

11. Naučno-stručna konferencija
Studenti u susret nauci – StES 2018

ZBORNIK RADOVA

**Biotehničke i poljoprivredne nauke
Istraživanja u biotehnici i poljoprivredi**

11th scientific conference
Students encountering science – StES 2018

PROCEEDINGS

**Biotechnical and Agricultural Sciences
Research in Biotechnics and Agriculture**

Izdavač:
Univerzitet u Banjoj Luci

Za izdavača:
prof. dr Goran Latinović

Urednik:
Nemanja Jalić

Lektor za srpski jezik:
Aleksandra Savić

Lektor za engleski jezik:
Milica Guzijan

Štampa:
Komesgrafika, doo. Banja Luka

Tiraž:
50

Naučno-programski odbor i recenzenti:

Prof. dr Gordana Rokvić
Prof. dr Siniša Mitrić
Prof. dr Slaviša Kovačević
Prof. dr Đorđe Savić
Prof. dr Danijela Kondić

Sadržaj:

Антоније Жунић, Славица Вуковић, Сања Лазић, Драгана Шуњка ЕФЕКТИ ИНСЕКТИЦИДА У СУЗБИЈАЊУ <i>Cydia molesta</i> Busck У ЗАСАДУ БРЕСКВЕ	5
Biljana Bebić MJERENJE STEPENA RAZVIJENOSTI POSREDSTVOM GINI KOEFICIJENTA I INDEKSA HUMANOG RAZVOJA	10
Драгана Бошковић, Сања Лазић, Славица Вуковић, Антоније Жунић ОДРЕЂИВАЊЕ ОСТАКА ИНСЕКТИЦИДА ХЛОРАНТРАНИЛИПРОЛА У ПЛОДОВИМА БРЕСКВЕ	19
Slobodan Vranješ, Nataša Tomić ANALIZA BUDŽETSKE PODRŠKE RAZVOJU POLJOPRIVREDE I RURALNIH PODRUČJA GRADA PRIJEDORA	28
Nudžejma Jamaković, Josip Jurković, Emina Jamaković PROCJENA EFIKASNOSTI RAZLIČITIH PROČIŠĆIVAČA VODE U UZORKU SA ČESME I U UZORKU MODALNOG SISTEMA	41
Слађана Ђурић ИНПУТ–АУТПУТ АНАЛИЗА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ГАЗДИНСТВА	67
Бранко Трнинић УВОЂЕЊЕ НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРОИЗВОДНИ ПРОГРАМ И ИЗБОР СТРАТЕГИЈЕ МЕЂУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА	80

ЕФЕКТИ ИНСЕКТИЦИДА У СУЗБИЈАЊУ *Cydia molesta* Busck У ЗАСАДУ БРЕСКВЕ

Антоније Жунић, Славица Вуковић, Сања Лазић, Драгана Шуњка

Пољопривредни факултет
Универзитет у Новом Саду
vukovic@polj.uns.ac.rs

Апстракт

У овом раду, ефикасност четири инсектицида оцењена је при сузбијању бресквиног смотаваца (*Cydia molesta* Busck), једног од најважнијих штеточина брескве у Србији. Испитивања су реализована према стандардној ЕРРО методи на два локалитета у Србији, Черевиху и Сремским Карловцима, у 2018. години. Препарати на бази цијантранилипрола (100 g a.s./L), хлорантранилипрола (200 g a.s./L), индоксакарба (150 g a.s./L) и спинеторама (250 g a.s./kg) фолијарно су примењени у количини од 0,6; 0,2; 0,33 L/ha и 0,2 kg/ha, респективно. Ефикасност третмана је одређена на основу броја оштећених плодова, прегледом 100 плодова по понављању. Добијени резултати су обрађени применом ANOVA и NZR теста, док је ефикасност одређена према Abbott-у. Примењени препарати су испољили задовољавајућу ефикасност на оба локалитета, која се кретала 92,3 – 95,9% (цијантранилипрол), 93,9 – 97,6% (хлорантранилипрол), 82,0 – 88,1% (индоксакарб) и 86,5 – 92,9% (спинеторам), у поређењу са нетретираним контролном варијантом. Највећу ефикасност на оба локалитета испољили су инсектициди из групе диамида (цијантранилипрол, хлорантранилипрол), док је препарат на бази индоксакарба испољио најмању ефикасност. Висока ефикасност примењених инсектицида указује на осетљивост популација бресквиног смотаваца према поменутиим једињењима.

Кључне речи: бресквин смотавац, цијантранилипрол, хлорантранилипрол, индоксакарб, спинеторам

УВОД

Бресква (*Prunus persica*), једна од најпопуларнијих воћних врста у свету, знатно је заступљена у Европи, Северној и Јужној Америци, Аустралији, Африци и Азији, а гаји се у подручјима са умерено континенталном климом. Перспективе за гајење брескве у Републици Србији су веома добре, под условом да се зоне гајења ограниче на локалитете за које се зна да су повољни за узгајање ове воћне врсте. Поред избора адекватног локалитета, важно је узети у обзир захтеве тржишта коме је производња намењена (Даниловић Булатовић, 2007). Србија је, са приносом од 75.233 t, 2011. године заузима 24. место у свету, а пето у Европи по производњи брескве и нектарине (Републички завод за статистику). Број родних стабала – под бресквом у Републици Србији, у анализираном временском периоду (2000–2011) износи 4,1 милиона, са тенденцијом умереног раста по просечној стопи од 2,47% годишње. Највећи број стабала евидентиран је у последњој години анализираног периода (4,8 милиона), док је најмањи број стабала забележен у првој години истраживања, односно 2000. године, када је износио 3,6 милиона (Томашевић, 2016). У повољним природним условима и при коришћењу савремених система гајења, веома рано роди, тако да већ у трећој години вредност приноса покрива трошкове производње. Захваљујући свом брзом развоју, већ у шестој години постиже максималан пораст и тако се за кратко време остварује пун капацитет производње (30–40 и више t/ha). Не угрожава је велики број болести и штеточина, што практично значи да је у њеној производњи употреба хемијских заштитних средстава сведена на минимум (Мартинић, 2012). Иако је број болести и штеточина мали, њихово постојање не сме бити занемарено. Најзначајније штеточине брескве су: бресквин смотавац (*Cydia molesta*), бресквин мољак (*Anarsia lineatella*), лисне ваши – зелена бресквина ваш и црна бресквина ваш (*Myzus persicae* и *Brachycaudus persicae*) и црвени воћни паук (*Panonychus ulmi*). Најзначајнији проузроковачи болести брескве су: проузроковач коврцавости листа брескве (*Taphrina deformans*), проузроковач пепелнице брескве (*Sphaerotheca pannosa* var. *persicae*), проузроковач шупљикавости листа (*Stigmia carpophila*), проузроковач сушења цветова и гранчица и трулежи плодова брескве (*Monilinia* spp.) и проузроковач рђасте мрежавости плодова (*Podosphaera leucotricha*). Бресквин смотавац (*Cydia molesta*) је врста инсекта који примарно напада стабло брескве, али као полифагна врста, озбиљне штете може да причини и кајсијама, јабукама, крушкама, дуњама и шљивама. Код нас се, поред брескве, најчешће јавља

на кајсији и дуњи. Бресквин смотавац се на територији Србије јавља углавном сваке године наносећи значајне штете у производњи брескве и нектарине. Штете могу бити директне и индиректне. Ларве својом исхраном праве директне штете на плодовима изазивајући црвљивост, као и на леторастима у чије врхове се убушују изазивајући сушење. Такође, ларве својим оштећењима стварају повољне услове за развој трулежи плодова, тј. отварају путеве за продор фитопатогених бактерија и гљива, правећи тиме индиректне штете. Хемијске мере имају важну улогу у сузбијању бресквиног смотавца. Код нас се за сузбијање могу користити инсектициди из неколико хемијских група (пиретроиди, органофосфати, аналози јувенилних хормона – мимици, модулатори ријанодин рецептора) (Петровић и Секулић, 2017), међу којима су нервни отрови, инхибитори развоја инсеката и они са истовременим деловањем и на нервни систем и мускулатуру инсеката (IRAC, 2015).

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Сузбијање бресквиног смотавца инсектицидима изведено је на брескви сорте „Royal Gem“ на локалитетима Черевих и Сремски Карловци током 2018. године. Оглед је изведен пре убушивања гусеница у плодове. У време третирања пречник плода брескве је износио у просеку 40 mm. За праћење лета бресквиног смотавца у овом огледу коришћене су феромонске клопке Csalomon. Ове клопке за мамац имају орфамон OFM L2 капсулу. Мамци и клопке које су коришћене су производ Института за заштиту биља из Мађарске. Феромонске клопке су постављене на средину воћњака на локалитету Черевих 26.04.2018. године, а 30.04.2018. године на локалитету Сремски Карловци. Све клопке су биле контролисане два пута недељно. Оглед је изведен према стандардним ЕРРО методама (Anonimus, 2004; Anonimus, 2012; Anonimus, 2014). Примењени су препарати на бази: цијантранилипрола (Exirel 100 g a.s./L, SE) у количини од 0,6 L/ha; хлорантранилипрола (Coragen 20 SC, 200 g a.s./L) у количини од 0,2 L/ha; индоксакарба (Avaunt 15 EC, 150 g a.s./L) у количини од 0,33 L/ha и спинеторама (Delegate 250 WG, 250 g a.s./kg WG) у количини 0,2 kg/ha. Третирање на локалитету Черевих је изведено 06.06.2017. године, а на локалитету Сремски Карловци 07.06.2018. године, на почетку пиљења гусеница II генерације. Третирање је изведено фолијарно, леђним атомизером „Solo“, уз утрошак воде од 1000 l/ha. Оцена ефикасности препарата је вршена на основу броја оштећених плодова брескве прегледом 100 плодова по понављању (две недеље после третирања и непосредно пред бербу). Вредности испитиваних параметара (оштећени плодови брескве) су приказане као просечне вредности и обрађене су применом анализе варијансе (ANOVA) и NZR теста, за интервал поверења од 95% у статистичком софтверу R. ver 3.2.2, док је ефикасност инсектицида одређена према Abboty (Wentzel, 1963).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

Резултати испитивања ефикасности препарата на бази цијантранилипрола, хлорантранилипрола, индоксакарба и спинеторама у сузбијању бресквиног смотавца (*C. molesta*) у засаду брескве, на локалитету Черевих и Сремски Карловци, приказани су у табели 1.

Ефикасност препарата 14 дана након третирања засада брескве износила је: 97,6% (хлорантранилипрол), 95,2% (цијантранилипрол), 92,9% (спинеторам) и 88,1% (индоксакарб). На основу остварених резултата, сви примењени препарати указују на задовољавајућу ефикасност у сузбијању *C. molesta*. Најмању ефикасност испољио је препарат на бази индоксакарба (88,1%), а највишу препарат на бази хлорантранилипрола (97,6%).

После 23 дана од третирања засада брескве на локалитету Черевих, ефикасност препарата се кретала у следећем опсегу: 93,9% (хлорантранилипрол), 95,9% (цијантранилипрол), 89,8% (спинеторам) и 87,7% (индоксакарб). Сви примењени инсектициди су испољили задовољавајућу ефикасност у сузбијању *C. molesta*. Најмања ефикасност забележена је код препарата на бази индоксакарба (87,7%), а највиша код препарата на бази цијантранилипрола (95,9%). Број оштећених плодова у обе оцене на локалитету Черевих, у варијантама где су примењени инсектициди, био је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, што указује на високу осетљивост популације бресквиног смотавца у овом локалитету на испитиване инсектициде.

Ефикасност инсектицида 14 дана након третирања засада брескве износила је: 97,3% (хлорантранилипрол), 94,6% (цијантранилипрол), 86,5% (спинеторам) и 83,8% (индоксакарб). На основу остварених резултата, сви примењени препарати указују на задовољавајућу ефикасност у сузбијању *C. molesta*. Најмању ефикасност је испољио препарат на бази индоксакарба (83,8%), а највишу препарат на бази хлорантранилипрола (97,3%).

После 23 дана од третирања засада брескве у Сремским Карловцима ефикасност препарата је износила: 94,9% (хлорантранилипрол), 92,3% (цијантранилипрол), 89,7% (спинеторам) и 82,0% (индоксакарб). Најмања ефикасност забележена је код препарата на бази индоксакарба (82,1%), а највиша код препарата на

бази хлорантранилипрола (94,9%).

Број оштећених плодова у обе оцене на локалитету Сремски Карловци, у варијантама где су примењени инсектициди, био је на значајно нижем нивоу у односу на контролу, што указује на високу осетљивост популације бресквиног смотавца из поменутог локалитета на испитиване инсектициде.

Табела 1. Просечан број оштећених плодова и ефикасност инсектицида при сузбијању бресквиног смотавца (*C. molesta*)

Локалитет Черевих						
Инсектициди	14 дана након третмана			23 дана након третмана		
	$\bar{x}$	Sd±	E%	$\bar{x}$	Sd±	E%
Exirel SE (0,6 L/ha)	0,50 b	±1,00	95,2	0,50 b	±0,58	95,9
Coragen 20 SC (0,2 L/ha)	0,25 b	±0,50	97,6	0,75 b	±0,50	93,9
Avaunt 15 EC (0,33 L/ha)	1,25 b	±0,96	88,1	1,50 b	±1,00	87,7
Delegate 250 WG (0,2 kg/ha)	0,75 b	±0,96	92,9	1,25 b	±0,50	89,8
Контрола	10,50 a	±1,29	/	12,25 a	±2,50	/
NZR (0,05%)	2,26			2,95		
Локалитет Сремски Карловци						
Инсектициди	14 дана након третмана			23 дана након третмана		
	$\bar{x}$	Sd±	E%	$\bar{x}$	Sd±	E%
Exirel SE (0,6 L/ha)	0,50 b	±0,58	94,6	0,75 b	±0,50	92,3
Coragen 20 SC (0,2 L/ha)	0,25 b	±0,50	97,3	0,50 b	±0,58	94,9
Avaunt 15 EC (0,33 L/ha)	1,50 b	±1,29	83,8	1,75 b	±0,96	82,0
Delegate 250 WG (0,2 kg/ha)	1,25 b	±0,50	86,5	1,00 b	±0,82	89,7
Контрола	9,25 a	±2,63	/	9,75 a	±2,75	/
NZR (0.05%)	3,19			3,24		

Мониторинг ефикасности инсектицида у сузбијању *C. molesta* требало би да буде константан, уз увођење праћења осетљивости датих врста према примењеним инсектицидима, узимајући у обзир да је толерантност према неким инсектицидима већ евидентирана у свету, а такође и унакрсна резистентност (Charmilot et al., 2003).

Према резултатима испитивања, током 2014. године, у засадама јабуке и брескве, инсектицид на бази хлорантранилипрола (4,9 g /100 l) је проузроковао смртност ларви *C. pomonella* преко 90% у засадама јабуке, док је у засадама брескве смртност *C. molesta* износила преко 85% (Chaves et al., 2014). Испитивање спроведено током 2010. године такође је потврдило високу токсичност хлорантранилипрола на гусенице *C. molesta* (Jones et al., 2010). Препарат на бази хлорантранилипрола има врло ниску токсичност за сисаре (акутну и хроничну), високу токсичност за циљне штеточине, јаке ови-ларвицидне и ларвицидне особине, дуготрајну заштиту усева и не испољава укрштenu резистентност са другим инсектицидима (Bassi et al., 2009). Тамаш и сар. (2015) испитивали су ефикасност диамидних инсектицида (цијантранилипрол и хлортранилипрол) у сузбијању бресквиног смотавца (*Cydia molesta*) на два локалитета (Радмиловац и Винча). Резултати њихових испитивања указују на високу ефикасност препарата на бази цијантранилипрола и хлортранилипрола (92,0% – 98,7%), што је у складу са нашим резултатима. Слични резултати потврђени су у испитивањима спроведеним у Италији и Шпанији. Према Milanese et al. (2014), резултати 19 испитивања спроведених са препаратом на бази цијантранилипрола показали су добре резултате приликом сузбијања *Cydia molesta* и *Anarsia lineatella*, кључним штеточинама у засадама брескве и нектарине.

Захваљујући својој високој ефикасности, селективности и повољном токсиколошким и еко-токсиколошким особинама, инсектицид цијантранилипрол може бити значајан у антирезистентној стратегији и интегралним програмима за управљање штеточинама (IPM) (Milanese et al., 2014, Bassi et al., 2009).

У воћњацима у Италији, током 2014. године, изведено је 6 огледа како би се проценила ефикасност спинеторама у сузбијању јабучног смотавца и крушкине буве. Остварени резултати су показали одличну активност спинеторама, није било штетних ефеката на корисне артропode и друге нециљане организме (Boselli, M., Scannavini, M., 2014).

ЗАКЉУЧАК

На основу изведених испитивања и остварених резултата у сузбијању бресквиног смотавца (*Cydia molesta*) на два локалитета (Сремски Карловци и Черевих), током 2018. године, могу се извести следећи закључци:

- Резултати остварени током огледа на локалитетима Черевих и Сремски Карловци указују на високу ефикасност свих испитиваних препарата, како 14 дана након третирања, тако и 23 дана након третирања.
- Најмања ефикасност 14 дана након третирања на локалитету Сремски Карловци забележена је код препарата на бази индоксакарба (83,8%), а највиша код препарата на бази хлорантранилипрола (97,3%), док је на локалитету Черевих најмања ефикасност забележена код препарата на бази индоксакарба (88,1%), а највиша код препарата на бази хлорантранилипрола (97,6%).
- После 23 дана од третирања засада брескве на локалитету Сремски Карловци, најмања ефикасност забележена је код препарата на бази индоксакарба (82,05%), а највиша код препарата на бази хлорантранилипрола (94,9%), док је на локалитету Черевих најмању ефикасност испољио препарат на бази индоксакарба (87,7%), а највишу препарат на бази цијантранилипрола (95,9%).
- Најмању ефикасност на оба локалитета испољио је препарат из групе оксидиазина (индоксакарб).
- Највећа ефикасност на оба локалитета постигнута је применом препарата из групе диамида (цијантранилипрол и хлорантранилипрол).

ЛИТЕРАТУРА

- Bassi, A., Rison, J. L., Wiles, J. A. (2009): Chlorantraniliprole (DPX-E2Y45, Rynaxypyr®, Coragen®), a new diamide insecticide for control of codling moth (*Cydia pomonella*), Colorado potato (*Leptinotarsa decemlineata*) and European grapevine moth (*Lobesia botrana*). In: Slovenian.
- Boselli M. & Scannavini M. (2014) Efficacia di spinetoram (Delegate WG) nei confronti dei principali insetti dannosi al pero, Atti, Giornate Fitopatologiche, Chianciano Terme (Siena), volume primo 2014 pp. 27–36 ref 7.
- Charmillot P.J., Pasquier D., Grela C., Genini M., Olivier R., Ioriatti C., Butturini A. (2003): Resistance of carpocapsid *Cydia pomonella* to insecticides. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture*, Vol. 35., No. 6, 363–368.
- Даниловић Булатовић, М. (2007): Приручник за производњу брескве за свежу употребу. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Република Србија. Београд, 2007, 2–60.
- IRAC (2015): General Principles of Insecticide Resistance Management.
- Jones, M. M.; Robertson, J. L.; Richard, A.; Weinzierl, R. A. (2010): Susceptibility of Oriental Fruit Moth (*Lepidoptera: Tortricidae*) larvae to selected reduced-risk insecticides. *Journal of Economic Entomology*, College Park.
- Milanese, L., Lodi, G., Pasquini, S. (2014): Cyantraniliprole (Cyazypyr™, Exirel™): a new cross spectrum insecticide on peach and nectarine. Atti, Giornate Fitopatologiche, Chianciano Terme (Siena), 18–21 march 2014, Vol. 2014 pp. 69–74.
- Мартинић Е. (2012): Бресква. Партенон Београд.
- Tamaš N., N. Miletić, and M. Sretenović. 2015. Efficacy of cyantraniliprole and chlorantraniliprole in control of oriental fruit moth (*Cydia molesta* Busck) in peach and nectarine orchards. *Biljni lekar*, vol. 43, br. 4, str. 347–352, 2015.
- Томашевић Д. (2016): Стање и могућности производње и извоза воћа из Србије – Докторска дисертација. Агрономски факултет у Чачку.
- Wentzel, H., 1963. The basic Principles of Crop Protection Field Trials. *Pflanzenschutz nachrichten Bayer*.

EFFECTS OF INSECTICIDES IN CONTROL OF *CYDIA MOLESTA* BUSCK IN PEACH ORCHARDS

Antonije Zunic, Slavica Vukovic, Sanja Lazic, Dragana Sunjka

*Faculty of Agriculture
University of Novi Sad
Professor Slavica Vukovic
vukovic@polj.uns.ac.rs*

Abstract

In this study, efficacy of four insecticides used against oriental peach moth (*Cydia molesta* Busck), one of the most important pests of peach fruits in Serbia, was assessed. The trials were designed according to EPPO method at two localities in Serbia, Cerevic and Sremski Karlovci, in 2018. Products based on cyantraniliprole (100 g a.i./L), chlorantraniliprole (200 g a.i./L), indoxacarb (150 g a.i./l) and spinetoram (250 g a.i./kg) were foliarly applied in the amount of 0.6, 0.2, 0.33 L/ha and 0.2 kg/ha, respectively. Assessment of spray liquid efficiency was based on the number of fruits damaged by *C. molesta* caterpillars, with an overview of 100 fruits per repetition. The results were processed using ANOVA and LSD test, while the efficiency was determined according to Abbott. Applied spray liquids showed a satisfactory efficiency at both localities ranging from 92.3-95.9% (cyantraniliprole), 93.9-97.6% (chlorantraniliprole), 82.0-88.1% (indoxacarb) and 86.5-92.9% (spinetoram), in comparison to the untreated control localities. The highest efficiency at both sites was expressed by insecticides from the group of diamids (cyantraniliprole, chlorantraniliprole), while indoxacarb had the lowest efficiency. The high efficacy of the applied insecticides indicates the sensitivity of *C. molesta* populations to the tested insecticides.

Keywords: *oriental peach moth, cyantraniliprole, chlorantraniliprole, indoxacarb, spinetoram*

MJERENJE STEPENA RAZVIJENOSTI POSREDSTVOM GINI KOEFICIJENTA I INDEKSA HUMANOG RAZVOJA

Biljana Bebić

*Poljoprivredni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci
biljana079@gmail.com*

Apstrakt

U radu se analizira da li uobičajeno korišćeni pokazatelji mogu na reprezentativan način da predstavljaju stvarni nivo dostignutog razvoja jedne zemlje i načini na koje nejednakost, prvenstveno u raspodjeli dohotka, može uticati na razvijenost. Cilj rada je da se na bazi sekundarnih podataka, analizom vremenskih serija i trendova i metodama komparacije i sinteze, utvrdi da li postoje neravnoteže između zemalja u pogledu njihove razvijenosti, sa fokusom na analizu vrijednosti GINI koeficijenta i indeksa humanog razvoja (HDI) i utvrdi pozicija Bosne i Hercegovine u odnosu na zemlje regiona, Evrope i svijeta. Rezultati analize pokazuju da je postignut određeni napredak u pogledu ujednačavanja razvijenosti, ako se uzmu u obzir ova dva koeficijenta. Prema veličini GINI koeficijenta i HDI, BiH je pozicionirana oko sredine svjetske liste, pri čemu zaostaje za zemljama regiona. Zaključak je da se o bogatstvu i siromaštvu jedne države i stanovništva koje u njoj živi ne može suditi samo na bazi podatka o ostvarenom bruto domaćem proizvodu, odnosno da se o bogatstvu i siromaštvu pojedinca ne može suditi samo na bazi njegove plate ili imovine. Za ocjenu dostignutog stepena razvoja moraju se koristiti i drugi indiktori, među kojima su dva pomenuta, GINI koeficijent i indeks humanog razvoja, kao i indeks rodnog razvoja, indeks multi-dimenzionalnog siromaštva i dr.

Ključne riječi: Razvijenost, GINI koeficijent, indeks humanog razvoja.

UVOD

Definisanje razvijenosti nije nimalo lak zadatak. Razvijenost predstavlja dinamičan i kontinuiran proces. Razvoj je složena aktivnost i obuhvata više različitih kategorija kao što su: stvaranje materijalnih i drugih vrijednosti, rast bruto nacionalnog dohotka, poboljšanje standarda i kvaliteta života kao i promjenu ekonomske i socijalne strukture društva. Uobičajeno korišćeni pokazatelji ekonomskog rasta i razvoja u nekim situacijama mogu da daju samo djelimičnu sliku stvarnog ekonomskog stanja jedne zemlje, iz tih razloga stepen razvijenosti je potrebno mjeriti posredstvom više različitih pokazatelja kako bi se dobila što realnija slika stvarnog stanja razvijenosti. Cilj rada je da ukaže na to da li postoje neravnoteže između zemalja u pogledu njihove razvijenosti, sa posebnim osvrtom na vrijednosti GINI koeficijenta i indeksa humanog razvoja (HDI) i da se utvrdi pozicija Bosne i Hercegovine u odnosu na zemlje regiona, Evrope i svijeta.

MATERIJALI I METODE

Prilikom istraživanja korišćeni su prvenstveno raspoloživi sekundarni izvori podataka za određeni broj godina, a zatim je urađena njihova obrada i dalja analiza kako bi se utvrdila što realnija slika stvarnog stanja ekonomskog razvoja, kako Bosne i Hercegovine, tako i zemalja svijeta i regiona. Obradeni su podaci iz proračuna Svjetske banke (World Bank Estimate) i podaci iz Izvještaja o humanom razvoju (Human Development Report). Prilikom analize podataka primjenjivane su metode analize vremenskih serija i trendova kako bi se stekao bolji uvid u kretanja vrijednosti GINI koeficijenta i indeksa humanog razvoja, zatim metode komparacije, da bi se uočile razlike i sličnosti između Bosne i Hercegovine i ostalih zemalja obuhvaćenih analizom. Određeni rezultati prikazani su

graf

$$IG = \frac{2}{\mu} \cdot \sum_{i=1}^n \left(r_i - \frac{n+1}{2} \right) \cdot c_i$$

koeficijenta je:

pri čemu je:

n – veličina populacije,

c_i – potrošnja i -te osobe,

" – prosječna potrošnja populacije,

r_i – je rang i -tog domaćinstva u ekvivalentnom rangiranju potrošnje (tj. za domaćinstvo sa najnižom potrošnjom r_i je 1, dok je za domaćinstvo sa najvišom potrošnjom r_i jednako n) (Filipović, Njegovan. 2009. Str. 158).

Indeks humanog razvoja (HDI – Human Development Index) je složen indeks koji se fokusira na tri osnovne dimenzije humanog razvoja: *da vodi dug i zdrav život* – ova dimenzija se mjeri očekivanim godinama trajanja života pri rođenju, *spособnost sticanja znanja* – mjereno srednjim godinama školovanja odraslih osoba starijih od 25 godina i očekivanim godinama školovanja i *moгуćnosti da se ostvari pristojan životni standard* – mjereno prema bruto nacionalnom dohotku prema kupovnoj snazi po glavi stanovnika. Zatim se dobijeni rezultati sve tri dimenzije HDI-a sabiraju u kompozitni indeks koristeći geometrijsku sredinu.

Danas indeks humanog razvoja uključuje tri nova kompozitna indeksa:

- *IHDI (the Inequality adjusted HDI)* – prilagođen IHR u odnosu na nejednakost. Uzima u obzir nejednakosti u sve tri dimenzije HDI-a, smanjujući njegovu vrijednost za „gubitak“, tj. za vrijednost nejednakosti.
- *GII (the Gender Inequality Index)* – odražava rodne nejednakosti u tri dimenzije: reproduktivno zdravlje, osnaživanje i ekonomska aktivnost. Reproductivno zdravlje uključuje nekoliko parametara: *omjer smrtnosti majki* – koliko majki umre na 100.000 živorođene djece, *stopa nataliteta adolescenata* – koliko se djece rodi na 1.000 žena starosti između 15 i 19 godina. Osnaživanje se odnosi na postotak parlamentarnih mjesta koje pripadaju ženama i sekundarno obrazovanje – koliko % žena je dostiglo bar sekundarni nivo obrazovanja u odnosu na mušku populaciju. Podaci vezani za ekonomsku aktivnost govore da je učešće žena na tržištu rada manje u odnosu na mušku populaciju.
- *MPI (the Multidimensional Poverty Index)* – Multidimenzionalno siromaštvo obuhvata 10 indikatora: *obrazovanje* (svaki indikator ove dimenzije se ponderiše podjednako na 1/6) – godine školovanja (ukoliko nijedan član domaćinstva nema završenih šest godina škole), školovanje djece (ukoliko bilo koje „školsko dijete“ ne pohađa školu do 8 razreda), *zdravlje* (svaki indikator ove dimenzije se ponderiše podjednako na 1/6) – smrtnost djece (ukoliko je ijedno dijete umrlo u porodici u posljednjih 5 godina), ishrana (ukoliko je bilo koja odrasla osoba ili dijete, za koje postoje informacije o ishrani neuhranjeno), *standard života* (svaki indikator ove dimenzije se ponderiše podjednako na 1/18) – električna energija (ukoliko domaćinstvo nema struju), sanitarni objekti (ukoliko domaćinstvo nema sanitarni prostor ili ukoliko ga dijeli sa drugim domaćinstvima), pitka voda (ukoliko domaćinstvo nema pitku vodu ili ukoliko se ona nalazi na više od 30 minuta hoda od domaćinstva), urednost (ukoliko u domaćinstvu postoji prljavština, pijesak ili đubre), sirovine za kuhanje (ukoliko domaćinstvo kuha na drvo, ugalj), vlasništvo imovine (ukoliko domaćinstvo nema radio, telefon, TV, bicikl, motocikl, frižider ili ne posjeduje automobil ili kamion).

REZULTATI I DISKUSIJA

S obzirom na to da zaključivanje o razvijenosti samo na bazi vrijednosti bruto domaćeg proizvoda može navesti na pogrešne zaključke, sve više se primjenjuju i druge metode koje uključuju više različitih dimenzija, jer je razvoj sam po sebi višedimenzionalan proces koji ne može biti izražen sintetički. Da bi se stekla temeljna slika ekonomskog razvoja, pored BDP-a, potrebno je uključiti još nekoliko pokazatelja, kao što su mjera kvaliteta i blagostanja života, raspodjela dohotka, zaposlenost, kokurentnost nacionalne ekonomije, itd. BDP je vrlo ograničena i uska mjera jer se za njegov izračun ne koristi jedna dimenzija razvoja, on je prije svega mjera ekonomske aktivnosti i mjera rasta materijalnog bogatstva. Međutim, to je ujedno i najčešće primjenjivan indikator u prethodnom periodu, zbog čega je bitno ukazati na važnost mjerenja razvijenosti posredstvom drugih pokazatelja kao što su npr. GINI koeficijent i indeks humanog razvoja. Često primjenjivana mjera je izračun BDP-a prema kupovnoj snazi (BDP/PPP – Purchasing Power Parity).

GINI koeficijent je osnovna mjera nejednakosti koju je definisao Corrado Gini 1912. godine, po kome je ovaj koeficijent dobio ime. GINI koeficijent je baziran na Lorencovoj krivoj, mjeri odstupanje Lorencove krive u odnosu na savršeno jednaku raspodjelu. GINI koeficijent pokazuje u kojoj mjeri distribucija dohotka među pojedincima ili domaćinstvima odstupa od savršeno jednake raspodjele. Vrijednosti ovog koeficijenta se kreću od 0 do 1 ili od 0 do 100% (Filipović i Njegovan, 2009, str. 158). Vrijednost jednaka nuli izražava savršenu jednakost, gdje su sve vrijednosti iste (npr. gdje svi imaju isti prihod), dok vrijednost jednaka 1 izražava savršenu nejednakost (npr. gdje postoji veliki broj ljudi, a samo jedna osoba raspolaže svim prihodima), oba slučaja savršene jednakosti i nejednakosti u praksi su nemoguća.

Indeks humanog razvoja (Human Development Index, HDI) definisan je od strane UN 1990. godine, od kada se svake godine izračunava i objavljuje u Izvještaju o humanom razvoju (Human Development Report). Nastao iz potrebe za uvođenjem zajedničke mjere ekonomskog i socijalnog razvoja, koji daje doprinos kvantifikaciji

ukupnog socioekonomskog napretka, a odnosi se na dostignuća određene zemlje u pogledu humanog kapitala. Vrijednosti ovog pokazatelja kreću se od 0 do 1, pri čemu 0 označava najniži nivo dostignutog humanog razvoja, dok vrijednost 1 označava najviši nivo dostignutog humanog razvoja.

U nastavku, prethodno opisani indikatori mjerenja stepena razvijenosti razrađeni su i prikazani na primjeru Bosne i Hercegovine. Podaci o veličini pojedinog indikatora preuzeti su iz sekundarnih izvora podataka i izvršeno je poređenje njihove veličine u zemljama regiona i svijeta kako bi se realnije sagledala razvijenost BiH u odnosu na druge zemlje i izveli logični zaključci.

Vrijednosti GINI koeficijenta

Rast razvijenosti je danas jedno od glavnih pitanja koje se pokreću u savremenom svijetu, to pitanje je prije svega ekonomsko, a zatim društveno i političko. Uprkos brojnim istraživačkim naporima, do sada odnos između nejednakosti u raspodjeli dohotka i ekonomskog razvoja nije jednoznačno određen.

Povezanost između nejednakosti raspodjele i razvijenosti nije lako identifikovati. Određen stepen nejednakosti dohotka i bogatstva je karakterističan za svako privredno stanje, jer praktično ne postoji savršena jednakost, a ni potpuna nejednakost. Nizak iznos GINI koeficijenta ne mora automatski da znači i visok stepen razvijenosti, vrijedi i suprotno. Zbog toga prilikom komparacija nacionalnih privreda treba biti oprezan, jer je moguće uočiti iste vrijednosti GINI koeficijenta, a potpuno različite nivoe razvijenosti. Na primjer, određena zemlja može imati relativno nizak iznos GINI-ja, a takođe i relativno nizak dohodak, što bi, ako se posmatra jednostrano, odmah dovelo do zaključka da je ta zemlja na višem nivou razvijenosti. Iz ovog razloga pri analizi vrijednosti ovog koeficijenta mora se biti veoma pažljiv (Kljusev, 1982, str. 88).

Analizirajući kretanja vrijednosti GINI koeficijenta, moguće je uočiti da se veće vrijednosti javljaju u početnim fazama razvoja, jer u tom periodu dolazi do bržeg ekonomskog razvoja, a samim tim do većeg raslojavanja između bogatih i siromašnih članova zajednice. Nakon što se dostigne odgovarajući nivo ekonomskog razvoja i dođe do stabilizacije stope rasta dohotka, dolazi do smanjivanja dohodovnih nejednakosti odnosno smanjivanja vrijednosti GINI koeficijenta. Glavni razlog zbog kog dolazi do rasta nejednakosti raspodjele dohotka u početnim fazama je taj što je za takvo stanje karakteristično postojanje strukturnih promjena: rast produktivnosti, veća usmjerenost ka industriji, itd. (Filipović i Njegovan, 2009, str. 159).

Ukoliko se uporede vrijednosti GINI koeficijenta, moguće je primijetiti da nerazvijene zemlje zauzimaju posljednje pozicije na svjetskog listi. Glavni razlog ovakvog stanja je što se javljaju visoki procenti siromašnog dijela stanovništva koje nije u stanju za investiranje, zbog toga se manje razvijene zemlje suočavaju sa opasnošću da zauvijek ostanu u tzv. „začaranom krugu nejednakosti i siromaštva”, jer nejednakosti u raspodjeli dohotka dalje produbljuje postojeće nejednakosti u svim sferama života i rada.

Utvrđiti razvijenost preko jednog koeficijenta kao što je GINI može biti veoma kompleksno. Osnovna prednost njegove upotrebe je ta što je on mjera nejednakosti, a ne mjera prosječnog dohotka. Koeficijent mjeri odstojanje između savršeno jednake raspodjele dohotka i stvarne raspodjele. Glavni problem primjene GINI koeficijenta leži u neosjetljivosti, jer iza malih promjena u njegovoj vrijednosti mogu da stoje velike promjene u stvarnoj visini dohotka pojedinih grupa (bogati i siromašni), to se dešava zbog nerealno postavljenih granica potpune jednakosti i potpune nejednakosti. Ekonomije sa sličnim prihodima i sličnom vrijednosti GINI koeficijenta mogu i dalje imati veoma različitu raspodjelu dohotka. To se dešava zato što Lorencova kriva može imati različite oblike iako su vrijednosti GINI koeficijenta iste. Smatra se da je ovaj koeficijent osjetljiviji na kretanje prihoda srednje klase u odnosu na prihode ekstrema (ekstremno niski prihodi i ekstremno visoki prihodi). Iz ovih razloga mjeriti razvijenost posredstvom samo ovog koeficijenta, ne može biti dovoljno, jer može dovesti do potpuno pogrešnih zaključaka, zato je najbolje rješenje njegovu upotrebu kombinovati sa drugim pokazateljima razvoja

Tabela 1. Vrijednosti GINI koeficijenta širom svijeta

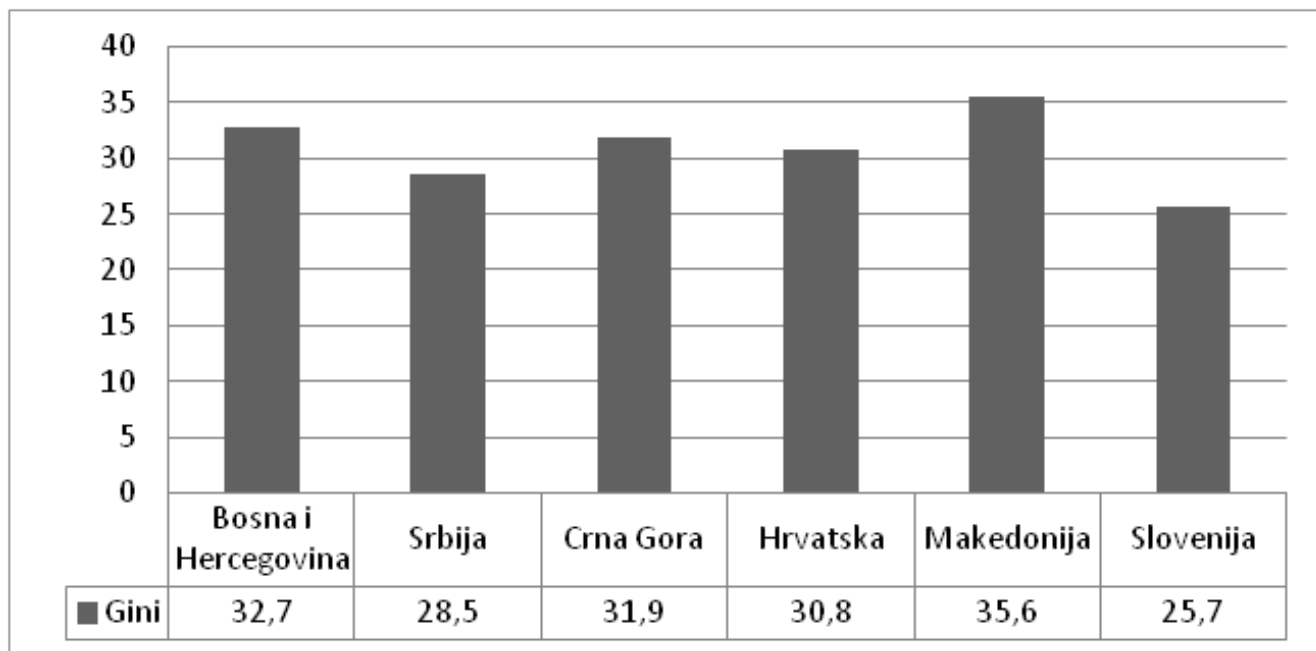
Pozicija	Države	2013.	2014.	2015.
1.	Ukrajina	24,6	24,0	25,5
2.	Island	25,4	25,6	25,6
3.	Slovenija	26,2	25,7	25,7
4.	Češka	26,5	25,9	25,9
...				
39.	Srbija	29,0	-	29,1
52.	Crna Gora	32,4	31,9	31,9
58.	Hrvatska	32,0	32,1	32,2
65.	Bosna i Hercegovina	36,2	-	33,1
...				
176.	Haiti	59,26	-	60,8
177.	Namibia	63,9	-	61,3
178.	Južnoafrička Republika	63,1	-	63,4

Izvor: World Bank Data

Na prethodno prikazanoj tabeli (Tabela 1) moguće je uočiti da BiH prema veličini GINI koeficijenta zauzima sredinu svjetske rang liste i da se ta vrijednost neznatno poboljšala u trogodišnjem periodu (2013–2015). Pri tome, sve zemlje u regionu imaju bolju poziciju od BiH, što ukazuje na to da je tranzicija u BiH dovela do značajnijeg raslojavanja društva mjereno veličinom dohotka. Bosna i Hercegovina bilježi najveće nejednakosti u raspodjeli dohotka, uzimajući u obzir zemlje regiona, jedina zemlja koja ima veću izračunatu vrijednost GINI koeficijenta je Makedonija koja je prema podatku iz 2014. godine imala vrijednost u iznosu od 35,6.

Analizirajući podatke iz Ankete o radnoj snazi iz 2015. (Agencija za statistiku BiH), u Republici Srpskoj tokom 2015. godine zabilježeno je da je prosječna neto plata iznosila 809 KM, dok je prosječna potrošnja iznosila 1.259,61 KM, što znači da je potrošnja bila veća od prihoda za 51,76%. U BiH tokom 2011. godine je zabilježeno da su prosječna primanja iznosila oko 316 KM, dok je ukupna potrošnja iznosila 501 KM, što znači da je potrošnja veća od prihoda za 58,6%, što ukazuje da se, usprkos značajnom povećanju plate za četiri godine, njena kupovna protuvrijednost nije značajno povećala, jer se istovremeno povećala i vrijednost potrošnje domaćinstava. Kada se ovakvi rezultati analiziraju, mora se biti veoma oprezan, jer ako se posmatraju jednostrano mogu dovesti do pogrešnih zaključaka. Veća vrijednost ostvarene potrošnje od ukupnog dohotka ne mora nužno da znači da se jedno društvo nalazi na granicama „egzistencije”. Tako da dobijeni rezultati mogu proizilaziti iz toga što dio populacije potrošnju pokriva iz nekih drugih izvora (naturalna proizvodnja, plaćanja u naturi, itd.), pored toga, bitno je napomenuti i to da ljudi često imaju neprijavljene prihode, odnosno prihode koji su rezultat tzv. sive ekonomije ili su prijavljeni prihodi manji od realno ostvarenih, dok sa druge strane bilježe potrošnju veću od stvarne (Milanović, 1998, str. 37).

Vrijednosti GINI koeficijenta za BiH mogu biti izraženi kao: GINI koeficijent prema dohotku i prema potrošnji. Vrijednost GINI koeficijenta prema dohotku za BiH u 2011. godini iznosio je 0,44, u RS taj iznos je bio 0,45, a u Federaciji BiH 0,44. Sa druge strane, vrijednost GINI koeficijenta prema potrošnji iznosio je za BiH 0,35, za RS 0,33, a za Federaciju BiH 0,37 (Anketa o potrošnji domaćinstva iz 2011). Ovakvi iznosi nejednakosti svrstavaju BiH u zemlje visoke nejednakosti.



Grafikon 1. Vrijednosti GINI koeficijenta u BiH i zemljama regiona (World Bank Data, 2014)

Navedene zemlje regiona (Grafikon 1) bilježe nižu vrijednost GINI koeficijenta u odnosu na Bosnu i Hercegovinu, izuzev Makedonije za koju je izračunata vrijednost najviša u regionu. Međutim, samostalno upotrebljen, ovaj pokazatelj ne ukazuje ni na koji način na standard i kvalitet života u određenoj državi. U vezi s tim, može se reći da niska vrijednost ovog koeficijenta ne mora odmah da znači i visok standard, jer se može desiti situacija da je jedna zemlja podjednako siromašna, odnosno da svaki pojedinac ima podjednako niske prihode ili da svi imaju podjednako visoke prihode.

GINI koeficijent izmjeren u evropskim zemljama je povezan sa visokim ukupnim dohocima. Najmanje vrijednosti dohodovne nejednakosti bilježe skandinavske zemlje, dok najveće vrijednosti imaju zemlje koje se nalaze na području Afrike, Južne Amerike, gdje vrijednosti prelaze i 50.

Indeks humanog razvoja

Prema Izvještaju o humanom razvoju iz 2018. godine, Bosna i Hercegovina zauzima 77. poziciju od 189 rangiranih zemalja, sa vrijednošću HDI-a od 0,768. Između 2005. i 2017. godine indeks humanog razvoja u BiH (Tabela 2) porastao je sa 0,697 na 0,750 što predstavlja povećanje od 10,2%. Od 1990. do 2017. godine, očekivani životni vijek pri rođenju u BiH je porastao za 6,2 godine, prosječne godine školovanja porasle su za 2,3 godine, dok su očekivane godine školovanja porasle za 2,6 godina. BDP po glavi stanovnika u našoj zemlji je porastao za 655% od 1990. do 2017. godine.

Tabela 2. Kretanje vrijednosti HDI-a u BiH

Godine	Indeks humanog razvoja	Očekivano trajanje života (godine)	Očekivane godine školovanja	Prosječne godine školovanja	Bruto nacionalni dohodak (PPP US\$)
2000.	-	74,4	11,6	-	7.127
2005.	0,697	75,2	12,7	7,4	8.127
2010.	0,711	75,9	13,4	7,1	9.484
2011.	0,728	76,0	13,9	7,9	9.498
2012.	0,735	76,2	14,2	8,3	9.417
2013.	0,742	76,3	14,2	8,7	9.702
2014.	0,747	76,5	14,2	9,0	9.764
2015.	0,750	76,6	14,2	9,0	10.091
2017.	0,768	77,1	14,2	9,7	11.716

Izvor: HDI Report 2018

Na osnovu ovog, pokazatelja sve zemlje svijeta se rangiraju po sledećem kriterijumu:

1. $0,000 < \text{HDI} < 0,550$ – nizak nivo dostignutog humanog razvoja,
2. $0,550 < \text{HDI} < 0,699$ – srednji nivo dostignutog humanog razvoja,
3. $0,700 < \text{HDI} < 0,799$ – visok nivo dostignutog humanog razvoja,
4. $0,800 < \text{HDI} < 1,0$ – veoma visok nivo dostignutog humanog razvoja (Human Development Report 2015).

Uvažavajući navedeni kriterijum, BiH pripada zemljama sa visokim dostignutim nivoom ostvarenog humanog razvoja sa vrijednošću od 0,768. Od 2005. do 2017. godine Bosna i Hercegovina bilježi konstantan postepeni rast vrijednosti indeksa humanog razvoja, međutim, još uvijek zaostaje za zemljama članicama EU i zemljama regiona. Najveći uticaj na povećanje HDI vrijednosti imao je rast bruto domaćeg proizvoda prema kupovnoj snazi, dok su promjene obrazovne i demografske strukture imale neznatan uticaj na rast HDI-a, jer je njihovo povećanje u pojedinim oblastima bilo minimalno. Kada je u pitanju svjetski poredak, prvo mjesto na toj rang listi zauzima Norveška sa HDI iznosom 0,953, slijede Švajcarska, Australija, Irska, Njemačka, poslednje mjesto na listi Niger sa HDI-om 0,354.

Tabela 3. Najviše i najniže vrijednosti HDI-a u svijetu

Zemlja	HDI rang	HDI	Očekivane trajanje života	Očekivane godine školovanja	Prosječne godine školovanja	Bruto nacionalni dohodak (PPP US\$)
Norveška	1.	0,953	82,3	17,9	12,6	68.012
Švajcarska	2.	0,944	83,5	16,2	13,4	57.625
Centralna Afrička Država	188.	0,367	52,9	7,2	4,3	663
Niger	1889.	0,354	60,4	5,4	2,0	906

Izvor: HDI Report 2018.

Prateći najviše i najniže vrijednosti HDI-a u svijetu (Tabela 3) uočene su velike razlike. Iako je u protekle decenije učinjeno dosta napora kako bi se doprinijelo stvaranju boljih socijalnih i ekonomskih uslova života ljudi, pojedine zemlje su ostale na veoma niskim stepenima humanog razvoja, populacije koje imaju loše životne uslove (nalaze se na granici egzistencije) nemaju pristup obrazovnom, zdravstvenom sistemu, socijalnoj zaštiti i sl. Faktori koji usporavaju i ograničavaju rast HDI su: finansijske krize, ratni sukobi, prirodne nepogode, značajna kolebanja cijena prvenstveno cijena hrane.

Tabela 4. Vrijednosti HDI-a BiH i zemalja regiona

Države	HDI rang	HDI	Očekivano trajanje života	Očekivane godine školovanja	Prosječne godine školovanja	Bruto nacionalni dohodak (PPP US\$)
Slovenija	25.	0,896	81,1	17,2	12,2	30.594
Hrvatska	46.	0,831	77,8	15	11,3	22.162
Crna Gora	50.	0,814	77,3	14,9	11,3	16.779
Srbija	67.	0,787	75,3	14,6	11,1	13.019
Bosna i Hercegovina	77.	0,768	77,1	14,2	9,7	11.716
Makedonija	80.	0,757	75,9	13,3	9,6	12.505

Izvor: HDI Report 2015.

Prilikom komparativne analize moguće je uočiti da je Bosna i Hercegovina najniže rangirana u odnosu na zemlje regiona, najviši rang u odnosu na zemlje regiona ima Slovenija sa vrijednosti od 0,896 koja je na 25. mjestu u svijetu, zatim slijede Hrvatska sa HDI-om od 0,831 i 46. pozicijom, Crna Gora je 50. u svijetu sa indeksom od 0,814, dok je Srbija sa HDI vrijednošću najbliže rangirana Bosni i Hercegovini sa indeksom 0,787 i 67. je u svijetu (prema podacima iz Izvještaja o humanom razvoju 2018, str. 27).

Pomoću vrijednosti indeksa humanog razvoja moguće je steći generalnu sliku razvijenosti jedne zemlje, na bazi ovog pokazatelja moguće je iskazati standard ili kvalitet života ljudi jedne zajednice. Analize pokazuju da je za postizanje bržeg ekonomskog rasta u BiH, pored ekonomske stabilnosti i rasta proizvodnje, potrebno poboljšati uslove obrazovanja i postići veću pismenost odraslog dijela stanovništva. Ako se uzme u obzir nepovoljan demografski potencijal, potreban je duži vremenski period kako bi se razvio „ljudski kapital“ koji je ključna stavka kada je u pitanju postizanje dugoročnog, održivog ekonomskog rasta i poboljšanje standarda života.

Indeks rodnog razvoja (Gender Development Index – GDI)

Indeks rodnog razvoja mjeri rodni jaz u dostignućima humanog razvoja, obračunavajući nejednakosti između žena i muškaraca po osnovu tri dimenzije: zdravlje, obrazovanje i životni standard. GDI se posebno obračunava za žene i muškarce, prema istoj metodologiji (Izveštaj o humanom razvoju, 2015, str. 3). Ovaj koeficijent pokazuje rodni jaz kao procenat ženskog HDI-a u odnosu na muški.

Tabela 5. Vrijednost GDI u BiH

GDI	HDI		Očekivani životni vijek		Očekivane godine školovanja		Prosječne godine školovanja		GDP per capita (PPP US\$)	
	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M
0,924	0,739	0,800	79,6	74,6	14,9	14,5	8,6	10,9	7.723	15.856

Izvor: HDI Report 2018. Str 35

Bosna i Hercegovina sa vrijednošću indeksa rodnog razvoja (Tabela 4) od 0,924 se uvrštava u zemlje sa srednje niskom ravnopravnošću između žena i muškaraca, sa apsolutnim odstupanjem od 7,5 do 10%.

Najveće razlike u vrijednosti ovog pokazatelja uočene su kod bruto domaćeg proizvoda po stanovniku prema kupovnoj moći, na primjeru Bosne i Hercegovine BDP *per capita* (PPP US\$) koji pripada muškom dijelu populacije je za 105% veći od ženskog, što dalje može da ukaže na to da žene nemaju podjednake šanse da pronađu (bolje) plaćen posao, imaju manje šansi da pronađu siguran posao i manje šansi da dospiju na više radne pozicije u odnosu na muškarce. U odnosu na zemlje regiona, BiH je kao i u vrijednosti HDI, najniže rangirana.

Indeks rodne nejednakosti (Gender Inequality Index – GII)

Uveden je 2010. godine i odražava rodne nejednakosti u tri dimenzije: reproduktivno zdravlje, osnaživanje i ekonomska aktivnost. Bosna i Hercegovina zauzima 37. poziciju u svijetu u odnosu na 175 zemalja za 2017. godinu. Reproductivno zdravlje uključuje nekoliko parametara: *omjer smrtnosti majki* – na svakih 100.000 živorođenih 11 majki umre od uzroka koji su vezani za trudnoću, *stopa nataliteta adolescenata* – 10 rođenih na 1.000 žena starosti između 15 i 19 godina. Osnaživanje se odnosi na postotak parlamentarnih mjesta koja pripadaju ženama, a koji za Bosnu i Hercegovinu iznosi 19,3% i sekundarno obrazovanje – 71,7% žena je dostiglo bar sekundarni nivo obrazovanja u odnosu na mušku populaciju sa procentom od 88,7%. Podaci vezani za ekonomsku aktivnost govore da je učešće žena na tržištu rada 35,2% naprema 58,7% muških kolega. Poredeći ovaj indeks BiH i indeks ostalih zemalja regiona uočeno je da jedino Srbija ima lošiji rezultat od BiH (Izveštaj o humanom razvoju 2018, str. 39).

Indeks multidimenzionalnog siromaštva (Multidimensional Poverty Index – MPI)

U kontekstu humanog razvoja, siromaštvo je više od puke lišenosti, siromaštvo podrazumijeva lišenost mogućnosti i izbora u pogledu humanog razvoja: dug, zdrav, kreativan život, određeni životni standardi, slobodu, dostojanstvo, samopoštovanje, poštovanje drugih, itd. Siromaštvo je mnogo više od onoga što je potrebno za materijalno blagostanje. MPI odražava i pojavu siromaštva i udio stanovništva koje živi ispod linije siromaštva – tj. udio stanovništva koje je multidimenzionalno siromašno.

Bosna i Hercegovina ima indeks multidimenzionalnog siromaštva od 0,006 prema podacima iz 2012. godine. Udio stanovništva koje živi ispod linije siromaštva je 1,7% ili 65.000 stanovnika.

Procenat stanovništva koje je ugroženo siromaštvom je 3,2%. Iako je u BiH ovaj indeks relativno nizak, problem siromaštva u više dimenzija je veći kada se posmatraju ruralna područja u odnosu na urbana. U odnosu na Srbiju i Crnu Goru u kojima je vrijednost prikazanog pokazatelja 0,002, BiH ima veću vrijednost indeksa multidimenzionalnog siromaštva (Izveštaj o humanom razvoju, 2015, str. 228).

ZAKLJUČAK

Danas u 21. vijeku dosta se govori o bogatstvu i siromaštvu sa stanovništa pojedinih regiona, država, društvenih grupa i pojedinaca. Uglavnom je prihvaćeno da se o bogatstvu i siromaštvu jedne države ne može suditi samo na bazi podatka o ostvarenom bruto domaćem proizvodu, odnosno da se o bogatstvu i siromaštvu pojedinca ne može suditi samo na bazi njegove plate ili imovine. Zbog toga su osmišljeni i koriste se još neki indiktori za mjerenje bogatstva, odnosno mjerenje stepena razvijenosti jednog društva i njegove ekonomije.

Među tim indikatorima, GINI koeficijent i indeks humanog razvoja postaju sve važniji indiktori koji se koriste kada je u pitanju ocjenjivanje dostignutog razvoja neke države. Ova dva pokazatelja, pored ocjenjivanja ekonomske razvijenosti, mogu biti iskorišćena za mjerenje socioekonomske situacije, mogu se koristiti kao osnove za kreiranje

politika i razvojne strategije koja je usmjerena na postizanje primarnog cilja, a to je doprinos rastu razvijenosti. Takođe, potrebno je utvrditi osnovne sile koje predstavljaju „pokretačke snage“ koje će dovesti do bolje ukupne ocjene kada su u pitanju GINI koeficijent i indeks humanog razvoja.

Dohodovne nejednakosti i humani razvoj su bitna pitanja kada je razvojni proces u pitanju. Kada se analiziraju nejednakosti, bitno je napomenuti da dohodovne, ali i ostale nejednakosti (socijalne, etničke, političke, itd.) čiji uticaj predstavljaju potencijalnu opasnost za ekonomsku i socijalnu stabilnost. Usljed prisutnih nejednakosti, razvojni potencijal zemlje može biti manji nego realno mogući. Pitanje na koje je bitno dati odgovor jeste da li nejednakosti dovode do kratkotrajnih ili dugoročnih posljedica na ekonomski razvoj. Empirijska istraživanja su pokazala da nejednakosti u dohotku u početnim fazama prvo rastu, a zatim imaju trend pada.

Kada je u pitanju Bosna i Hercegovina, učinjeno je dosta napora, koji su za finalni rezultat imali smanjenje dohodovne nejednakosti i poboljšanje životnog standarda. Uzimajući u obzir vrijednosti GINI koeficijenta i indeksa humanog razvoja, BiH zaostaje za zemljama regiona, prema ovim pokazateljima stanju u BiH najpribližnije je stanje u Srbiji.

Mjereno preko GINI koeficijenta, BiH se nalazi na 65. mjestu u odnosu na 177 zemalja u kojima je ovaj koeficijent izračunat, sa vrijednošću od 0,32, što dalje govori da BiH ima srednje izraženu nejednakost u raspodjeli dohotka. Međutim, glavni problem sa kojim se susreće BiH na svom razvojnog putu nije nejednakost raspodjele, nego se problem sastoji i u relativno niskom dohotku stanovništva. Takav dohodak nije dovoljan da se pokriju troškovi potrošnje domaćinstva, čime se produbljuju socijalni problemi zajednice. Zanimljive razlike su uočene kada su u pitanju poređenja dva entiteta BiH. Zbog sve prisutnijih nejednakosti i sve izraženijih posljedica koje one imaju na privredni sistem, potrebno je definisati adekvatnu strategiju koja bi dovela do smanjenja nejednakosti, rasta razvijenosti i stabilizacije cjelokupnog ekonomskog mehanizma.

Indeks humanog razvoja za BiH iznosi 0,768, što BiH ranigra na 77. poziciju u svijetu, od 189 zemalja svijeta, pri čemu BiH pripada zemljama visokog indeksa humanog razvoja. Prethodne analize pokazale su da je došlo do velikog napretka po pitanju humanog razvoja, došlo je do smanjenja udjela nepismenog odraslog stanovništva, životni vijek se produžio, a povećao se stepen obrazovanja. Kada se analiziraju novi indeksi koji su uključeni u ovaj pokazatelj, kao što je indeks rodne nejednakosti, moguće je uočiti da BiH nema tako zadivljujuće rezultate, prema ovom pokazatelju BiH spada u zemlje srednje niske ravnopravnosti, što govori da žene nemaju podjednake mogućnosti i da „zaostaju“ za muškarcima.

Prilikom analiziranja indeksa humanog razvoja važno se osvrnuti na to da poboljšanje socioekonomskog razvoja dovodi do boljeg položaja cjelokupnog društva i zajednice, jačanje ljudskog razvoja rezultira jačanjem ekonomskih sistema, postizanjem veće ravnopravnosti u društvu. Dosadašnja iskustva pokazuju da bez adekvatne institucionalne podrške i infrastrukturnih projekata, nema ni adekvatnog porasta kada su u pitanju GINI koeficijent i indeks humanog razvoja, a samim tim nema ni rasta razvijenosti.

Da bi se olakšalo mjerenje ovih pokazatelja, potrebno je obezbijediti kvalitetniju statističku platformu, zatim omogućiti kontinuirano mjerenje indikatora, jer je jedino tako moguće vršiti analize vremenskih serija. Država u skladu sa svojim mogućnostima treba da preduzme odgovarajuće mjere koje bi ubrzale razvojni proces. Prema tome, svako društvo samo za sebe mora da donese odluke o tome šta treba činiti, a u skladu sa važećim sistemom vrijednosti i da odredi viziju i ciljeve koji će biti realizovani u određenom vremenskom periodu.

LITERATURA

- Agencija za statistiku BiH: “Anketa o potrošnji domaćinstva BiH 2011”. Preuzeto sa: http://www.bhas.ba/saopstenja/2014/BHAS_HBS_BH_dv5-2.pdf (26.08.2018.)
- Filipović M. Njegovan Z. Pejanović R. (2009). Privredni razvoj, politika i razvoj, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Human Development Report 2015. Work of Human Development. Preuzeto sa: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2015_human_development_report.pdf (01.09.2018.)
- Human Development Report 2018. Statistical update. Preuzeto sa: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf (30.09.2018.)
- Milanović, B. (1998). Explaining the Increase in Inequality During the Transition. Preuzeto sa: <https://www.imf.org/external/np/eu2/kyrgyz/pdf/milanovi.pdf> (13.08.2018.)
- Kljusev N. (1982). Teorija i politika ekonomskog razvoja. Književne novine. Beograd.
- World Bank Data. Izvor: <http://www.worldbank.org/>

MEASUREMENT OF DEVELOPMENT BY GINI COEFFICIENT AND HUMAN DEVELOPMENT INDEX

Biljana Bebic

*Faculty of Agriculture
University of Banja Luka
biljana079@gmail.com*

Abstract

The paper analyzes whether commonly used indicators can represent a realistic level of countries' development in a representative manner and ways in which inequality, primarily in the distribution of income, can influence development. The aim of this paper is to determine whether there are imbalances between countries in terms of their development based on the analysis of the GINI coefficient value and the human development index (HDI) and determine the position of Bosnia and Herzegovina in comparison to the countries of the region, Europe and the world. When we consider these two coefficients, the results show that some progress has been made in terms of the development equilibrium. According to the GINI coefficient and HDI of Bosnia and Herzegovina, the country is positioned around the middle of the list of the most developed countries in the world, lagging behind the countries of the region. The conclusion is that the wealth and poverty of states and their population cannot be judged solely on the basis of the gross domestic product. Other indicators, such as the GINI coefficient and human development index, as well as the gender development index, multi-dimensional poverty index, etc, must be used to assess the achieved level of development.

Keywords: *development, Gini coefficient, Human Development Index*

ОДРЕЂИВАЊЕ ОСТАКА ИНСЕКТИЦИДА ХЛОРАНТРАНИЛИПРОЛА У ПЛОДОВИМА БРЕСКВЕ

Драгана Бошковић, Сања Лазић, Славица Вуковић, Антоније Жунић

*Пољопривредни факултет
Универзитет у Новом Саду
draganas@polj.uns.ac.rs*

Апстракт

Савремена производња брескве са задовољавајућим приносима скоро је немогућа без употребе средстава за заштиту биља. С друге стране, примена пестицида у пољопривреди је праћена и извесним степеном ризика, те је проучавање ефеката пестицида на здравље људи као и деловање на животну средину саставни део процеса развоја пестицида и њихове регистрације. У раду је развијена и валидована брза, једноставна и довољно осетљива метода за одређивање остатака хлорантранилипрола у плодовима брескве, дефинисањем параметара екстракције и пречишћавања, као и основних валидационих параметара у складу са захтевима стандарда SANTE/11813/2017. Хлорантранилипрол је нови инсектицид из групе ријанодинских рецептора, повољних екотоксиколошких особина и ниског ризика по животну средину. Овај инсектицид се користи за сузбијање *Cydia molesta*, једне од најзначајнијих штеточина брескве. Анализа садржаја хлорантранилипрола изведена је течноом хроматографијом (Agilent Technologies 1100 Series) са DAD детектором и Zorbax Eclipse XDB-C18 (50mm × 4.6mm × 1.8μm) колоне, док је за издвајање овог инсектицида из плодова брескве примењена QuEChERS метода. Валидација методе изведена је провером линеарности одзива детектора ($r^2=0,999$), прецизности (RSD=1,07%) и тачности методе (79,3 – 91,5%), матрикс ефекта (ME=98%), као и одређивањем границе детекције (0,01 mg/kg) и границе квантификације (0,03 mg/kg). Резултати су показали да вредности свих испитиваних параметара у потпуности испуњавају критеријуме SANTE/11813/2017. На основу свега изнетог, може се закључити да приказана метода испуњава стандарде одређивања хлорантранилипрола у плодовима брескве и препоручује ову методу за примену на реалним узорцима.

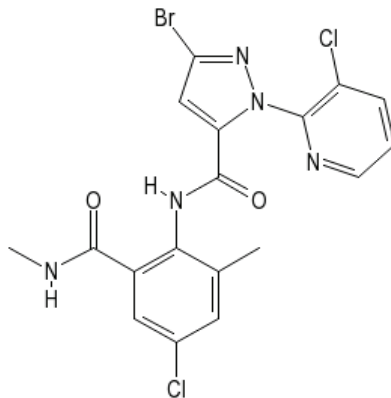
Кључне речи: хлорантранилипрол, бресква, остаци, валидација методе.

УВОД

Бресква (*Prunus persica*) је у свету веома раширена воћарска култура са преко 2500 сорти. Гаји се дуг временски период, што по неким ауторима износи чак 4000 година (Werner i Okie, 1998). Највећи произвођач брескве у свету је Европа, а следе је Азија и Сједињене Америчке Државе (Живковић, 2012). Бресква се гаји ради плода који чини синкарпна коштунца, а користи се у свежем и прерађеном облику (Гвозденовић и сар., 1997).

Савремена производња брескве или било које друге културе са задовољавајућим приносима скоро је немогућа без употребе средстава за заштиту биља и одговарајућих агротехничких мера. Међутим, њихова интензивна примена доводи до негативних последица, као што је развој резистентних популација штетних врста, услед повећаног броја третирања. Због наведеног може доћи и до појаве остатака пестицида у пољопривредним производима и животној средини. Да би се избегла повећана количина остатака пестицида, тежи се максималној оптимизацији избора и примени актуелних пестицида, као и истраживању нових једињења, а све са циљем постизања високе ефикасности и економичности у заштити биља.

За сузбијање широког спектра инсеката у новије време примењује се хлорантранилипрол, инсектицид из групе антранилних диамида (Слика 1). Хлорантранилипрол испољава контактано, дигестивно, овицидно, ларвицидно, као и адултицидно деловање; ниске је токсичности за кичмењаке и нециљане организме (ЕРА, 2008). Антранилни диамиди су селективни и показују ниску токсичност за многе корисне артропode.



Слика 1. Приказ структуре хлорантранилипрола (Jeanguenat et al., 2015)

Нов механизам деловања ових инсектицида омогућава испољавање високе ефикасности у сузбијању штетних организама, што је нарочито значајно за смањење резистентности. Циљно место деловања ових новосинтетизованих једињења је ријанодински рецептор. Они снажно активирају овај рецептор, ослобађајући ускладиштени калцијум из саркоендоплазматичног ретикулума који узрокује поремећај регулације контракције мишића (Cordova et al., 2006). Ове материје показују потенцијал да замене неоникотиноиде и пиретроиде.

Хлорантранилипрол и цијантранилипрол су две активне материје које су тренутно регистроване за употребу на многим биљним врстама. Системична активност и резидуално деловање чине ове инсектициде идеалним кандидатима за третирање семена или за фолијарну примену за контролу различитих штеточина у многим усецима и засадаима.

У засаду брескве инсектицид на бази хлорантранилипрола се примењује за сузбијање бресквиног смотавца (*Cydia molesta*). Може се применити 1–2 пута у сезони са интервалом 10–14 дана. Међутим, чак и поред поштовања принципа добре пољопривредне праксе, одређена количина примењеног средства за заштиту биља и/или њихових метаболита, задржава се у или на биљци. Неке од ових супстанци се након примене споро разграђују у биљном ткиву те као остаци (или оригиналне супстанце) могу представљати потенцијалну или активну опасност за човека (Бачић, 1970). Гледано са аспекта производње квалитетне и здравствено безбедне хране, неопходно је праћење нивоа остатака пестицида у пољопривредним производима, са посебном пажњом на производе који се користе у свежем стању.

За све пестициде који се налазе на тржишту дефинисане су максимално дозвољене количине остатака у пољопривредним производима (МДК), а установљене су и количине резидуа које и при дуготрајном уношењу у организам не представљају опасност по здравље људи (ADI – Acceptable Daily Intake).

Да би контрола нивоа присуства остатака пестицида у пољопривредним производима била могућа, неопходна је примена одговарајућих, осетљивих и поузданих аналитичких метода. У овом раду је развијена и валидована метода одређивања остатака инсектицида хлорантранилипрола у плодовима брескве, дефинисањем параметара екстракције и пречишћавања, као и основних валидационих параметара у складу са захтевима стандарда SANTE/11813/2017.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Истраживање је обављено у лабораторији за биолошка истраживања и пестициде, Департмана за фитомедицину у заштиту животне средине, Пољопривредног факултета у Новом Саду. За одређивање остатака хлорантранилипрола у плодовима брескве примењена је течна хроматографија (HPLC) са детектором са низом диода (DAD) (Слика 2).

Основни раствор хлорантранилипрола припремљен је растварањем одговарајуће количине аналитичког стандарда чистоће 99% у ацетонитрилу, крајње концентрације 1,19 mg/ml. Серија радних раствора концентрације 0,1 – 10,0 µg/ml припремљена је разблажењем основног раствора, такође у ацетонитрилу. Ове концентрације употребљене су за испитивање приноса екстракције и дефинисања хроматографских услова коришћењем следећих параметара:

- линеарност одговора детектора
- лимит детекције (LOD)
- лимит квантификације (LOQ)
- поновљивост
- матрикс ефекат



Слика 2. Лево – Пољопривредни факултет у Новом Саду; десно: лабораторија (Фото: Д. Бошковић)

Провера приноса екстракције хлорантранилипрола из плодова брескве

Издавање хлорантранилипрола из плодова брескве изведено је применом QuEChERS методе. Нетре-тирани плодови брескве хомогенизовани су ручним блендером. На ваги је измерено 10 g узорка и пренесено у полипропиленску кивету од 50 ml (Слика 3).



Слика 3. Припрема узорка брескве (Фото: Д. Бошковић)

Овако припремљеном узорку је додата одговарајућа количина стандарда хлорантранилипрола, крајње концентрације 0,1; 1,0 и 2,5 mg/kg. Кивета је затворена и остављена у фрижидеру преко ноћи. Након тога, кивета је снажно мућкана 1 минут, а затим је додата пуферска смеша соли (4 g $MgSO_4$, 1 g NaCl, 1 g трисодиум цитрат дихидрат, 0,5 g дисодиум хидрогенцитрат сесквихидрат), интензивно је мућкано 1 минут и центрифугирано 5 минута на 3000 обртаја (Слика 4).



Слика 4. Поступак екстракције (Фото: Д. Бошковић)

Након екстракције спроведено је пречишћавање екстракта брескве. Аликвот од 6 ml је пренесен у кивету са мешом 150 mg PSA и 900 mg $MgSO_4$, интензивно је мућкано 1 минут и центрифугирано 5 минута на 3000 обртаја. Пречишћен екстракт је упарен до сувог у струји азота, растворен у 1 ml ацетонитрила, профилиран кроз 0,45 μm мембрански филтер, пренесен у виал и анализиран на HPLC/DAD (Слика 5).



Слика 5. Поступак пречишћавања (Фото: Д. Бошковић)

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

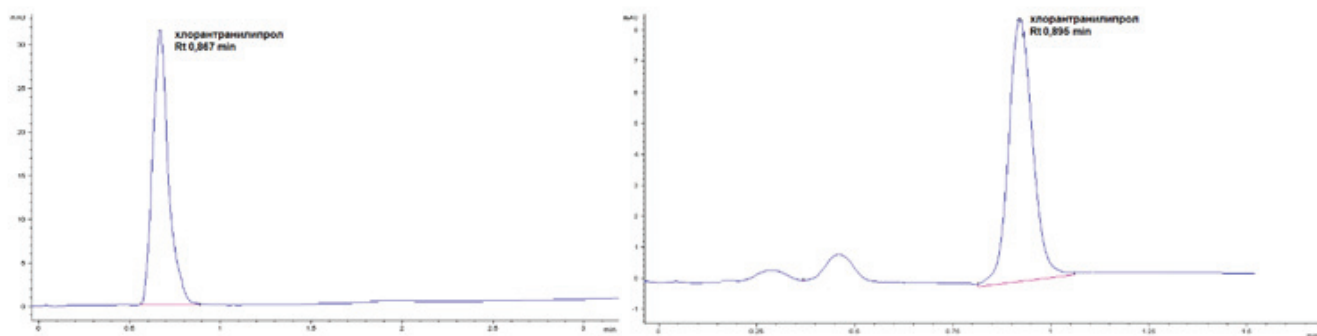
Одређивање хлорантранилипрола применом HPLC/DAD

Анализа садржаја хлорантранилипрола изведена је применом Agilent 1100 Series течног хроматографа са DAD детектором и Zorbax Eclipse XDB-C18 (50 mm x 4,6mm x 1,8 μm) колоне, док је најбоље одређивање постигнуто под условима у Табели 1.

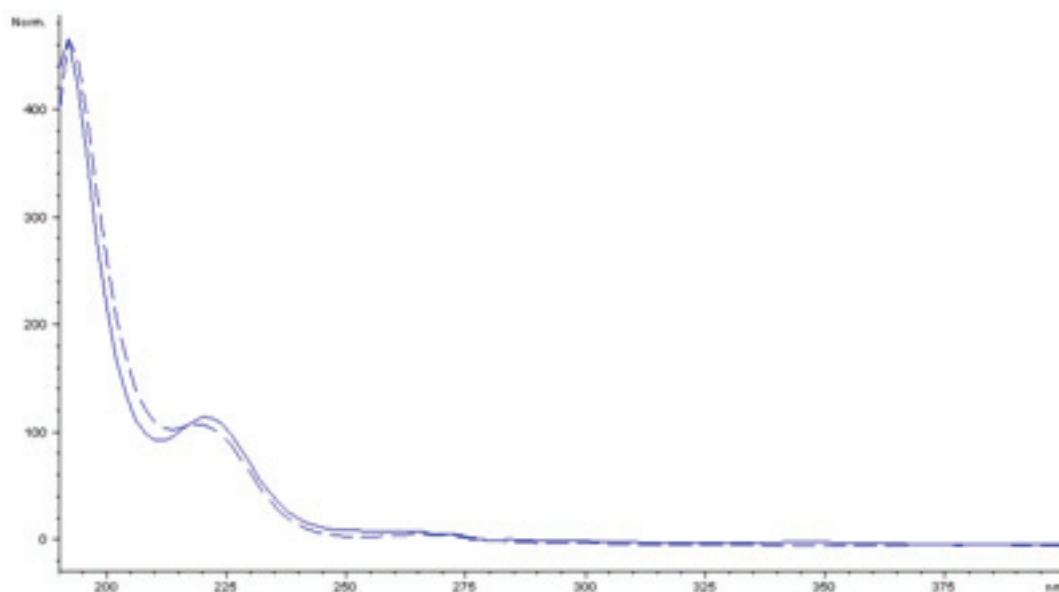
Табела 1. Услови рада HPLC/DAD

Мобилна фаза	дејонизована вода pH 2,8 са H ₃ PO ₄
	ацетонитрил
Однос мобилних фаза	25/75
Температура колоне	25 °C
Проток кроз колону	0,75 ml/min
Таласна дужина DAD	230 nm
Ињектована запремина	20 µl
Ретенционо време хлорантранилипрола	0,867 min

На Слици 6 представљени су хроматограми стандарда хлорантранилипрола у ацетонитрилу и у матриксу брескве, док су на Слици 7 дати преклопљени спектри хлорантранилипрола у ацетонитрилу и у матриксу брескве.



Слика 6. Хроматограм стандардног раствора хлорантранилипрола у ацетонитрилу (1 µg/ml) и у матриксу брескве (0,2 µg/ml)



Слика 7. Преклопљени спектри хлорантранилипрола у ацетонитрилу и у матриксу брескве

Параметри валидације

Линеарност одзива детектора

Линеарност одзива детектора је одређена на шест нивоа концентрација 0,1 – 10,0 µg/ml. Методом линеарне регресије добијени су аналитички и статистички подаци. Зависност величине аналитичког сигнала (површине пика) од масене концентрације стандардног раствора приказана је на Графику 1.

У опсегу испитиваних масених концентрација хлорантранилипрола постигнута је добра линеарност одговора детектора, с обзиром на то да за регресиону једначину коефицијент корелације праволинијске зависности (R^2) износи 0,999. Ова вредност указује да повећање садржаја унетог једињења линеарно прати повећање површине пика.

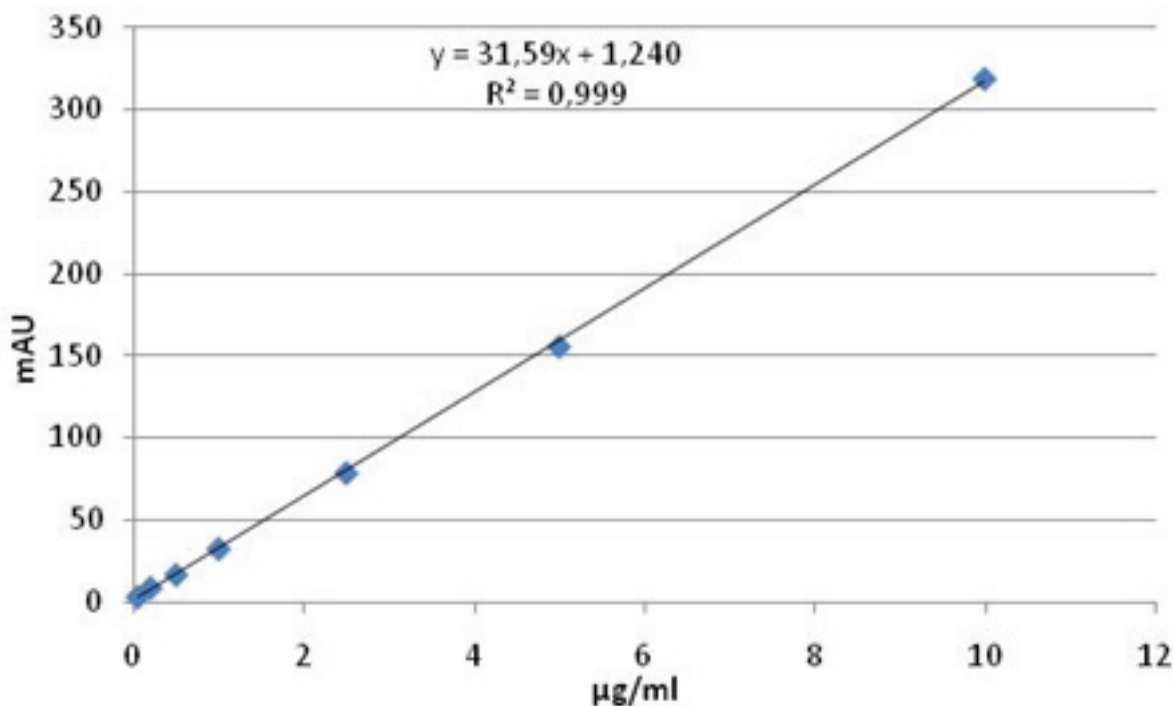


График 1. Линеарност одговора детектора

Лимит детекције (LOD) и лимит квантификације (LOQ)

Лимит детекције је одређен на основу односа сигнал/шум базне линије (S/N). S/N је одређен мерењем сигнала аналита који се налази у ниској концентрацији и узорка без аналита, при чему је утврђена најнижа концентрација аналита коју је могуће детектовати. За лимит детекције узета је вредност концентрација која даје S/N=3. Лимит квантификације одређен је аналогно одређивању LOD, према S/N=10.

Лимити детекције и квантификације одређивања хлорантранилипрола у узорцима брескве приказаном методом износе 0,01 mg/kg, односно 0,03 mg/kg, што је знатно испод вредности максимално дозвољене количине остатака хлорантранилипрола у бресквама од 1 mg/kg, прописаним у Републици Србији („Службени гласник РС”, број 41/09), као и на територији Европске уније.

Прецизност

Прецизност може да се разматра на три нивоа: поновљивост, средња прецизност и репродуктивност. У овом раду проверена је поновљивост одређивања раствора стандарда хлорантранилипрола у матриксу брескве.

Поновљивост је одређена ињектовањем 20 µl раствора стандарда хлорантранилипрола, припремљеног у матриксу брескве, концентрације 1,0 µg/ml шест пута. Вредност релативне стандардне девијације (RSD%) од 1,07% указује да је постигнута висока репродуктивност одређивања хлорантранилипрола примењеном методом, с обзиром на то да су у складу са SANTE/11813/2017 прихватљиве вредности $RSD \leq 20\%$.

Тачност одређивања хлорантранилипрола у узорцима брескве

Као параметар тачности методе испитиван је принос екстракције (Rec, %) за три нивоа обогаћења, 0,1,

1,0 и 5,0 mg/kg. Просечна вредност приноса екстракције хлорантранилипрола из брескве постигнута овом методом је износила 79,3 – 91,5% што у потпуности задовољава критеријуме одређивања остатака пестицида у храни (70 – 120%) сходно SANTE/11813/2017.

Матрикс ефект

Са циљем провере присуства утицаја матрикса брескве на одговор детектора одређен је матрикс ефект (ME%). ME је одређен на основу калибрационе криве стандарда хлорантранилипрола који је припремљен у ацетонитрилу и калибрационе криве стандарда хлорантранилипрола у бланк матриксу брескве и израчунат из односа њихових нагиба.

Тренутно не постоји регулатива која прописује дозвољено одступање за ME, али добра лабораторијска пракса сматра да је $\pm 15\%$ прихватљиво одступање, али се сматра да ако је $\%ME = 100$, онда не постоји утицај матрикса, ако је $\%ME < 100$, постоји супресија одговора детектора на времену испитиваног анализата, а ако је $\%ME > 100$, онда постоји појачавање одговора детектора.

Резултати одређивања ефекта матрикса брескве на одговор детектора при одређивању хлорантранилипрола су приказани у Табели 2. Добијени резултати указују на утицај матрикса брескве на смањење сигнала хлорантранилипрола од свега 2%.

Табела 2. Резултати анализе матрикс-ефекта брескве на одређивање хлорантранилипрола

нагиб СТАНДАРД	нагиб МАТРИКС	ME	ME%
31,59	32,22	0,98	98

Резултати свих испитиваних параметара у потпуности су у складу са захтевима стандарда SANTE/11813/2017, за одређивање остатака пестицида у храни.

Према литературно доступним подацима, за одређивање остатака хлорантранилипрола и флубендиамида у воћу и поврћу Caboni и сарадници су 2008. године применили течну хроматографију у комбинацији са масеном спектрометријом, LC/MS. Анализи је претходила екстракција испитиваних једињења ацетонитрилом. Вредности LOD и LOQ постигнуте овом методом износиле су 0,8 и 1,6 $\mu\text{g/kg}$, респективно. У интервалу концентрација 1 – 1000 $\mu\text{g/l}$ вредност коефицијента корелације износила је $>0,996$.

За одређивање садржаја остатака хлорантранилипрола и цијантранилипрола у четири типа матрикса (уљани, водени, кисели и суви) од стране Schwarz et al. (2011) примењена је QuEChERS метода. Лимит квантификације у свим испитиваним матриксима био је 0,01 mg/kg, са „recovery“ фактором од 87 – 107%. Од стране Rap и сар. (2015) развијена је и валидована метода истовременог одређивања хлорантранилипрола и цијантранилипрола у јабукама, грожђу, краставцима, парадајзу, пиринчу и пшеници. UPLC-MS/MS је примењен је за одређивање садржаја остатака, док је издвајање изведено ацетонитрилом. На три нивоа концентрација, принос екстракције износио је 95,5 – 106,2%.

Развој методе за одређивање остатака хлорантранилипрола у грожђу рађен је од стране Farag 2012. године. За екстракцију је примењена QuEChERS метода, док је анализа садржаја хлорантранилипрола урађена коришћењем HPLC-DAD. Вредности LOD и LOQ од 0,02 mg/kg и 0,06 mg/kg, као и високе вредности приноса екстракције од 95,11 – 102% потврдиле су могућност примене ове методе на реалним узорцима.

ЗАКЉУЧАК

У раду је развијена и валидована брза, једноставна и довољно осетљива метода за одређивање остатака хлорантранилипрола у плодовима брескве. Резултати су показали да вредности свих испитиваних параметара у потпуности испуњавају SANTE/11813/2017 стандарде. На основу свега изнетог, може се закључити да приказана метода испуњава критеријуме одређивања хлорантранилипрола у плодовима брескве и препоручује ову методу за примену на реалним узорцима.

ЛИТЕРАТУРА

- Caboni, P., Sarais, G., Angioni, A., Vargiu, S., Pagnozzi, D., Cabras, P., Casida, J. (2008): Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometric Ion-Switching Determination of Chlorantraniliprole and Flubendiamide in Fruits and Vegetables. *Agric. Food Chem.*, 2008, 56 (17), 7696–7699.
- Cordova, D., Benner, E., Sacher, M.D., Tao, Y., (2006): Anthranilic diamides: A new class of insecticides with a novel mode of action, ryanodine receptor activation. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 84, (3), 196–214.
- EPA, (2008): Environmental Protection Agency; Pesticide Fact Sheet – Chlorantraniliprole; 7505P, USA.
- Farag, M., (2012): Determination of Chlorantraniliprole Residues in Grape by High-Performance Liquid Chromatography. *Springer*, 5, 6, 1492–1496.
- Jeanguenat, A., Durieux, P., Edmunds, A.J., Hall, R.G., Hughes, D., Loiseluer, O., Pabba, J., Stoller, A., Trah, S., Wenger, J., Dutton, A., Crossthwaite, A., (2015): Bicyclic heterocyclic anthranilic diamides as ryanodine receptor modulators with insecticidal activity. *Elsevier*, 24, 3, 403–427.
- SANTE/11813/2017. Guidance document on analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues and analysis in food and feed.
- Schwarz, T., Snow, T., Santee, C., Mulligan, C., Class, T., Nanita, S. (2011): QuEChERS Multiresidue Method Validation and Mass Spectrometric Assessment for the Novel Anthranilic Diamide Insecticides Chlorantraniliprole and Cyantraniliprole. *J. Agric. Food Chem.*, 2011, 59 (3), 814–821.
- Werner, D. J., Okie, W.R. (1998): A history and description of the *Prunus persica* plant introduction collection, *HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science*, 33(5):787-793.
- Бачић, Б., (1970): Анализа резидуа органохлорних пестицида у млеку и маславу. Реферат са VIII Семинара за млекарску индустрију, 4–6, 11, 1970.
- Гвозденовић, Д., Јовановић, Д., Константиновић, Б., Марковић, П., Мингуци, А., Огњанов, В., Убавић, М. (1997): Бресква, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија.
- Живковић, М. (2012): Energy Potential of Products of Fruit and Grape Plantations Pruning in Serbia. "Scientific Journal" *AGRICULTURAL ENGINEERING*; Vol. 2012, Issue 2012–4.
- Правилник о максимално дозвољеним количинама остатака средстава за заштиту биља у храни и храни за животиње и о храни и храни за животиње за коју се утврђују максимално дозвољене количине остатака средстава за заштиту биља (2018), Службени гласник РС, број 41/09.
- Pan, X., Fengshou, D., Xu, J., Liu, X., Chen, Z., Liu, N., Chen, X., Tao, Y., Zhang, H., Zheng, Y. (2015): Simultaneous determination of chlorantraniliprole and cyantraniliprole in fruits, vegetables and cereals using ultra-high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry with the isotope-labelled internal standard method. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 407, 14, 4111–4120.

DETERMINATION OF CHLORANTRANILIPROLE INSECTICIDE RESIDUES IN PEACH FRUITS

Dragana Boskovic, Sanja Lazic, Slavica Vukovic, Antonije Zunic

Faculty of Agriculture
University of Novi Sad
draganas@polj.uns.ac.rs

Abstract

Contemporary peach production with satisfactory yield is nearly impossible without the use of plant protection products (PPP). However, pesticide application is accompanied by a certain risk, and the study of pesticide effects on human health and the environment is an important part of the pesticide development process and registration. In this paper, a fast, simple and sensitive method for the determination of chlorantraniliprole residues in peach fruit was developed and validated. According to SANTE/11813/2017 criteria, extraction and clean-up, as well as basic validation parameters were evaluated. Chlorantraniliprole is a new insecticide from the group of ryanodine receptors, with good ecotoxicological properties and low environmental risk. This insecticide is used in the control of *Cydia molesta*, one of the most significant peach pests. Analysis of the chlorantraniliprole residues was carried out by liquid chromatography (Agilent Technologies 1100 Series) with DAD detector and Zorbax Eclipse XDB-C18 (50mm × 4.6mm × 1.8μm) column. For the extraction of the analyzed insecticide, QuEChERS method was used. Validation of the method was carried out by checking the linearity of the detector response ($r^2=0.999$), the precision (RSD=1.07%) and the accuracy of the method (79.3-91.5%), matrix effect (ME=98%), limit of detection (0.01 mg/kg) and limit of quantification (0.03 mg/kg). The results showed that all parameters fully meet the criteria SANTE/11813/2017. Finally, the results obtained in this study confirm that the proposed method is easy and reliable for the determination of chlorantraniliprole residues in peach fruits.

Keywords: peach, chlorantraniliprole, residues, method validation.

ANALIZA BUDŽETSKE PODRŠKE RAZVOJU POLJOPRIVREDE I RURALNIH PODRUČJA GRADA PRIJEDORA

Slobodan Vranješ, Nataša Tomić

*Poljoprivredni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci
natasatomic995@gmail.com*

Apstrakt

Cilj ovog rada je analiza budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora. Analiza budžetske podrške je urađena u skladu sa EU metodologijom klasifikacije mjera agrarne politike. Prema ovoj metodologiji, sve mjere agrarne politike se svrstavaju u tri stuba podrške i to: 1) Mjere podrške tržištu i direktne podrške proizvođačima; 2) Strukturne mjere i mjere politike ruralnog razvoja; 3) Podrška javnim uslugama vezanim za poljoprivredu. U periodu od 2011. do 2017. godine, iz agrarnog budžeta grada Prijedora najviše je izdvajano za mjere prvog stuba, odnosno za direktnu podršku poljoprivrednim proizvođačima. Podrška razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora je u analiziranom periodu bila usmjerena ka podršci proizvodnji i dohotku, odnosno više proizvodno nego razvojno orijentisana.

Ključne riječi: poljoprivreda, ruralni razvoj, EU metodologija, agrarni budžet

Uvod

Grad Prijedor se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Republike Srpske, Bosne i Hercegovine na obalama rijeka Sane i Gomjenice, između planine Kozare na sjeveru i Majdanskih planina na jugu. Do 2012. godine, Prijedor je imao status opštine. Odlukom Narodne skupštine Republike Srpske donesen je Zakon o gradu Prijedor („Službeni glasnik Republike Srpske“, br 70/12a) od 10.07.2012. godine, prema kome Prijedor dobija status grada. Prema posljednjem popisu stanovništva u BiH iz 2013. godine, u gradu Prijedoru živi 80.916 stanovnika, u 71 naseljenom mjestu. Grad zauzima površinu od 834,07 km², sa gustom naseljenosti od 97,01 stanovnik /km². Od ukupnog broja naseljenih mjesta na području grada Prijedora i prema broju stanovnika po km², 56 naseljenih mjesta su ruralna, a 15 je urbanih. U ruralnim naseljenim mjestima grada Prijedora živi oko 35,73% stanovništva (ili 28.909 stanovnika) u odnosu na ukupan broj, dok u urbanim 64,27% (52.007 stanovnika).

Povoljni prirodni uslovi pogoduju razvoju poljoprivredne proizvodnje na području grada Prijedora. Ukupno raspoloživo poljoprivredno zemljište na području grada Prijedora je 48.370 ha ili 57,99% u odnosu na ukupnu površinu. Prema vlasničkoj strukturi, dominira poljoprivredno zemljište u privatnom vlasništvu 43.464 ha ili 75,99%, u odnosu na državno koje obuhvata 4.906 ha ili 18,72%.

Nosioci razvoja poljoprivrede grada Prijedora su porodična poljoprivredna gazdinstva. Prema Registru poljoprivrednih gazdinstava i registru korisnika podsticajnih sredstava Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske iz 2017. godine, na području grada Prijedora egzistira 97 komercijalnih poljoprivrednih gazdinstava, 1.008 nekomercijalnih poljoprivrednih gazdinstava i 49 privrednih subjekata.

Uviđajući značaj razvoja poljoprivrede i imajući u vidu da je ovaj sektor jedan od glavnih izvora prihoda za mnoga ruralna domaćinstva na području grada Prijedora, svake godine iz budžeta izdvajaju se značajna finansijska sredstva za podršku proizvodnji i dohotku u poljoprivredi. Važnost rješavanja problema ruralnog razvoja na području grada Prijedora je prepoznata kroz izradu Strategije razvoja ruralnih područja opštine Prijedor za period 2012–2016. godine, u okviru koje su definisani određeni strateški ciljevi i mjere za njihovu realizaciju, a odnose se na ekonomsko-društvenu revitalizaciju ruralnih područja grada Prijedora, održivo upravljanje prirodnim resursima i poboljšanje opštih uslova i kvaliteta života u ruralnim područjima grada Prijedora.

Cilj ovog rada je analiza budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora za period 2011–2017. godine. Za analizu su korišteni podaci Gradske uprave, odnosno nadležne Službe za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora, zatim podzakonska akta kojima se reguliše pitanje realizacije budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja. Na osnovu datih podataka utvrđena je struktura i obim budžetske

podrške, odnosno mjere i budžetski troškovi za podršku razvoja poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora.

Materijal i metode

Za potrebe izrade ovog rada korišteni su sekundarni izvori podataka vezani za poljoprivredu grada Prijedora od strane Gradske uprave grada Prijedora odnosno Odjeljenja za privredu i poljoprivredu (Odsjek za poljoprivredu), zatim podaci prikupljeni na osnovu raspoloživih i postojećih dokumenata, odnosno Programa/Pravilnika korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u periodu 2011–2017 godine.

Mjere budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora su klasifikovane u skladu sa EU metodologijom. Prema EU metodologiji urađena je analiza budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora prema tri stuba:

- 1) Mjere podrške tržištu i direktne podrške proizvođačima;**
- 2) Strukturne mjere i mjere ruralnog razvoja;**
- 3) Podrška javnim uslugama vezanim za poljoprivredu.**

Pored ova tri stuba podrške poljoprivredi, u okviru gorenavedene klasifikacije uključuju se i tzv. „ostali transferi poljoprivredi”, koji obuhvataju budžetske troškove o kojima nema dovoljno relevantnih informacija za alociranje u jednu od odgovarajućih kategorija.

Mjere podrške tržištu i direktne podrške proizvođačima utiču na povećanje dohotka poljoprivrednih proizvođača. Ova grupa mjera se dijeli na dvije podgrupe:

- 1) mjere podrške tržištu;**
- 2) direktne podrške proizvođačima.**

Mjere podrške tržištu utiču na ponudu i potražnju u poljoprivrednim proizvodima na domaćem tržištu i time indirektno i na cijene tih proizvoda. Navedenoj grupi mjera pripadaju: 1) izvozne subvencije; 2) intervencije na tržištu i 3) podrška potrošačima.

Direktna podrška poljoprivrednim proizvođačima se dijeli na dvije grupe mjera:

- 1) direktna plaćanja i regresiranje varijabilnih inputa;**
- 2) plaćanja za štete i druga kompenzacijska plaćanja proizvođačima.**

Direktna plaćanja se dijele na :

- 1) direktna plaćanja na bazi obima proizvodnje;**
- 2) direktna plaćanja po površini/broju grla stoke.**

Plaćanja na bazi autputa (ili obima proizvodnje) su budžetski transferi koji se odnose na proizvodnju jednog određenog proizvoda, pri tome utičući na povećavanje cijena za proizvođače datog proizvoda.

Regresiranje varijabilnih inputa se odnosi izdvajanja za regresiranje sjemenskog materijala, goriva, đubriva, zaštitnih sredstava, osiguranja proizvodnje i sl. Plaćanja za nastale štete i druga kompenzacijska plaćanja podrazumijevaju plaćanja poljoprivrednim proizvođačima, vezana za nastale štete u slučaju nastanka prirodnih nepogoda (suša, grad, poplave), bolesti biljaka i životinja, i za nadoknađivanje gubitka prihoda, odnosno dohotka.

Mjere drugog stuba su mjere strukturnog prilagođavanja i politike ruralnog razvoja. Mjere drugog stuba podrške su usmjerene ka strukturnim promjenama na poljoprivrednim gazdinstvima s ciljem povećanja njihove konkurentnosti, razvoju prerađivačkog sektora i unapređenju organizovanosti poljoprivrednih proizvođača (poljoprivredna udruženja i zadruge), zaštiti i očuvanju životne sredine i racionalnom upravljanju prirodnim resursima, te poboljšanju uslova života za ruralno stanovništvo i diverzifikaciju ekonomskih aktivnosti u ruralnim područjima.

Drugi stub podrške čine tri tri ose ili grupe mjera:

- 1) Unapređenje konkurentnosti poljoprivrednog sektora;**
- 2) Očuvanje prirode i racionalno upravljanje prirodnim resursima i**
- 3) Podrška unapređenju kvaliteta življenja i razvoju ruralne ekonomije.**

U okviru treće ose uključen je i LEADER pristup.

Prva grupa mjera u okviru drugog stuba podrške se dijeli na sljedeće grupe mjera:

- 1) podrška prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava;**
- 2) podrška prestrukturiranju prerađivačkog sektora.**

Prva grupa mjera – podrška prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava, podrazumijeva mjere podrške ulaganjima s ciljem povećanja produktivnosti i tehnološke efikasnosti proizvodnje.

Podršku prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava činile su: (1) mjere usmjerene ka podršci ulaganjima na poljoprivrednim gazdinstvima i (2) druge mjere podrške modernizaciji poljoprivrednih gazdinstava.

Grupa mjera za podršku ulaganjima na poljoprivrednim gazdinstvima se dijele na: (1) mjere modernizacije poljoprivrednih gazdinstava i (2) unapređenje zemljišta. Podrška modernizaciji poljoprivrednih gazdinstava podrazumijeva sprovođenje sljedećih mjera:

- 1) ulaganja u poljoprivrednu mehanizaciju i opremu;
- 2) ulaganja u stočarsku proizvodnju;
- 3) ulaganja u biljnu proizvodnju;
- 4) regresiranje kamata na kredite za nabavku osnovnih sredstava na poljoprivrednom gazdinstvu.

Mjere unapređenja zemljišta se odnose su na uređenje i kupovinu poljoprivrednog zemljišta, zatim ulaganja u obezbjeđivanje sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje.

Druge mjere podrške prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava podrazumijevale su podršku mladim farmerima kroz organizovanje programa obuka i edukacija, te pružanje podrške za sufinansiranje uvođenja inovativnih programa u stočarskoj i biljnoj proizvodnji.

Strukturu druge grupe mjera u okviru OSA-I, *podrška prestrukturiranju prerađivačkog sektora* čine mjere podrške preradi, marketingu i promociji poljoprivrednih proizvoda, odnosno mjere: (1) ulaganja u modernizaciju postojećih i izgradnju novih prerađivačkih kapaciteta, (2) i podrška organizovanju poljoprivrednih udruženja i zadruga.

Druga osa ili grupa su mjere očuvanja prirode i racionalno upravljanje prirodnim resursima i to :

(1) plaćanja proizvođačima za očuvanje prirode i pejzaža i (2) ekološke naknade koje nisu direktno vezane za poljoprivredu.

Treća grupa obuhvata mjere podrške unapređenju kvaliteta življenja i razvoja ruralne ekonomije i čine je tri podgrupe mjera:

- 1) *podrška ruralnoj populaciji direktno vezana za poljoprivredna gazdinstva;*
- 2) *opšta podrška ruralnoj ekonomiji i populaciji;*
- 3) *izgradnja lokalnih kapaciteta (LEADER).*

Mjere u okviru prve grupe mjera se odnose na podršku diverzifikaciji nepoljoprivrednih aktivnosti na poljoprivrednim gazdinstvima. Opšta podrška ruralnoj ekonomiji i populaciji obuhvata mjere za podršku razvoja biznisa, ruralne infrastrukture i razvoja sela.

Podrška javnim uslugama vezane za poljoprivredu uključuje mjere čija realizacija unapređuje rad javnih službi za poljoprivredu u oblastima istraživanja i razvoja, poljoprivrednog savjetodavstva, bezbjednosti i kontrole kvaliteta hrane, marketingu i promociji poljoprivrednih proizvoda, te ostala podrška.

Rezultati i diskusija

Grad Prijedor geografski je smješten u sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine i Republike Srpske, na obalama rijeka Sane i Gomjenice, između planine Kozare na sjeveru i Majdanskih planina na jugu. Planina Kozara dijeli prijedorsku kotlinu od posavske doline i dna panonskog bazena. Područje opštine obuhvata površinu od 834 km², sa gustom naseljenosti od 97,01 stanovnika /km². Prema posljednjem popisu stanovništva u BiH iz 2013. godine, u gradu Prijedoru živi 80.916 stanovnika, u 71 naseljenom mjestu. Od ukupnog broja naseljenih mjesta na području grada Prijedora i prema broju stanovnika po km², proizilazi da su 56 naseljena mjesta ruralna, a 15 je urbanih. U ruralnim naseljenim mjestima grada Prijedora živi oko 35,73% stanovništva (ili 28.909 stanovnika) u odnosu na ukupan broj, dok u urbanim 64,27% (52.007 stanovnika).

U pogledu klime, veći dio opštine Prijedor ima umjereno kontinentalnu klimu sa dosta oštrim zimama i toplim ljetima, koju znatno modifikuju morfološke osobine terena i drugi lokalni faktori. Prema karakteristikama reljefa, najvećim dijelom preovladava brežuljkasto područje (podnožje planine Kozare), zatim brdsko područje (planina Kozara), te nizijsko područje koje obuhvata doline rijeka Sane i Gomjenice. Najvažniji prirodni resursi na području grada Prijedora su zemljište, šume, vode i mineralna bogatstva, zahvaljujući kojima postoje dobre pretpostavke za razvoj poljoprivrede, šumarstva, ribarstva i rudarstva.

Još dok je Prijedor imao status opštine, izrađena je Strategija razvoja ruralnih područja za period 2012–2016. godine, u okviru koje su jasno bili definisani strateški razvojni ciljevi, a odnosili su se na:

- 1) *Unaprijeđenje konkurentnosti poljoprivrede i šumarstva;*
- 2) *Očuvanje prirode i racionalno gazdovanje prirodnim resursima i*
- 3) *Poboljšanje uslova života i uvođenje raznolikosti kod ostvarivanja prihoda u ruralnom području.*

Na osnovu definisanih strateških ciljeva izvedeni su prioritetni ciljevi za njihovu realizaciju, a odnosili su se na:

- 1) *Strateški cilj 1. Ruralna područja opštine Prijedor privredno i društveno revitalizovana*
- Prioritetni cilj 1.1. Podignut nivo konkurentnosti poljoprivrede i šumarstva*
- Prioritetni cilj 1.2. Povećan broj i efikasnost djelovanja udruženja ruralne populacije*
- 2) *Strateški cilj 2. Prirodni ambijent valorizovan i postignuto održivo upravljanje prirodnim resursima*
- Prioritetni cilj 2.1. Postignuto održivo upravljanje prirodnim resursima*
- Prioritetni cilj 2.2. Očuvane i zaštićene ambijentalne cjeline u cjelokupnom ruralnom prostoru*
- 3) *Strateški cilj 3. Poboljšani opšti uslovi i kvalitet života u ruralnim oblastima opštine Prijedor*

Prioritetni cilj 3.1. Diverzifikovane aktivnosti u ruralnim područjima

Prioritetni cilj 3.2. Poboljšana postojeća i izgrađena nova ruralna infrastruktura

Prioritetni cilj 3.3. Poboljšana dostupnost javnih usluga ruralnoj populaciji

U okviru svakog prioritetnog cilja Strategijom su bile definisane mjere za njihovu realizaciju, a svaka navedena mjera je podrazumijevala aktivnosti, odnosno projekte koje je bilo neophodno implementirati u okviru predloženih programa mjera.

U periodu za koji je Strategija izrađena (2012–2016), i nakon njegovog isteka, izuzev mjera strukturne politike, niti jedna druga mjera definisana ovim strateškim dokumentom nije realizovana. To ukazuje na činjenicu da jednim dijelom ne postoji praksa cjelovitog strateškog upravljanja procesima razvoja poljoprivrede i ruralnih područja grada, što, ako se uzmu u obzir prirodni potencijali grada za razvoj poljoprivrede i agrobiznisa, predstavlja jedan veliki nedostatak.

Jedan od izvora finansiranja razvoja poljoprivrede na području grada Prijedora, koji nije predmet analize u ovom radu, predstavlja i Fondacija za razvoj „Prijedor“, prvobitno kreditno-garantni fond. Fondacija predstavlja organizaciju koja se bavi podrškom razvoja malih i srednjih preduzeća, preduzetnika i poljoprivrednih proizvođača, te generalno značajno doprinosi ukupnom razvoju privrede na teritoriji grada Prijedora.

Grad Prijedor svake godine iz budžeta grada izdvaja određena podsticajna sredstva za unapređenje poljoprivredne proizvodnje. Navedena izdvajanja propisuju se Programom ili Pravilnikom korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu, kojeg gradska uprava, odnosno Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, donosi svake godine, te gradski parlament usvaja.

U periodu od 2011. do 2017. godine doneseni su sledeći akti vezani za korištenje sredstava za unapređenje poljoprivredne proizvodnje iz gradskog budžeta i to:

- 1) Program** korištenja sredstava za unapređenje poljoprivredne proizvodnje za 2011. godinu;
 - 2) Pravilnik** o uslovima korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2012. godini;
 - 3) Pravilnik** o uslovima korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2013. godini;
 - 4) Program** korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2014. godini;
 - 5) Program** korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2015. godini;
 - 6) Program** korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2016. godini;
 - 7) Program** korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2017. godini;
- Programima, odnosno Pravilnicima bili su definisani sledeći ciljevi i to:

- 1) povećanje broja registrovanih djelatnosti u oblasti poljoprivredne proizvodnje;
- 2) povećanje broja zaposlenih poljoprivrednih proizvođača;
- 3) povećanje broja registrovanih gazdinstava;
- 4) povećanje količine krajnjeg proizvoda;
- 5) povećanje sjetvenih površina;
- 6) povećanje visine prihoda poljoprivrednih proizvođača;
- 7) stvaranje pozitivne klime u oblasti poljoprivredne proizvodnje;
- 8) povećanje prihoda u oblasti poljoprivredne proizvodnje;
- 9) privlačenje stranih investitora u oblast prehrambene industrije;

Takođe, istim aktima bili su definisani načini plasiranja novčanih sredstava, i to:

- 1) Direktno** poljoprivrednim proizvođačima za ostvarene rezultate u poljoprivrednoj proizvodnji;
- 2) Indirektno** kao podrška i pomoć organizovanim vidovima poljoprivredne proizvodnje, nagrađivanje poljoprivrednih proizvođača, subvencionisanje kamata na poljoprivredne kredite i drugo.

Sistem podrške razvoju poljoprivrede grada Prijedora se u najvećem dijelu bazira na podršci proizvodnji i dohotku (prvi stub podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja) u okviru podzakonskih akata, usklađenih sa Pravilnicima o uslovima i načinu ostvarivanja novčanih podsticaja za razvoj poljoprivrede i sela na nivou Republike Srpske. Aktima se propisuju i uslovi koje poljoprivredni proizvođači (fizička lica, preduzetnici i pravna lica) treba da ispune pri ostvarivanju prava na novčane podsticaje, kao i vrsta i visina podsticaja, potrebna dokumentacija i postupci za njihovo ostvarivanje. Prema programima, odnosno pravilnicima, ukupan iznos planiranih budžetskih sredstava za unapređenje poljoprivredne proizvodnje i razvoj ruralnih područja na području grada Prijedora je u prosjeku iznosio 447.143 KM (Tabela 1). U analiziranom periodu za mjere podsticaja i razvoj u poljoprivrednoj proizvodnji u prosjeku je izdvojeno 221.571 KM; za unapređenje voćarske proizvodnje 38.571 KM; za projekat proizvodnje povrća i cvijeća u zatvorenom prostoru 41.429 KM; regres za obnovu poljoprivredne mehanizacije 19.286 KM; nagrađivanje poljoprivrednih proizvođača 10.000 KM; troškova protivgradne zaštite 37.714 KM; subvencije kamata na kredite 31.428 KM; unapređenje stočarske proizvodnje kroz Strategiju u prosjeku 5.714. Za mjeru održavanje poljskih puteva je u 2014. godini izdvojeno 50.000 KM; a za izradu Osnove zaštite uređenja i korištenja poljoprivrednog zemljišta za teritorij grada Prijedora 100.000 KM tokom 2015. i 2016. godine; (su) finansiranje projekata u poljoprivredi 50.000 KM; (su) finansiranje projekata u poljoprivredi iz sredstava od naknada za pretvaranje poljoprivrednog zemljišta u nepoljoprivredne svrhe 50.000 KM (Tabela 1.). U relativnim iznosima,

najviše je izdvajno za podsticaj i razvoj u poljoprivrednoj proizvodnji i to u prosjeku od 50%.

Tabela 1. Mjere i planirana budžetska izdvajanja za podršku razvoja poljoprivrede i ruralnih područja grada

Redni broj	Mjere podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1.	Podsticaj i razvoj u poljoprivrednoj proizvodnji	160.000	210.000	230.000	251.000	250.000	250.000	200.000
2.	Projekat unaprijeđenja voćarske proizvodnje	30.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
3.	Projekat proizvodnje povrća i cvijeća u zatvorenom prostoru	30.000	30.000	30.000	50.000	50.000	50.000	50.000
4.	Regres za obnovu poljoprivredne mehanizacije	25.000	25.000	25.000	15.000	15.000	15.000	15.000
5.	Projekat "Nagrađivanje poljoprivrednih proizvođača"	10.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.	Troškovi protivgradne zaštite	30.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
7.	Subvencije kamata na kredite	55.000	55.000	55.000	55.000			
8.	Unaprijeđenje stočarske proizvodnje (Strategija)	20.000	20.000					
9.	Održavanje poljskih puteva				50.000			
10.	Izrada Osnove zaštite uređenja i korištenja poljoprivrednog zemljišta za teritoriju grada Prijedora					100.000	100.000	
11.	Sufinansiranje projekata u poljoprivredi							50.000
12.	Sufinansiranje projekata u poljoprivredi iz sredstava od naknada za pretvaranje poljoprivrednog zemljišta u nepoljoprivredne svrhe							50.000
	Ukupno	360.000	419.000	419.000	500.000	494.000	494.000	444.000

Izvor: Podaci Odjeljenja za privredu i poljoprivredu grada Prijedora.

Plan podrške za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja podrazumijevali su realizaciju mjera u okviru programa stočarske i biljne proizvodnje. U okviru programa stočarske proizvodnje podstican je razvoj poljoprivrednih gazdinstava koja su orijentisana ka tržištu, a bave se uzgojem goveda, ovaca, svinja, tovom pilića, držanjem koka nosilja i proizvodnjom meda. Program biljne proizvodnje se sastojao od mjera usmjerenih ka podršci razvoju ratarske proizvodnje, odnosno proizvodnji merkantilne pšenice, krmnog bilja, zatim voćarskoj proizvodnji u okviru koje su podsticani intenzivni zasadi voća po ha površine i (su)finansirana nabavka sadnog materijala jabučastog i koštičavog voća. Podrška proizvodnji povrća i cvijeća na otvorenom i u zaštićenim prostorima je takođe jedan od oblika podrške, a za zaštićene prostore se odnosila na podizanje novih plastenika i kontinuirano bavljenje plateničkom proizvodnjom.

Pored mjera programa u okviru stočarske i biljne proizvodnje, podsticane su aktivnosti vezane za organizacije poljoprivrednih proizvođača, kroz organizovanje posjeta poljoprivrednim manifestacijama u regionu, učešće proizvođača u poljoprivrednim manifestacijama u regionu, sufinansiranje aktivnosti udruženja za organizovanje seminara, predavanja, kao i prenos praktičnih znanja / pružanje stručne pomoći u zasadima i usjevima. Iz agrarnog budžeta grada Prijedora izdvajana je i finansijska podrška, usmjerena u pravcu podrške nabavci poljoprivredne mehanizacije, kao i nabavci opreme za proizvodnju mlijeka i sistema za navodnjavanje. Druge mjere podrške razvoju poljoprivrede su se odnosile na održavanje sistema protivgradne zaštite, kompenzacijska plaćanja za nastale štete u poljoprivrednoj proizvodnji i subvencionisanje kamate na kredite fondacije za razvoj „Prijedor”.

U cilju promocije domaće poljoprivredne proizvodnje podržavane su manifestacije u oblasti proizvodnje meda i cvijeća na području grada Prijedora, kao i nagrađivanje poljoprivrednih proizvođača. U periodu od 2011. do 2012. godine, izdvojena su i novčana sredstva za realizaciju projekta unapređenja stočarske proizvodnje na području grada Prijedora, sa ciljem povećanja obima proizvodnje mlijeka i mesa radi zadovoljavanja potreba domaće prerađivačke industrije; 2017. godine sufinansirani su projekti u poljoprivredi i aktivnosti za pretvaranje poljoprivrednog u nepoljoprivredne svrhe; od 2015. do 2016. finansijski je podržana izrada Osnove zaštite uređenja i korištenja poljoprivrednog zemljišta za teritoriju grada Prijedora; 2014. godine planirana su sredstva za održavanje poljskih puteva. U Tabeli broj 2 dat je prikaz iznosa visine podsticaja / plaćanja po jedinici proizvoda, po površini i grlu u okviru programa stočarske i biljne proizvodnje u zavisnosti od pravnog statusa poljoprivrednog proizvođača, odnosno da li se radi o fizičkom licu, preduzetniku i pravnom licu.

U tabeli 3. prikazani su realizovani podsticaji i broj korisnika. Na bazi podataka iz tabele 3. se može zaključiti da u posmatranom periodu najveći broj korisnika podsticaja ostvaruje voćarska proizvodnja i proizvodnja mlijeka. U 2016. i 2017. godini je evidentirano najviše korisnika podsticaja za voćarsku proizvodnju i to 130 u 2016. godini odnosno 115 u 2017. godini. Daljom analizom utvrđeno je da je u 2015. i 2014. bilo 67 odnosno 59 korisnika, a da je u 2013. bio 81 korisnik. U 2012. i 2013. godini broj korisnika je bio najmanji: u 2012. je bilo 48 a 2011. 56 korisnika. Kod proizvodnje mlijeka, najveći broj korisnika podsticaja je zabilježen u 2013. i 2015. godini i to 76, odnosno 74 korisnika. U 2016. i 2014. godini broj korisnika je bio 70, odnosno 66, a 2017. godine 64 korisnika. Najmanji broj korisnika podsticaja za proizvodnju mlijeka je bio u 2011. sa 55 i 2012. godini sa 57 korisnika. Najmanji broj korisnika podsticaja je evidentiran kod uzgoja koka nosilja i tova svinja tokom analiziranog perioda.

Tabela 2. Novčani iznosi podsticaja u okviru programa stočarske i biljne proizvodnje za period 2011–2017. godine iz agrarnog budžeta grada

2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
Fizička lica	Preduzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica	Fizička lica	Pre-duzetnici i pravna lica
Program stočarske proizvodnje													
Muzne krave (KM/muzno grlo)	100	200	100	200	100	200	100	200	100	75	150	75	150
Uzgoj tovnje junadi (KM/tovno grlo)	100	200	100	200	100	200	100	200	100	100	200	100	200
Priplodne junice (KM/kvalitetno priplodno grlo)				100	50								
Steone junice (KM/grlu)								200	100	75	150	75	150
Uzgoj ovaca (KM/ovci)	15	30	10	20	5	10	5	10	5	5	10	5	10
Uzgoj rasplodnih krmača (KM/rasplodnoj krmači)	50	100	50	100	50	100	50	100	50	50	100	50	100
Tov svinja (KM/tovnoj svinji)	25	50	25	50	25	50	25	50	25	25	50	25	50
Brojleri (KM/brojleru)	0.20	0.40	0.20	0.40	0.20	0.40	0.20	0.40	0.20	0.20	0.40	0.20	0.40

Uzgoj koka nosilja (KM/koki nosilji)	0.50	1	0.50	1	0.50	1											0.50	1
Pčelarstvo (KM za jednu košnicu/ društvo)												2					2	
Program biljne proizvodnje																		
Proizvodnja žitarica (KM/ toni)																	100	200
Pšenica merkantilna (KM/kg)	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20				
Proizvodnja povrća na otvorenom polju (KM/ha)			100	200									75	150			75	150
Novozasnovana plastenička proizvodnja (KM/m²)	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4				
Novoizgrađenog plastenika																		
Voćarska proizvodnja (KM/ha)	300	600	150	300									300*	300*	100*	100*	300*	100*
Kontinuirana plastenička proizvodnja (KM/m² plastenika)	1	2	1	2									1	2			1	2
Proizvodnja glijiva (KM/m² za šampinjone i po vreći kompostno micelijske smjese bukovače)			1	2														

Izvor: Program /Pravilnici korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u periodu 2011–2017. godina.

Napomena: 300 KM/ ha za zasade jabučastog, koštičavog i jezgrastog voća; 100 KM /dunumu za zasade jagodičastog voća ili vinove loze, aronija i borovnica.

Tabela 3. Realizovani podsticaji i broj korisnika u periodu 2011–2017.godina na području grada Prijedora

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Muzne krave	80.175	90.900	115.900	104.600	118.300	102.735	94.088
Broj korisnika podsticaja	55	57	76	66	74	70	64
KM/korisniku podsticaja	1.458	1.595	1.525	1.585	1.599	1.468	1.470
Uzgoj tovnje junadi	1.000	1.000	3.700	1.500	500		11.250
Broj korisnika podsticaja	1	2	3	3	1		18
KM/korisniku podsticaja	1.000	500	1.233	500	500		625
Steone junice					2.919	1.275	1.980
Broj korisnika podsticaja					10	7	11
KM/ korisniku podsticaja					292	182	180
Steone junice							
Broj korisnika podsticaja							
KM/ korisniku podsticaja							
Uzgoj ovaca	42.848	35.950	16.415	12.455	13.750	16.807	14.729
Broj korisnika podsticaja	42	45	36	27	28	35	30
KM/ korisniku podsticaja	1.020	799	456	461	491	480	491
Uzgoj rasplodnih krmača							
Broj korisnika podsticaja							
KM/ korisniku podsticaja							
Tov svinja	2.500		5.825	4.575	3.875	5.975	3.863
Broj korisnika podsticaja	2		2	2	2	3	2
KM/ korisniku podsticaja	1.250		2.913	2.288	1.938	1.992	1.931
Brojleri	5.100		10.000	3.840	5.184	1.000	
Broj korisnika	2		5	2	3	1	
KM/ korisniku podsticaja	2.550		2.000	1.920	1.728	1.000	
Uzgoj koka nosilja	1.350	9.620				2.850	1.700
Broj korisnika podsticaja	1	4				1	1
KM/ korisniku podsticaja	1.350	2.405				2.850	1.700
Pčelarstvo					8.056	5.370	5.582
Broj korisnika					3	1	1
KM/ korisniku podsticaja					2.685	5.370	5.582
Proizvodnja žitarica							
Broj korisnika podsticaja							
KM/ korisniku podsticaja							
Pšenica merkantilna	1.025	4.706	8.844	1.795		1.596	595
Broj korisnika podsticaja	2	4	9	1		2	1
KM/ korisniku podsticaja	513	1.176	983	1.795		798	595
Proizvodnja povrća na otvorenom polju		6.000	13.900	7.375	4.875	5.824	6.585
Broj korisnika podsticaja		9	19	8	13	9	13
KM/ korisniku podsticaja		667	732	922	375	647	507
Novozasnovana plastenička proizvodnja						48146	39.200
Broj korisnika podsticaja						25	40
KM/ korisniku podsticaja						1.926	980
Voćarska proizvodnja	33.262	20.408	38.392	33.283	32.096	66.822	188.924
Broj korisnika podsticaja	56	48	81	59	67	130	115
KM/ korisniku podsticaja	594	425	474	564	479	514	1.643
Kontinuir. plastenička proizvodnja	29.274	31.535	34.609	35.385	32.550	31.135	57.354
Broj korisnika podsticaja	41	49	53	43	36	40	44
KM/ korisniku podsticaja	714	644	653	823	904	778	1.303
Proizvodnja gljiva		1.795	2.400	1.725	2.064	4.000	5.171
Broj korisnika podsticaja		4	11	3	1	1	2
KM/ Korisniku podsticaja		449	218	575	2.064	4.000	2.585

Izvor: Program /Pravilnici korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u periodu 2011–2017. godina

U tabeli 4. prikazani su realizovani novčani podsticaji za razvoj poljoprivrede i ruralnih područja na području grada Prijedora za period 2011–2017. godine.

Tabela 4. Realizovana budžetska podrška razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora u periodu 2011–2017.godina

Stubovi/mjere	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Podrška tržištu i direktna podrška proizvođačima							
Podrška tržištu	:	:	:	:	:	:	:
Tržišne intervencije	:	:	:	:	:	:	:
Podrška potrošačima	:	:	:	:	:	:	:
Mjere direktne podrške proizvođačima	208.509	209.914	255.485	212.083	238.869	253.524	550.419
Direktna plaćanja i regresiranje varijabilnih inputa	208.509	209.914	255.485	212.083	232.769	253.524	400.406
Direktna plaćanja proizvođačima	153.786	165.964	233.570	194.078	207.500	227.307	375.112
- na bazi obima proizvodnje	1.025	4.706	8.844	1.795	8.056	6.966	6.177
-Merkantilna pšenica	1.025	4.706	8.844	1.795	:	1.596	595
- Podrška pčelarskoj proizvodnji	:	:	:	:	8.056	5.370	5.582
- Na bazi površine/grlu stoke	152.761	161.258	224.726	192.283	199.444	220.341	368.935
- Proizvodnja povrća na otvorenom	:	6.000	13.900	7.375	4.875	5.824	6.585
- Podrška kontinuiranom bavljenju plasteničkom proizvodnjom	29.274	31.535	34.609	35.385	32.550	31.135	57.354
- Podrška intenzivnim zasadima voća	33.362	20.408	38.392	33.283	32.096	66.822	188.924
- Podrška proizvodnji gljiva	:	1.795	2.400	1.725	2.064	4.000	5.171
- Podrška proizvodnji mlijeka	80.175	90.900	115.900	104.600	118.300	102.735	94.088
- Podrška tovu junadi	1.000	1.000	3.700	1.500	500	:	11.250
- Podrška tovu svinja	2.500	:	5.825	4.575	3.875	5.975	3.863
- Podrška tovu pilića	5.100	:	10.000	3.840	5.184	1.000	:
- Podrška proizvodnji koka nosilja	1.350	9.620	:	:	:	2.850	1.700
Regres za varijabilne inpute	54.723	43.950	21.915	18.005	25.269	26.217	25.294
- Uzgoj junica	:	:	:	:	2.919	1.275	1.980
- Uzgoj rasplodnih krmača	11.875	8.000	5.500	5.550	8.600	8.135	8.585
- Uzgoj ovaca	42.848	35.950	16.415	12.455	13.750	16.807	14.729
Kompenzacijska plaćanja	:	:	:	:	6.100	:	150.013
Ukupno prvi stub	208.509	209.914	255.485	212.083	238.869	253.524	550.419
Mjere unaprijeđenja konkurentnosti poljoprivrede	81.566	85.988	84.070	122.042	58.349	80.261	101.034
Podrška prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava	81.566	85.988	84.070	122.042	58.349	80.261	101.034
Podrška ulaganju na poljoprivrednom gazdinstvu	75.566	85.988	84.070	122.042	51.527	70.114	95.761
- Podrška obnovi poljoprivredne mehanizacije	19.480	24.763	10.789	12.259	17.461	13.748	10.561
- Podrška nabavci sistema za navodnjavanje	6.681	:	:	8.118	:	:	:
- Podrška nabavci muznih uređaja	:	:	:	:	:	5.700	:
- Podrška podizanju višegodišnjih zasada voća	:	:	:	:	34.066	2.520	46.000
- Podrška izgradnji plastenika	:	:	:	:	:	48.146	39.200

- Subvencije za kamate na kredite fondacije za razvoj „Prijedor“	49.405	61.225	73.281	101.665	:	:	:
Druge mjere podrške modernizaciji poljoprivrednih gazdinstava	6.000	0.00	0.00	0.00	6.822	10.147	5.273
- Podrška aktivnostima organizacija poljoprivrednih proizvođača	:	:	:	:	6.822	10.147	5.273
- Podrška nagrađivanju poljoprivrednih proizvođača	6.000	:	:	:	:	:	:
Podrška prestrukturiranju prerađivačkog sektora	:	:	:	:	:	:	:
Mjere unaprijeđenja zaštite životne sredine	:	:	:	:	:	:	:
Organska proizvodnja	:	:	:	:	:	:	:
Ostala plaćanja za očuvanje prirode	:	:	:	:	:	:	:
Mjere podrške unaprijeđenja kvaliteta življenja i razvoj ruralne ekonomije	:	:	:	:	:	:	:
Uvođenje raznovrsnosti kod ostvarivanja prihoda na poljoprivrednim gazdinstvima	:	:	:	:	:	:	:
Poboljšanje uslova života i razvoj ruralne ekonomije	:	:	:	:	:	:	:
Podrška lokalnim akcionim grupama (LAG)	:	:	:	:	:	:	:
Ukupno drugi stub	81.566	85.988	84.070	122.042	58.349	80.261	101.034
Istraživanje, razvoj i savjetodavne usluge	:	:	:	:	:	:	:
Bezbjednost hrane i kontrola kvaliteta	:	:	:	:	:	:	:
Ostale mjere javnih usluga u poljoprivredi	:	:	:	:	:	:	:
- Podrška JODP „Protivgradna preventiva RS“	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Ukupno treći stub	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000	39.000
Ukupna realizovana budžetska podrška razvoju poljoprivrede i ruralnih područja	329.075	334.902	378.555	373.125	336.218	372.785	690.453

Izvor: Obrada autora prema podacima Odjeljenja za privredu i poljoprivredu grada Prijedora

Na osnovu prikazanih budžetskih izdvajanja u Tabeli 4, izvode se sljedeći zaključci i to:

- 1) Ukupna realizovana budžetska podrška razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora je u posmatranom periodu iznosila u prosjeku 402.159 KM;
- 2) U prosjeku za prvi stub podrške je izdvojeno 275.543 KM, za drugi stub 87.616 KM i treći stub 39.000 KM.
- 3) U okviru prvog stuba podrške dominirala su izdvajanja za mjere direktne podrške poljoprivrednim proizvođačima, za koje je u prosjeku izdvojeno 253.241 KM.
- 4) U okviru grupe mjera direktne podrške poljoprivrednim proizvođačima, najviše je izdvajano za direktna plaćanja i regres varijabilnih inputa u prosjeku 253.241 KM, a za kompenzacijska plaćanja u 2017. godini za isplatu šteta 150.013 KM, a u 2015. godini 6.100 KM,
- 5) Budžetska izdvajanja za direktna plaćanja proizvođačima su u prosjeku iznosila 222.474 KM, odnosno na bazi obima proizvodnje 5.367 KM, a na bazi površine / grlu stoke / košnici / društvu 217.107 KM;
- 6) Budžetski troškovi regresiranja varijabilnih inputa su u prosjeku iznosili 30.768 KM;
- 7) U prosjeku, za drugi stub podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja izdvajano je 87.616 KM, i u okviru toga najviše za mjere unapređenja konkurentnosti poljoprivrede 87.616 KM;
- 8) S obzirom na to da su u okviru prve ose drugog stuba podržavane mjere prestrukturiranju poljoprivrednih gazdinstava, iznos budžetskih izdvajanja je istovjetan kao i kod opisa iznosa za drugi stub, odnosno prvu osu i u analiziranom periodu je bio 87.616 KM;
- 9) Za podršku ulaganjima na poljoprivrednom gazdinstvu u prosjeku je izdvajano 83.581 KM;
- 10) Za treći stub je u prosjeku izdvajano 39.000 KM, i podrška je bila usmjerena u pravcu održavanja sistema protivgradne zaštite.

Zaključak

Uviđajući značaj razvoja poljoprivrede i ruralnih područja, kao i činjenice da je ovaj sektor jedan od glavnih izvora prihoda za mnoga ruralna domaćinstva na području grada Prijedora, svake godine iz budžeta grada izdvajaju se određena finansijska sredstva za podršku razvoju ove privredne grane. Iz gradskog budžeta u periodu 2011–2017. godine izdvajana su skromna finansijska sredstva za unapređenje razvoja poljoprivredne proizvodnje i ruralnih područja.

Analizom realizovane budžetske podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja, najviše je izdvajano za direktnu podršku poljoprivrednim proizvođačima u okviru prvog stuba podrške, a zatim i za mjere prestrukturiranja poljoprivrednih gazdinstava drugog stuba podrške, što upućuje na zaključak da je sistem podrške razvoju poljoprivrede i ruralnih područja grada Prijedora u posmatranom periodu bio više usmjeren u pravcu podrške proizvodnji i dohotku, odnosno više proizvodno nego razvojno orijentisana.

U cilju unapređenja poljoprivrede i razvoja ruralnih područja grada Prijedora, neophodno je povećati učešće budžetskih izdvajanja za mjere drugog stuba podrške, odnosno prve ose, koje se odnose na unapređenje konkurentnosti poljoprivrednih gazdinstava, odnosno u strukturi proizvodnje uvoditi i nastaviti podsticati proizvodnju povrća u zatvorenim/zaštićenim prostorima, proizvodnju voća, odnosno podizanje višegodišnjih zasada, podsticati preradu poljoprivrednih proizvoda na poljoprivrednim gazdinstvima, te podsticati aktivnosti organizacija poljoprivrednih proizvođača u pravcu jačanja i razvoja marketinških aktivnosti koje će, pored obezbjeđivanja određenog obima proizvodnje, da doprinesu i većoj tržišnoj orijentisanosti poljoprivrednih proizvođača.

Literatura

1. Pravilnik o uslovima korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2012. godini, Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, mart 2012.
2. Pravilnik o uslovima korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2013. godini, Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, april 2013.
3. Program korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2014. godini, Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, april 2014.
4. Program korištenja sredstava za unapređenje poljoprivredne proizvodnje za 2011.godinu, Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, februar 2011.
5. Program korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2015. godini, Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, maj 2015.
6. Program korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2016. godini. Gradska uprava, Odjeljenje za privredu i poljoprivredu, Prijedor, april 2016.
7. Program korištenja budžetskih sredstava za poljoprivredu u 2017. godini, Prijedor, april 2017.
8. Registar poljoprivrednih gazdinstava i Registra korisnika podsticajnih sredstava, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske, novembar 2017.
9. Službeni glasnik Republike Srpske, br. 70/12a, 2012.
10. Strategija razvoja ruralnih područja opštine Prijedor za period 2012-2016. godina, Sarajevo, maj 2011.
11. Vesna Mrdalj (2014): Mogućnosti razvoja agrarnog sektora Republike Srpske na principima Zajedničke agrarne politike EU, Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, doktorska disertacija.

ANALYSIS OF BUDGET SUPPORT TO DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND RURAL AREAS OF PRIJEDOR

Slobodan Vranjes, Natasa Tomic

*Faculty of Agriculture
University of Banja Luka
natasatomic995@gmail.com*

Abstract

The aim of this paper was the analysis of budget support to agriculture and rural areas development in the city of Prijedor. The analysis of budget support was done on the basis of the EU methodology for classification of agricultural policy measures. According to this methodology, all agricultural policy measures are classified in three pillars of support: 1) Measures of support to markets and direct support to producers; 2) Structural measures and measures of rural development policy; 3) Support to public services connected with agriculture. During the period from 2011 to 2017, the city of Prijedor financed the first pillar measures (direct support to agricultural producers) the most. During the analyzed period, the support to agriculture and rural development in Prijedor was oriented to production and income, which means that it was more production-oriented than development-oriented.

Keywords: *agriculture, rural development, EU methodology, agricultural budget*

PROCJENA EFIKASNOSTI RAZLIČITIH PROČIŠĆIVAČA VODE U UZORKU SA ČESME I U UZORKU MODALNOG SISTEMA

Nudžejma Jamaković¹, Josip Jurković², Emina Jamaković³

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet
Univerzitet u Sarajevu
nudzejma.sahmatra@gmail.com

Sažetak

Iz problematike pročišćavanja vode proistekao je cilj ovog istraživanja: uvidjeti efikasnost različitih načina pročišćavanja vode sa česme i modalnog sistema, te ocijeniti da li mogu pročistiti vodu do adekvatne mjere. Korištena su tri načina pročišćavanja: bokal kupljen u marketu, prokuhavanje vode u otvorenom sistemu i aktivni ugalj sa filter papirom.

Rezultati pokazuju da bokal smanjuje suhu materiju, pH, provodljivost, koncentraciju kalcija, magnezija i olova, a povećava redoks-potencijal, koncentraciju hlorida, kalija i natrija u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, provodljivost, redoks-potencijal, koncentraciju hlorida, kalcija, magnezija, željeza, bakra, olova i kadmija, a povećava pH, kalij i natrij u uzorku modalnog sistema.

Kuhanje u otvorenom sistemu smanjuje suhu materiju, provodljivost, koncentraciju kalcija i olova, a povećava pH, redoks-potencijal, koncentraciju magnezija, kalija, natrij i hlorida u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, redoks-potencijal, pH, koncentraciju kalcija, natrija, željeza i olova, a povećava provodljivost, koncentraciju hlorida, magnezija, bakra (ili ga samo ne uklanja) i kadmija u uzorku modalnog sistema.

Aktivni ugalj sa filter papirom smanjuje suhu materiju, koncentraciju kalcija, magnezija, olova i hlorida, a povećava redoks-potencijal, pH i koncentraciju kalija i natrija u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, redoks-potencijal, koncentraciju kalcija, natrija, željeza, olova, kadmija i hlorida, a povećava pH, magnezij i bakar (ili ga samo ne uklanja) u uzorku modalnog sistema.

Redoks-potencijal i pH-vrijednost, te koncentracije magnezija i natrija su u suprotnoj korelaciji, a natrij prati kretanje kalija.

Bokal je najbolji pročišćivač, kuhanje se ne preporučuje kao način pročišćavanja, a aktivni ugalj može da se koristi ali je njegov efekat slab.

Ključne riječi: pročišćavanje vode, filter, kuhanje, aktivni ugalj

UVOD

Voda je neophodna za život, pa ne iznenađuje postojanje termina „sigurna voda“ i „tretman vode“ još od postanka čovječanstva. Na početku civilizacije čovjek nije imao mjerne instrumente, ali je koristio svoja čula da razlikuje ispravnu od neispravne vode. (Haman, 1986, str. 1 i 2; SHL, 2012, str. 2) Rajković i saradnici (2009, str. 1) navode da je Svjetska zdravstvena organizacija (World Health Organization, WHO) svrstala kvalitet vode za piće u dvanaest osnovnih indikatora zdravstvenog stanja stanovništva jedne zemlje, čime se potvrđuje njena značajna uloga u zaštiti i unapređenju zdravlja. Sve hemijske reakcije u organizmu se odvijaju u vodenoj sredini prema zakonima razblaženih rastvora, što govori da je nemoguće zamisliti nijedan metabolizam bez vode koja čini vodeći postotak organizma. Osim toga, voda nosi sa sobom niz aniona i kationa koji su potrebni ili nisu potrebni organizmu, kao i neke vrste bakterija, što sve zavisi od stepena čistoće vode. (Borić i Ivankić, 2015, str. 19–21; Haman, 1986, str. 4 i 5; Milenković, 1991, str. 17, 341 i 342) Sadržaj teških metala i tvrdoća vode su bitni u prehrambenoj industriji u proizvodnji sokova i piva. (Akagić, 2017, str. 15 i 23; Ashurst, 1999, str. 386 i 387; Niketić Aleksić, 1982, str. 26 i 27). Voda za piće koja se stavlja na tržište mora zadovoljiti osnovne kriterije u skladu sa „Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće“. Zbog toga se vrlo često vrši pročišćavanje vode na razne načine. Pročišća-

¹ Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet

² Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet

³ Univerzitet u Zenici, Metalurško-tehnološki fakultet

vanje vode je proces uklanjanja nepoželjnih hemikalija, bioloških kontaminanata, suspendirane tvari i gasova iz onečišćene vode sa ciljem da se dobije voda adekvatna za određenu svrhu (voda za piće, tehnološka voda, voda za pranje i čišćenje itd). (Đukić i Ristanović, 2005, str. 68–72; Gržetić i Brčeski, 1999, str. 13) Na osnovu pregleda dosadašnjih istraživanja, istraživači su većinom ispitivali efekat kuhanja vode na sadržaj patogena, te potom kako i aktivni ugalj utiče na isto. Dokazano je da se kuhanjem reduciraju mnoge bakterije, te kontaminirajuće hemikalije poput arsena, barija, kadmija, olova, hroma, nitrata, natrija, sulfata i mnoge organske hemikalije. (CDC, 2008, str. 1) Također je dokazano i da aktivni ugalj uklanja efikasno petrolejske hidrokarbone, uključujući BTEX (benzen, toluen, etilbenzen i ksilen), zatim trihalometan, neke organske elemente i pesticide, huminske supstance, hidrogen sulfid, hloride i ozon, te radon. Ne uklanja efikasno bakterije, viruse, nitrata i neke metale, te karbon koji se nalazi zasićen sa kontaminantima, te je izvrstan medij za razvoj bakterija, što sa bakteriološke strane nije siguran za upotrebu. (SHL, 2012, str. 15) Kako je problemu bakteriološke ispravnosti vode posvećeno dovoljno pažnje, postavlja se pitanje šta se dešava sa ostalim sastojcima vode nakon nekog od oblika pročišćavanja. Iz toga je i proistekao cilj rada, a to je uvidjeti efekat odabranih pročišćivača na neke od uobičajenih sastojaka vode i koji je od ispitivanih pročišćivača najbolji.

PREGLED LITERATURE

U Zakonu o hrani (2004, str. 1) je navedeno da voda spada u kategoriju hrane i njezin sastav mora odgovarati određenim propisima koji su navedeni u drugim pravilnicima u skladu sa tim za šta se voda koristi, da li se koristi za piće, ugrađuje u hranu, koristi za proizvodnju piva, sokova i slično. Voda je materija koja na prvi pogled ima jako jednostavnu građu, a u suštini je to materija koja obuhvata najveći dio planete i čovjeka i jedna je od najistraživanijih i najmističnijih materija. Istakla bih naučnika Masaru Emotoa koji je svoj život posvetio izučavanju vode i dokazao da voda pamti i čak mijenja svoju molekularnu strukturu u skladu sa ispoljenim emocijama i riječima čovjeka u blizini te vode (Anonymous 1).

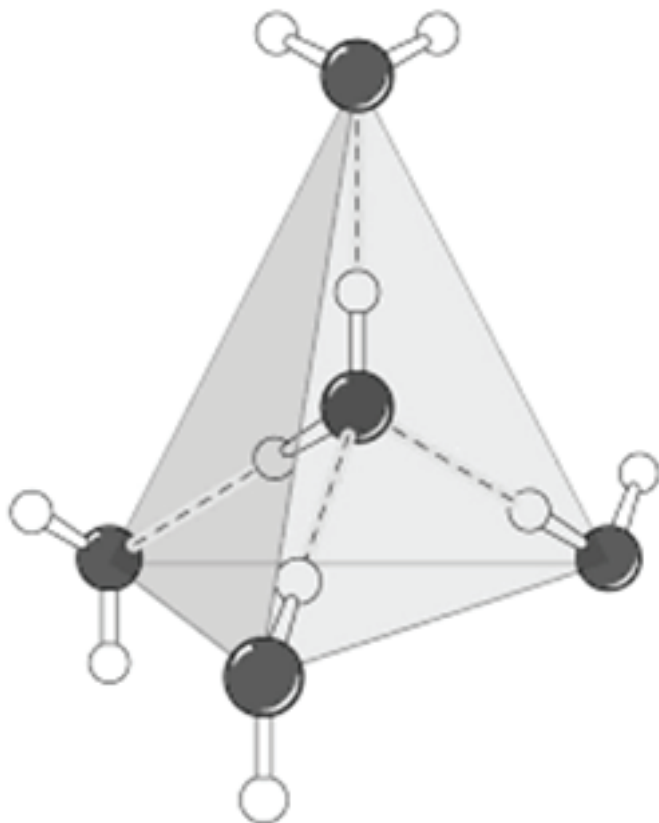
Prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (2010, str. 1 i 2), voda za piće je:

svaka voda neprerađena ili prerađena, namijenjena za piće, kuhanje, pripremu hrane ili drugu upotrebu u domaćinstvu, bez obzira na njeno porijeklo i bez obzira da li se distribuira iz razvodne mreže, rezervoara ili je u flašama ili kontejnerima;

svaka voda koja se u subjektima u poslovanju s hranom koristi za proizvodnju, preradu, konzerviranje ili prodaju proizvoda ili materija namijenjenih za ljudsku upotrebu, osim ako nadležni organi smatraju da zdravstvena ispravnost vode ne može uticati na kvalitet prehrambenih proizvoda u konačnom obliku.

Prema nekim izvorima, čovjek može izdržati bez kisika pet do deset minuta, bez vode 2 do 8 dana, a bez hrane i do

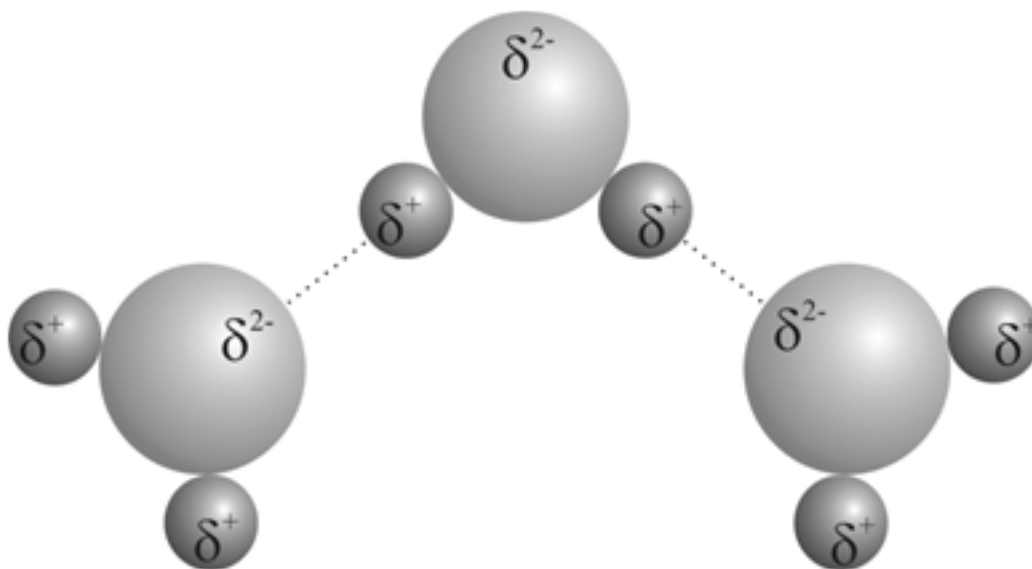
72 dana, zavisno od čovjeka do čovjeka i od vremenskih uslova. (Anonymous 2; Anonymous 3; Borić i Ivankić, 2015, str. 20) Izuzetak od navedenog su bretarijanci koji žive na prani-sunčevoj energiji i poznati su u svijetu kao ljudi koji nikada ne jedu, te čak ima i ekstremnijih slučajeva kao što je Viktor Truviano, najpoznatiji bretarijanac na svijetu koji već duži niz godina ne jede, te posljednjih par godina ne pije ni vodu, tzv. suhi post. (Anonymous 4; Anonymous 5) Oko 71% Zemlje je prekriveno vodom, a čak 96,5 – 97,5% otpada na slanu vodu koja nije pogodna za piće. Od oko 2,5% preostale slatke vode oko 70% je zamrznuto u polarnim ledenjacima, što znači da je manje od 1% slatke vode u svijetu, odnosno 0,007% sveukupne vode, dostupno za ljudsku upotrebu. (Anonymous 6; Anonymous 7; Mehinović i ostali, 2012, str. 68 i 69) Važnost vode se ističe sve više i njena vrijednost se poredi sa crnim zlatom budućnosti. Predviđanja idu tako daleko da će se treći svjetski rat voditi zbog pitke vode u svijetu. To je definitivno strateški resurs ovog stoljeća. Albert Einstein je rekao: „Zagledaj se duboko, duboko u prirodu i tada ćeš sve bolje razumjeti. Više je savršenstva u kapljici vode, nego u bilo kojem stroju kojeg je čovjek napravio.” (Ružinski, 2007, str. 2; Slavulj, 2016, str. 1, 17 i 18) Voda je složeni sistem čiju osnovu čini hemijsko jedinjenje koje ima jedinstvenu formulu H_2O i tako voda spada u grupu najprostijih hemijskih jedinjenja. (Gržetić i Brčeski, 1999, str. 9; Đukić i Ristanović, 2005, str. 15 –17)



Slika 1. Oblik molekule vode

Utvrđeno je da dužina veze O-H u molekulima vode iznosi 0,09568 nm u gasovitoj fazi, 0,09572 nm u tečnoj i 0,099 nm u fazi leda (a kao neka univerzalna vrijednost najčešće se navodi 0,09572 nm ili 0,09584 prema nekim izvorima), atomski prečnik vodika je 120 pm, a atomski prečnik kisika oko 150 pm i primjećujemo da je dužina veze manja od prečnika atoma. (Đukić i Ristanović, 2005, str. 15–17; Velagić Habul, 2010, str. 1; Császár et al, 2005, str. 1) Međutim, ovi parametri se neznatno mijenjaju kada se posmatra više molekula, gdje studije pokazuju da je u tom slučaju dužina O-H veze 0,0991 nm, a ugao između H-O-H atoma 105,5°. (Silvestrelli and Parrinello, 1999, str. 1). Velagić Habul (2010, str. 1) navodi da ugao veze 105° pokazuje da se radi o hibridizaciji tipa sp^3 , tako da dvije sp^3 orbitale kisika ostvaruju dvije kovalentne veze sa vodikom, a preostala 4 elektrona formiraju 2 usamljena para elektrona. Molekula je prema tome trodimenzionalna, u obliku tetraedra. Đukić i Ristanović (2005, str. 16) navode da na taj način elektronski oblak molekula vode ima izgled četiri latice, smještene na vrhovima nepravilnog tetraedra. Na dva vrha jedne grane nalaze se elektronski parovi koji realizuju O---H vezu, a na dva vrha suprotne grane nalaze se nepodijeljeni elektronski parovi atoma kiseonika. (Slika 1)

Elektronski oblak u molekuli vode pomjera se prema atomu kiseonika, jer posjeduje veliku elektronegativnost. Zbog toga se u blizini jezgra atoma vodonika stvara višak pozitivnog potencijala, odnosno stvara uslove za visoku vrijednost dipolnog momenta: $\mu=1,855 \text{ D}$ ($6,187 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$). Prema tome, voda je polarna molekula. (Gržetić i Brčeski, 1999, str. 16; Velagić Habul, 2010, str. 2; Filipović i Lipanović, 1995, str. 262) Filipović i Lipanović (1995, str. 262) navodi da je voda, zbog velikog dipolnog momenta i visoke dielektrične konstante (jon-dipolno privlačenje), izvrsno otapalo soli. To dovodi do toga da su takvi spojevi teže taljivi i hlapljivi (imaju višu tačku ključanja i topljenja) od onih spojeva čije molekule ne posjeduju dipolni moment (tj. nepolarna jedinjenja) približno iste molekulске mase. (Filipović i Lipanović, 1995, str. 262; Štajner i Kervešan, 2014, str. 34 i 35) Voda, pored toga što je dipolna molekula sa izraženim van der Waalsovima silama, jeste i molekula u kojoj postoji vodikova veza sa jednim od najjačih elektronegativnih atoma, tj. kiseonika, što daje osnovnu karakteristiku vode – snažno izražene intermolekularne sile, prije svega vodikove veze. Đukić i Ristanović (2005, str. 17) navodi da je vodikova veza rezultat ugrađivanja vrlo malog pozitivnog polarizovanog atoma vodonika jedne molekule u elektronski omotač negativno polarizovanog atoma kiseonika druge molekule vode. Odnosno, to je intermolekulska veza koja nastaje između molekula u kojima je vodik vezan za atom visoke elektronegativnosti (F, O, N). Filipović i Lipanović (1995, str. 265) navode i to da je vodikova sila jača od van der Waalsove sile, ali slabija od jonske i kovalentne. Velagić Habul (2010, str. 3) tvrdi da svaka molekula vode može stvarati 4 vodikove veze, dvije dajući vlastite atome vodonika u vezu sa kisenikom druge molekule i dvije prihvatajuće, kada na svoj kiseonik (usamljene elektronske parove) prihvata dva atoma vodonika susjednih molekula (izuzetak su samo molekule na površini). Tako se stvaraju agregati molekula vode: dimeri, trimeri, tetrameri, polimeri u obliku klastera ili grozda, što je osnovna struktura vode u tečnom ili gasovitom stanju. Na taj način je svaka molekula vode okružena tetraedarski sa još 4 druge molekule vode. (slika 2) (Velagić Habul, 2010, str. 3; Đikić i Ristanović, 1999, str. 16; Kemer, 2005, str. 13).



Slika 2. Polarnost i struktura vode kao uzrok stvaranja klastera

Voda ima niz anomalija/osobina koje je čine najistraživanijom materijom. U nastavku su iznesene najbitnije osobine vode koje se protežu kroz rezultate istraživanja.

pH (lat. potentia hydrogenii: snaga vodonika) ili pH-vrijednost je broj koji služi kao mjera kiselosti (aciditeta), odnosno baznosti (alkaliteta) vodenih otopina a koji se dobiva kao negativan dekadski logaritam proizvoda koncentracije (aktiviteta) vodikovih jona u otopini:

$$\text{pH} = -\log H^+$$

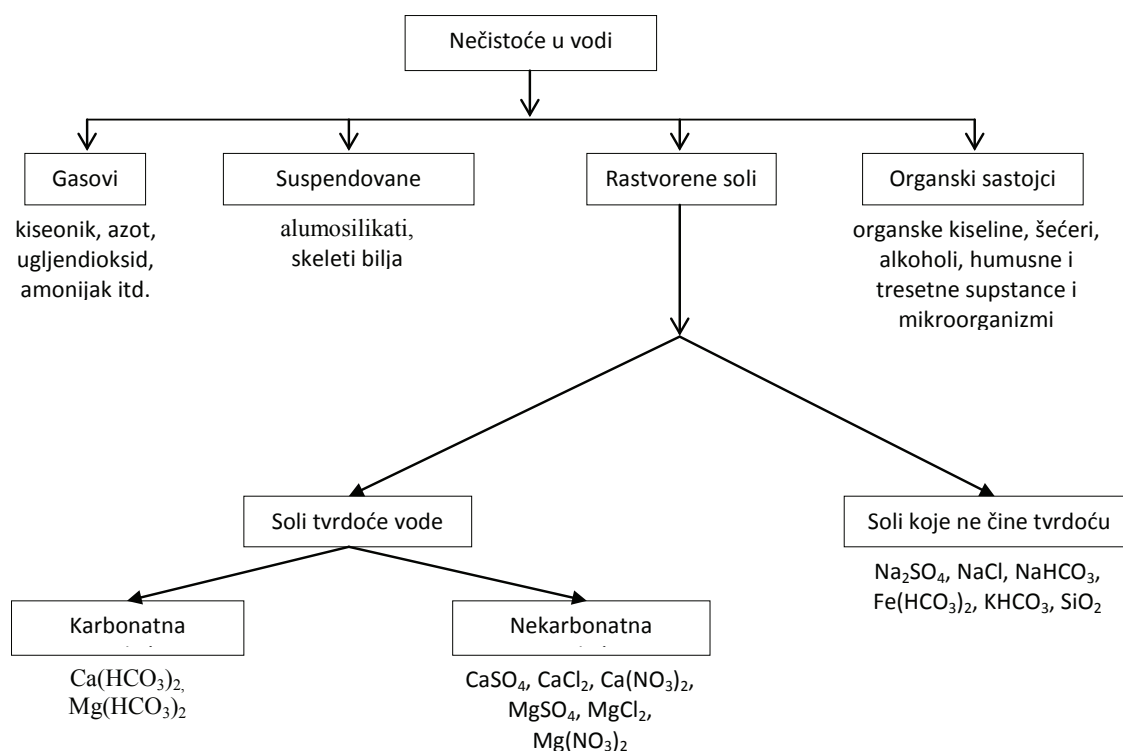
Određuje se prema koncentraciji vodikovih (H^+) jona. Pri 25°C vrijednost pH neke otopine može biti između 0 i 14. U čistoj vodi i u neutralnim vodenim otopinama koncentracija vodikovih jona (H^+) i hidroksidnih jona (OH^-)

jednaka je i pri 25°C iznosi 10^{-7} mol/dm³:

$$(\text{H}^+) = (\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ ----- } \text{pH} = \text{pOH} = 7$$

Sa povećanjem temperature, stepen disocijacije vode raste, jer je to endotermni proces ($\Delta H = 55,842$ kJ/mol). To izaziva povećanje koncentracije H^+ jona i istovremeno OH^- jona u čistoj vodi. (Đukić i Ristanović, 2005, str. 42; Anonymous 8; Gržetić i Brčeski, 1999, str. 15) Generalno, voda sa niskim pH ispod 6,5 može biti mehka, kisela i korozivna. pH vode iznad 8,5 upućuje na tvrd u vodu. (Anonymous, 9) Dozvoljena pH vrijednost vode za piće se kreće u granicama od 6,8 do 8,5. (Anonymous 10; Đukić i Ristanović, 2005, str. 42) Elektroprovodljivost vode ili konduktivitet (κ) potiče od sadržaja rastvorenih soli. U SI sistemu jedinica provodljivost se izražava u simensima (S). Obično se mjeri specifična provodljivost koja se izražava u $\mu\text{S}/\text{cm}$ i predstavlja recipročnu vrijednost električnog otpora $\kappa = 1/R$ u MOhm-ima (megaOm), odnosno brojno izražava sposobnost posmatranog uzorka vode da provodi električnu struju. (Anonymous 11; Anonymous 12; Anonymous 13) Gržetić i Brčeski (1999, str. 16) tvrde da je specifična provodljivost hemijski čiste vode veoma mala pa se može reći da je ona skoro idealan izolator. Međutim, sa rastvaranjem pojedinih supstanci, provodljivost naglo raste. Zbog toga oni smatraju da je ovaj parametar dobar pokazatelj čistoće vode. Ova sposobnost vode zavisi od jona prisutnih u vodi, od koncentracije jona, pokretljivosti i naelektrisanja jona, kao i od temperature na kojoj se određuje provodljivost. Tako ako se npr. u vodi rastvori NaCl, razdvaja se na Na^+ i Cl^- jone i to će pridonijeti povećanju provodljivosti vode. U nekim tehnološkim procesima, maksimalna dozvoljena elektroprovodljivost ili konduktivitet iznosi $50 \mu\text{S}/\text{cm}$, dok se u biohemijskim i mikrobiološkim laboratorijama zahtijeva provodljivost ispod $1 \mu\text{S}/\text{cm}$, a nekad čak i ispod $0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$. Apsolutno čista voda ima provodljivost $0,055 \mu\text{S}/\text{cm}$. (Anonymous 14; Anonymous 15; Anonymous 16) Rajković i saradnici (2015, str. 213) sugerisu da povišen sadržaj nitrata u podzemnim vodama, u odnosu na prirodni font antropogenog porijekla, prati povišena elektroprovodljivost vode. Prema „Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće” maksimalno dozvoljena provodljivost iznosi $2500 \mu\text{S}/\text{cm}$ na 20°C. Oksido-redukcioni potencijal (Oxidation-reduction potential, ORP) pokazuje količinu slobodnih elektrona u vodi. Mjeri se u milivoltima (mV) koristeći ORP elektrode. ORP opisuje transfer elektrona između atoma, molekula ili jona, odnosno oksidacijske reakcije se dešavaju na anodi i uključuju čestice koje gube elektrone (označeni kao reduktanti), te redukcijske reakcije koje se dešavaju na katodi. Oksidaciono sredstvo je ona supstanca koja uzima elektrone i tokom reakcije oksidaciono sredstvo se redukuje. Redukciono sredstvo je ona supstanca koja gubi elektrone i tokom reakcije redukciono sredstvo se oksiduje. U vodi za piće reduktanti su npr. joni arsena, željeza i mangana. (Copeland et al, 2004, str. 1) Živa voda ima negativni redoks-potencijal što svjedoči o prisustvu slobodnih elektrona. Za razliku od žive vode, u mrtvoj vodi vlada nedostatak elektrona i zato ona ima pozitivni redoks-potencijal. Živa voda ne egzistira dugo u prirodi jer je nestabilna, elektroni se gube kroz nekoliko sahata i ona se pretvara u neutralnu, a zatim u mrtvu vodu. Živa voda se može dobiti pomoću prijenosnih alkalnih jonizatora koji su dostupni na tržištu. Takva voda postaje jak antioksidans, jer sadrži slobodne elektrone koje može dati oksidansima i spriječiti oksidaciju ćelija (gubitak vode i elektrona). S druge strane, voda sa visokim redoks-potencijalom ima veći potencijal da oksidiše druge materije i tako uništava organizme. Tada voda djeluje kao i druga jaka oksidaciona sredstva kao što su hlor, natrijhipohlorit i ozon. Joni bisulfita (HS^-) i joni nekih metala (Fe^{+3} , Fe^{+2} , Mn^{2+}) djeluju kao reduktanti. Tako da redoks-potencijal može poslužiti kao indikacija zagađenja, posebno za industrijske otpadne vode. Može se pratiti i koncentracija hlora kao indikator zagađenja. Redoks-potencijal se kreće u intervalu od -1000 do +1000 mV. (Kemer, 2005, str. 138; Anonymous 17; Anonymous 18) Kemer (2005, str. 138) navodi da su jedini značajni materijali za oksidaciju koji se nalaze u prirodnom okruženju i koji mogu učestvovati u hemijskim reakcijama – kiseonik, koji preovladava na površinskim mjestima snabdijevanja i sumpor, koji se nalazi u specifičnoj situaciji, u podpovršinskim vodama u kontaktu sa izvornim sumporom. On kaže da postoje brojni materijali za oksidaciju koji se mogu pojaviti kao talog u obrađenim otpadnim vodama – među njima su slobodni hlor i hromati. Materijali koji se mogu dodati za obradu bočnih proizvoda ili otpadnog taloga obuhvataju široku lepezu organskih materija – divalentno željezo iz operacije dobijanja čelika i sulfiti, prisutni u nekim vrstama pulpe drobljenog otpada. Jedna od anomalija vode je i tzv. Mpemba efekat. Ako imamo dvije potpuno identične posude sa vodom, u jednoj posudi voda je vruća (temperatura ove vode se mijenjala u eksperimentima, ali se uglavnom odnosilo na vodu koja je prethodno bila prokuhana, a eksperiment je počeo kad je ona bila na npr. 80°C), u drugoj posudi voda je hladna (npr. temperatura 20°C). Ako obje posude ostavimo da se ohlade, vodeći računa da svi parametri sredine tokom procesa hlađenja budu isti za obje posude, da je način i metod hlađenja obje posude potpuno isti, znači sve isto osim početnih temperatura, primijetiti ćemo nešto jako zanimljivo – vruća voda će prije zamrznuti nego hladna. Ova pojava je poznata kao Mpemba efekat. Za pojavu da se vruća voda brže zamrzne od hladne pri istim uslovima je znao još Aristotel (384. p.n.e. – 322. p.n.e.), jer je pisao o tome kako ljudi ako žele da ohlade vodu, prvo je stave jedno vrijeme na sunce da se zagrije. Nije znao objasniti ovu pojavu, ali to samo govori o tome kako je i ovo jedna od činjenica kojima se ljudi koriste od davnina, a da nauka još nije našla pravi odgovor. (Šovš, 2013, str. 13 i 19) Pored mnogobrojnih pokušaja u srednjem vijeku, pojava ostaje neobjašnjena i odlazi u zaborav. Ne postoje historijski zapisi u kojima bi se ponovo spominjala, sve do 1963. godine. Te godine, Erasto B. Mpemba, tanzanijski srednjoškolar slučajno otkriva ovu pojavu kada je u školi na času kuhanja pravio sladoled. On svoju smjesu vrelog mlijeka i šećera stavlja u zamrzivač i na čuđenje svih kolega i njegovog profesora fizike, njegova smjesa se prva zamrzla pored ostalih sladoleda koje su drugi studenti napravili, a koji su bili hladniji. Kada je upitao profesora za objašnjenje, odgovor koji je dobio je da je sigurno nešto pogrešno zaključio jer je pojava nemoguća. Otkriće ovog učenika je naišlo na podsmijeh njegovih drugara, a kod pro-

fesora je izazivalo samo negodovanje i kasnije ljutnju, jer je Mpemba bio jako uporan i nastavio da postavlja pitanja. Njegov profesor fizike je uporno govorio da Mpemba nije u pravu i da je to neka njegova „Mpemba fizika” i „Mpemba matematika”. Mpemba je već i sam počeo da odustaje od ovog fenomena koji ga je zapanjio, ali je sasvim slučajno saznao da je ova pojava poznata nekim ljudima iz svakodnevnog života i da su je prodavci sladoleda često primjenjivali kada su pravili svoje sladolede. Mpemba je prvo eksperimentisao sa sladoledom a onda je prešao na vodu. Podstaknut novim ohrabrenjem, kontaktirao je profesora fizike Denisa Osborna sa drugog univerziteta i njih dvojica zajedno pišu i objavljuju rad 1969. godine. Rad je bio objavljen u svjetski poznatom internacionalnom naučnom časopisu „New Scientist”. (Šovš, 2013, str. 19 i 20; Anonymous 19) Logično bi bilo prema zakonima termodinamike, te prema konvekciji da će se toplija voda hladiti brže od hladnije sve dok ne postignu istu temperaturu, a onda nastavak hlađenja bi trebao biti sa neprimjetnim razlikama u vremenu. Međutim, u eksperimentima su pokazane značajne razlike u temperaturi zamrzavanja, pa je npr. jedna voda zamrzavala na -10°C , a druga na -2°C . Mnogi naučnici su istraživali ovu pojavu i davali svoja objašnjenja. Prepostavljalo se da se voda oslobađa većeg dijela gasa ako se prokuha i da se upravo zbog oslobađanja/gubitka gasa prije zaleđi od vode koja je imala nižu temperaturu. To se objašnjava činjenicom da se voda sa više nečistoća sporije prevodi u led, tj. da se ta voda na višoj temperaturi pothlađuje, što je objašnjeno i u prethodnim izlaganjima literature. U eksperimentima je ova prepostavka dokazana za CO_2 , međutim za O_2 to nije bio slučaj. Pošto je u više navrata pokazano da se prethodno zagrijana voda pothlađuje na višoj temperaturi od one koja nije bila kuhana (tj. u eksperimentu je imala nižu temperaturu), pretpostavilo se, osim što se voda oslobodi gasa, da se na temperaturama ključanja najaktivnije čestice stranih supstanci degradiraju. Najdublje u misteriju ovog efekta se ušlo kada je primjećeno da se vruća voda zaleđi prije nego hladna, iako se prije stavljanja u zamrzivač vruća voda pri normalnim uslovima ohladila do temperature hladne vode. Ovo je značilo da pri zagrijavanju vode dolazi do određenih promjena na mikronivou, u njenom sastavu i strukturi, koje utiču na brže zamrzavanje. Više naučnika je zaključilo da kada vodu u zatvorenoj posudi grijemo pa onda pothladimo, ona može da zamrzava na višoj, nižoj ili istoj temperaturi na kojoj bi zamrzavala da nije bila grijana. Tako da se ovaj efekat može, a i ne mora ispoljiti. (Šovš, 2013, str. 20–49) Iznošenje ove jako bitne anomalije vode nas opet vraća na sami početak, a to je ni manje ni više do struktura vode. Sve navedeno možemo povezati sa tim šta se dešava sa nekim komponentama vode (metali, hloridi...) za vrijeme kuhanja vode. Očigledno je da je kuhana voda sasvim novi medij u kojem će se soli drugačije rastvarati. Kako vidimo iz navedenog, voda nikada nije samo voda, upravo zbog osobine da može rastvarati sve supstance sa kojima dođe u kontakt (univerzalni rastvarač), a ta osobina upravo proističe iz polarnosti njene molekule. Čista voda u prirodi ne postoji jer prirodna voda sadrži razne supstance koje joj daju specifične karakteristike od velikog značaja za njeno korištenje. Neke rastvorene supstance čine vodu prijatnom i „zdravom” vodom za piće ili štetnom pa i otrovnom za zdravlje („mrtva voda”). Do rastvaranja raznovrsnih supstanci u vodi dolazi kruženjem vode u prirodi. (Gržetić i Brčeski, 1999, str. 12 i 13; Lekić i Korać, 2001, str. 103) Kruženje vode u prirodi nastaje pod uticajem sunčevih zraka, dio vode isparava iz mora, tla i biljaka. Vodena para se diže u atmosferu, tamo se hladi i kondenzira i u obliku padavina vraća na Zemlju. Padavine se ponovo skupljaju u jezerima, potocima, rijekama ili otiču u tlo, gdje se skupljaju kao podzemne vode. (Mijačević, 2016, str. 5; Đukić i Ristanović, 2005, str. 57, Gržetić i Brčeski, 1999, str. 13) Nečistoće u vodi mogu biti raznog porijekla (Shema 1).



Shema 1. Uobičajeni sastojci prirodnih voda
(Gržetić i Brčeski, 1999, str. 19)

Pravilnikom su određene maksimalno dozvoljene koncentracije nekih supstanci u hrani koje neće ugroziti zdravlje konzumenta. Akagić i Spaho (2017, str. 22) navode da su toksične supstance one materije koje u malim količinama ugrožavaju zdravlje ili dovode do smrti. U vodi za piće to su: olovo, cink, bakar, fluorid, arsen, fenoli, cijanid, živa i druge.

Tabela 1. Maksimalne dozvoljene koncentracije nekih hemijskih supstanci

Parametar	Vrijednost	Jedinica
Arsen	10	µg/l
Bromat	10	µg/l
Cijanid	50	µg/l
Hrom	50	µg/l
Kadmij	5	µg/l
Nikl	20	µg/l
Olovo	10	µg/l
Selen	10	µg/l
Živa	1	µg/l
Aluminij	200	µg/l
Mangan	50	µg/l
Željezo	200	µg/l
Bor	1	mg/l
Bakar	2	mg/l
slobodni rezidualni hlor	0,5	mg/l
Hlorid	250	mg/l
Sulfat	250	mg/l
Natrij	200	mg/l
Fluorid	1,5	mg/l
Nitrati	50	mg/l

Izvor: Agencija za sigurnost hrane BiH (2010, str. 27. i 28)

Đukić i Ristanović (2005, str. 75) navode da je tvrdoća vode uslovljena prisustvom jona Ca^{2+} i Mg^{2+} i uzima se kao ukupna. U vodi ovi joni mogu biti povezani sa različitim anijonima. A Gržetić i Brčeski (1999, str. 18 i 19) navode da bikarbonati kalcija i magnezija daju karbonatnu tvrdoću, a ostale soli ovih elemenata daju nekarbonatnu tvrdoću. Druge soli rastvorene u vodi ne učestvuju u njenoj tvrdoći. Kako se karbonati i bikarbonati kalcija i magnezija zagrijavanjem uklanjaju iz vode jer su karbonati nerastvorljivi, karbonatna tvrdoća vode se naziva privremenom, što je objašnjeno u nastavku izlaganja. Đukić i Ristanović (2005, str. 76) navode da treba razlikovati karbonatnu i odstranjivu tvrdoću. Pri prelasku HCO_3^- u CO_3^{2-} i pri taloženju kalcijkarbonata i magnezijkarbonata u vodi ostaje određena količina jona Ca^{2+} , Mg^{2+} i CO_3^{2-} , koja odgovara proizvodnji rastvorljivosti kalcijkarbonata i baznog magnezijkarbonata. U prisustvu stranih jona rastvorljivost ovih jedinjenja se povećava, a razlika između karbonatne i odstranjive tvrdoće karakteriše veličinu preostale tvrdoće. Tako da možemo izvesti i zaključak da će se u zagađenijoj vodi slabije taložiti karbonati nakon zagrijavanja. Tvrdoća vode se izražava količinom kalcijoksida koja je ekvivalentna svim solima kalcija i magnezija u određenoj količini vode i to u mg/l ili preračunato na njemačke stepene, gdje je 1°N jednak 10 mg CaO ili 7,14 mg MgO na litar vode. Da bi se voda koristila za proizvodnju nektara i voćnih sokova proizvedenih iz koncentrisanog soka, treba biti srednje mehka, najčešće oko 10°N, a za proizvodnju osvježavajućih bezalkoholnih pića ispod 5°N, tj. mehka. (Akagić i Spaho, 2017, str. 19; Niketić Aleksić, 1982, str. 27)

Tabela 2. Klasifikacija vode prema tvrdoći

Klasifikacija	Tvrdoća vode	
	CaCO_3 mg/l	Njemački stepen (°N)
Mehka	<50	0-5
Srednje mehka	50-100	1.5.2014
Tvrda	100-200	14-28
Vrlo tvrda	200-300	>28

Izvor: Akagić i Spaho (2017, str. 20)

Gržetić i Brčeski (1999, str. 18) tvrde da se zagrijavanjem (kuhanjem) vode iz nje izdvaja bikarbonatna tvrdoća u obliku bjeličastih naslaga (kamenca) na kuhinjskim sudovima, kadama, lavaboima i u bojlerima. Ove naslage se mogu ukloniti rastvaranjem u razblaženoj sirćetnoj kiselini. Ako se zajedno sa bikarbonatnom tvrdoćom izdvajaju i željezo i mangan u obliku soli bikarbonata, onda se takve vode mogu prepoznati po smečkastoj ili sivkastoj prevlaci koja se teško uklanja. U radu Rajkovića i saradnika (2009, str. 1) ispitivan je uzorak kamenca koji je uzet sa kućnog bojlera nastao zagrijavanjem vode za piće koja se nalazi u vodovodnoj mreži grada Beograda – Novi Beograd (blokovi). Tvrde da je pojava vodenog kamenca (ili samo kamenca) u vodovodnim cijevima posljedica prisustva u vodi rastvornih soli kalcija, magnezija, željeza i aluminija, koje se najčešće javljaju u vidu karbonata, hidrogenkarbonata (ili bikarbonata), sulfata i hlorida. Zagrijevanjem vode koja sadrži rastvorne soli (već od 50°C), kao što se u domaćinstvima vrši pomoću kućnog bojlera, dolazi do izdvajanja kamenca, prema slijedećim jednačinama usljed remećenja ravnoteže ugljične kiseline:



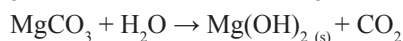
CaCO_3 se slabo rastvara (na 25°C se rastvara 14,45 mg/dm³), pa se u obliku naslaga deponuje na zidove i cijevi bojlera.

Pri zagrijavanju magnezijhidrogenkarbonat, isto kao i kalcijhidrogenkarbonat, prelazi u teško rastvorljivi karbonat ili bazični magnezijkarbonat $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$.



(Đukić i Ristanović, 2005, str. 75; Rajković i saradnici, 2009, str. 2)

Rajković i saradnici u istom radu (2009, str. 1, 2 i 8) tvrde da MgCO_3 ne stvara kamenac, već reaguje sa vodom (reakcija hidrolize) i gradi $\text{Mg}(\text{OH})_2$, koji se slabo rastvara i izdvaja se u obliku kamenca.



Prethodna ispitivanja kamenca na atomskom apsorpcionom spektrofotometru pokazala su da se kamenac sastoji od 84,35% kalcijkarbonata (CaCO_3), ali su prisutna i druga jedinjenja (oksidi natrija, kalija, željeza, mangana, silicija, aluminija, titana), zatim elemenata (olovo, cink, bakar, litij, nikl, hrom), ali i radioaktivnih elemenata (uran i stroncij). Ispitivanja na atomskom apsorpcionom spektrofotometru ukazala su da se nalazi dominantno kalcij, kao CaO i to 48,90%, što preračunato na sadržaj CaCO_3 iznosi 87,32%. Snimanja na difraktometru ukazala su da se kamenac sastoji od CaCO_3 (85,25%), MgCO_3 (11,05%), FeCO_3 (1,90%) i MnCO_3 (1,80%). Također je dokazano da je kamenac mješavina koja se sastoji od 66,92% kalcita i 33,07% aragonita. Prema njima, ovakav sastav je posljedica činjenice da su kalcit i aragonit nastali u mirnijim uslovima sedimentacije u poluzatvorenoj plitkovodnoj sredini na temperaturi između 60 i 100°C (najbliže oko 80°C) i pri niskom pritisku. (Rajković i saradnici, 2009, str. 1, 8 i 9). Đukić i Ristanović (2005, str. 69) navode da umjereno tvrda voda nije opasna sa higijenskog aspekta, jer sa vodom u organizam dopijeva 20 – 30% kalcija neophodnog za održavanje razmjene materija u organizmu. Tako da su malomineralizovane vode manje poželjne. Hidrogen-karbonatno-kalcijeve vode srednje tvrdoće imaju neprijatan okus. Prema standardima, ukupna tvrdoća vode za piće ne bi smjela biti veća od 7 mg-ekv/dm³. Međutim, priča o drugom štetnom djelovanju koje nije zdravstveni aspekt je drugačija. Rajković i saradnici (2009, str. 2) navode da izdvajanje kamenca u vodovodnim cijevima izaziva neprocenjivu štetu. Nije riječ samo o siromašnoj pjeni sapuna, šampona i deterdženata pri kupanju i pranju niti o bijelom filmu na osušenom staklu ili hrapavoj površini kade i umivaonika, već o čitavom nizu štetnog delovanja: izlučuje se po zidovima kotlova, bojlera, perilica, mlaznica, raspršivača, začepljuje cijevi, ventile, tuševe, sita, povećava potrošnju servisne vode, energije, sapuna, hemikalija. Nevidljive posljedice su mnogo dramatičnije, to su naslage kamenca u svim instalacijskim cijevima, taloženje u bojleru (što zahtijeva periodično čišćenje) i na grijačima. Đukić i Ristanović (2005, str. 69) navode da se u nekim prirodnim vodama javlja povećan sadržaj željeza i mangana (II) koji nemaju izraženo toksično djelovanje, ali pogoršavaju kvalitet vode, gdje u koncentraciji iznad 0,1 – 0,3 mg/dm³ daju željezni okus. Rajković i saradnici su u radu (2015) ispitivali sastav kamenca u individualnom bunaru. Pošto sastav kamenca potiče uglavnom od prisustva neorganskih jedinjenja u vodi, cilj ovih ispitivanja bio je da se posrednim putem, određivanjem elementarnog sastava kamenca, utvrde elementi: teški metali i radioaktivni elementi koji se nalaze u vodi za piće. U tom radu (str. 5) stoji da povećani unos željeza preko vode za piće nema direktan uticaj na zdravlje konzumenta, ali takva voda ima metalni okus, obojena je bojom hrđe (što se moglo i vizuelno vidjeti po boji kamenca), pa je nepogodna za piće. Veća količina željeza u vodi potpomaže razvoj feruginoznih bakterija (*Clamydotrix ochracea*, *Clamydotrix ferruginea* i *Clonotrix*) koje se razvijaju između pahuljica hidroksida željeza stvarajući talog neprijatnog mirisa i ukusa, a ukoliko se nagomilavaju u većim količinama, mogu dovesti do začepljenja i prskanja cijevi, što dovodi do prodora patogenih mikroorganizama i sekundarnog zagađenja vode. Prisustvo željeza u cijevima otežava održavanje slobodnog hlora u vodi zbog apsorpcije hlora. Đukić i Ristanović (2005, str. 69) navode da sulfati i hloridi kao stalne komponente voda pri visokom sadržaju utiču negativno na kvalitet vode. U koncentraciji iznad 500 mg/dm³ kod hlorida pojavljuje se prilično slan okus, a kod sulfata dolazi do suzbijanja nekih funkcija organizama i imaju purgativno djelovanje. Ponekad se u vodama za snabdijevanje pojavljuju i materije koje imaju štetno djelovanje na organizme, kao što su općeotrovne materije, soli teških metala i neke organske materije. Gržetić i

Brčeski (1999, str. 18) tvrde da rastvoreni gasovi (kiseonik, azot, ugljendioksid) obično dospijevaju u vodu njenim kontaktom sa vazduhom (padanjem kiše i snijega kao i kontaktom površinskih voda sa vazduhom). Amonijak u vodu dospijeva raspadanjem (truhljenjem) organskih supstanci (fekalije iz komunalnih otpadnih voda, uginule biljke i životinje), sapiranjem sa zemljišta dubrenih azotnim đubrivima, zagađenim vodama iz industrije azotnih đubriva ili iz zagađenog vazduha. Kačić i Spaho (2017, str. 20 i 21) navode da ugljendioksid u vodi može biti jednim dijelom u vezanom obliku (u karbonatima i bikarbonatima), a drugim dijelom slobodni, čiji se sadržaj kreće 5 – 25 mg/l. Prisustvo vodonik bisulfida nije poželjno u vodi za proizvodnju bezalkoholnih pića, jer ima oštar miris koji se odmah osjeti. Proticanjem kroz pijesak, kamenje i glinu, voda nosi sa sobom silikate, čiji je sadržaj najčešće u intervalu od 5 do 20 mg/l kao SiO₂. Nitrati i nitriti pripadaju neželjenim i štetnim anijonima u vodi. Nitrati su krajnji proizvod oksidacije, odnosno mineralizacije organskih supstanci koje sadrže azot. Njihovo prisustvo u vodi znak je „starog“ zagađenja vode organskim supstancama. Mogu biti i neorganskog porijekla. U većoj koncentraciji od dozvoljene su štetni za organizam. Nitrati se u organizmu redukuju u nitrite koji uzrokuju nastanak methemoglobinemije. Nitriti nastaju oksidacijom amonijaka, ali i redukcijom nitrata i uvijek su znak fekalnog zagađenja vode. Redukcija nitrata u nitrite nastaje pri visokoj pH vrijednosti vode i pod uticajem bakterija. Nitrati ukazuju na pojavu prisustva organskih primjesa u posljednjem stepenu oksidacije ili na prisustvo ostataka mineralnih đubriva.

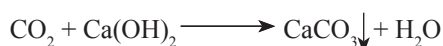
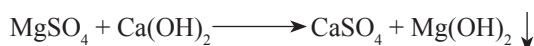
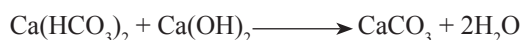
Tretmani popravke kvaliteta vode se mogu podijeliti na:

1) hemijske,

a) reagensne metode omekšavanja vode ili metode sedimentacije,

i) kalcijizacija vode,

Sušтина metode se sastoji u prevođenju upadljivo rastvorljivih kalcijhidrogenkarbonata i magnezijhidrogenkarbonata u teško rastvorljiva jedinjenja u toku interakcije sa krečom. Hidroksidni joni, koji u rastvor dolaze iz kreča, povećavaju pH, što izaziva remećenje ravnoteže između različitih oblika ugljične kiseline. Stabilan oblik ugljične kiseline u baznoj sredini su karbonatni joni koji sa Ca²⁺ stvaraju teško rastvorljiva jedinjenja. U zavisnosti od pH Mg²⁺ joni se mogu izdvojiti iz vode u obliku baznog karbonata ili hidroksida. Slobodna ugljična kiselina u interakciji sa kalcijhidroksidom prelazi u vezani oblik (kalcijkarbonat). Povećanje doze kreča (pri pH > od 10,3) dovodi do smanjenja magnezijeve tvrdoće i zamjene nekarbonatne magnezijeve tvrdoće za kalcijevu.



Iz navedenih jednačina slijedi da se pri kalcijizaciji vode snižavaju karbonatna tvrdoća (alkalnost), koncentracija slobodne ugljične kiseline i ukupni sadržaj soli. Kalcijizacija je primjenljiva za vode sa velikom karbonatnom tvrdoćom ($T_{\text{karb}} > 1,5 \text{ mg-ekv/dm}^3$) ako je ukupna alkalnost manja od ukupne tvrdoće ($A_{\text{ukup}} < T_{\text{ukup}}$).¹ Obrnut odnos ($A_{\text{ukup}} > T_{\text{ukup}}$) uslovljava prelaz višak natrijhidrogenkarbonata u baznoj sredini u karbonat. Alkalnost vode ne samo da se snižava, već čak donekle raste na račun reakcije:



Kalcijizacija vode se vrši u uslovima dva režima:

a) ako se ne predviđa sniženje magnezijeve tvrdoće, onda se obrada tretmana vrši pri pH 9,5

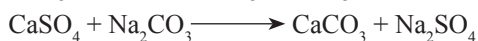
b) za izdvajanje jona magnezija i jedinjenja silicijeve kiseline kalcijizacija se vrši pri povećanoj dozi kreča (pH 10,9)

Prvi režim kalcijizacije se češće koristi pri obradi prirodnih voda, jer je sadržaj magnezija u slatkim vodama uvijek manji nego kalcija. Pri odnosu jona u vodi $\text{Ca}^{2+} > \text{HCO}_3^-$, praktično se iz vode izdvajaju samo joni kalcija u obliku karbonata. Ako je $\text{Ca}^{2+} < \text{HCO}_3^-$, onda se iz vode odstranjuje i magnezij u obliku baznog karbonata. Kalcijizacija vode prema drugom režimu omogućava da se vežu Mg²⁺ joni sa hidroksidnim jonima u teško rastvorljiv magnezijhidroksid, koji formira amorfnе, jako hidratizane pahuljice. Pri niskoj temperaturi obrade vode sitne pahuljice magnezijhidroksida prolaze kroz filter slabeći kvalitet omekšane vode. Osim toga, oni otežavaju rast kristala kalcijkarbonata na zrnima kontaktne sredine, zapušavaju pore filtera, snižavajući samim tim efikasnost rada postrojenja. Zbog toga u praksi pripreme vode se preporučuje primjena kalcijizacije sa dozom kreča koja je optimalna za rad u prvom režimu. Stvaranje taloga je praćeno nastankom prezasićenih rastvora kalcijkarbonata i magnezijhidroksida. Zbog toga se proces intenzivira povećanjem temperature. (Đukić i Ristanović, 2005, str. 76 i 77)

⁴ Ukupna alkalnost = HCO₃⁻

ii) kalcijizacijsko-sodni metod,

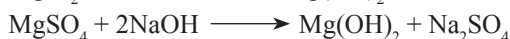
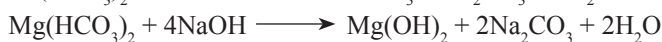
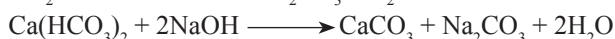
Sušтина metode se sastoji u obradi vode sa dva reagensa: krečom i natrijkarbonatom (sodom), usljed čega se snižavaju karbonatna i nekarbonatna tvrdoća. Već prethodno napisane jednačine se vezuju i za ovaj način omekšavanja uz dodatak slijedećih jednačina:



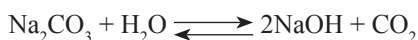
Stvaranje taloga je, također, praćeno nastankom prezasićenih rastvora kalcijkarbonata i magnezijhidroksida. Zbog toga se proces intenzivira podgrijavanjem 95–98°C (termohemijski metod). Zagrijavanje izaziva termičku razgradnju hidrogenkarbonata:



Prednost ove metode se sastoji u stvaranju krupnih pahuljica koje se brzo talože. Osim toga, doza kreča može biti donekle smanjena, jer se pri zagrijavanju iz vode izdvajaju rastvoreni gasovi, uključujući i slobodnu ugljičnu kiselinu. Ponekad se umjesto kreča za omekšavanje vode primjenjuje natrijhidroksid. Pri njegovoj primjeni dolazi do vezivanja slobodne ugljične kiseline, sniženja karbonatne i nekarbonatne tvrdoće.



Ako nekarbonatna tvrdoća premašuje veličinu karbonatne tvrdoće, onda se u vodu dopunski uvodi natrijkarbonat. Pri znatnoj karbonatnoj i maloj nekarbonatnoj tvrdoći u vodi se nakon omekšavanja stvara višak natrijkarbonata, što je nepoželjno. Sa povećanjem temperature stepen hidrolize natrijkarbonata raste, što dovodi do pojave viška natrijhidroksida i agresivne ugljične kiseline u vodi.



(Đukić i Ristanović, 2005, str. 78–80)

iii) fosfatni metod

U ovoj metodi se kao reagensi obično koriste trinatrijumfosfat, $\text{Na}_3\text{PO}_4 \times 12\text{H}_2\text{O}$ i natrijhidrogenfosfat, Na_2HPO_4 .



Pri pH obrade vode > 10,5, kalcijkarbonat prelazi u bazni fosfat $[\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_4]$, čija je rastvorljivost neobično mala. Fosfatno omekšavanje daje dobre rezultate pri visokoj temperaturi vode i primjenjuje se pri pripremi vode za punjenje parnih kotlova. Za omekšavanje pri nižoj temperaturi koristi se natrijheksametafosfat, $(\text{NaPO}_3)_6$ ili $\text{Na}_2[\text{Na}_4(\text{PO}_3)_6]$.



Fosfatni reagensi čine osnovu hemijskih sredstava protiv pjenušanja kotlovske vode, koja se primjenjuje za obradu vode parnih kotlova. (Đukić i Ristanović, 2005, str. 80 i 81)

b) jonoizmjenjivačke metode (permutitni postupak),

Akagić i Spaho (2017, str. 29) navode da se princip omekšavanja jonoizmjenjivačima ili permutitima zasniva na svojstvu nekih sintetskih čvrstih smola da vrše zamjenu, tj. supstituciju jona jonima iz vode. U zavisnosti od toga da li se vrši izmjena anijona ili katijona, ovi izmjenjivači se nazivaju anijonski ili katijonski. Postupak je jednostavan i izvodi se puštanjem vode da lagano teče kroz sloj smole i na tom putu dolazi do supstitucije jona iz kolone. Ukoliko se voda naizmjenično propušta preko katijonskog i anijonskog izmjenjivača, dobija se demineralizovana voda, tj. potpuno omekšana voda. Simonić preporučuje primjenu jonoizmjenjivača radi uklanjanja iz vode, pored kalcija i magnezija, još i željeza, mangana, nitrata i arsena.

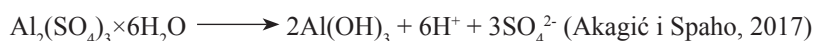
c) termičke metode,

Đukić i Ristanović (2005, str. 77) navode da se rastvorljivost magnezijhidroksida, kalcijkarbonata i kalcijhidroksida snižava sa povećanjem temperature. Na taj način se dobije veći stepen omekšavanja vode kalcijizacijom pri povećanju temperature. Pozitivno djelovanje povećane temperature sastoji se u povećanju brzine hemijskih reakcija i ubrzavanju procesa kristalizacije. Vrlo često se termički metod kombinuje sa krečom ili sodom. Ako se koristi sam, radi se o tretmanu kuhanja vode. Akagić i Spaho (2017, str. 27 i 28) navode da se na ovaj način iz vode uklanjaju taloženjem i filtriranjem karbonati kalcija i magnezija, a u vodi ostaju samo njihove soli u obliku sulfata i hlorida. Ovaj postupak se u praksi ne primjenjuje, jer zahtijeva veliki utrošak energije, te je stoga neekonomičan.



d) koagulacija i flokulacija

Akagić i Spaho (2017, str. 26 i 27) navode da je koagulacija jedan od najznačajnijih procesa koji se koristi u tretmanu površinskih voda. To je proces u toku kojeg koloidne čestice, dispergovane ili rastvorene u vodi, gube svoju stabilnost i počinju da se sjedinjavaju formirajući agregate sačinjene od više čestica. Kada ovi agregati dostignu određenu veličinu, podliježu djelovanju sile teže i počinju da se izdvajaju iz disperzne faze (vode), dok je flokulacija proces međusobnog povezivanja destabilizovanih ili čestica nastalih koagulacijom, prilikom čega se formiraju veći aglomerati. Đukić i Ristanović (2005, str. 119 i 120) navode da se primjenjuju slijedeći koagulant: aluminijulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}$, željezo(II)sulfat $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ (fero sulfat), hlorid željeza(III) $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, aluminijhidroksihlorid $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$, natrijmetaaluminat NaAlO_2 . Koagulant su soli koje formiraju slabe baze i slabe kiseline, zbog toga se u vodi podvrgavaju postepenoj hidrolizi. Najčešće se vrši dodatkom aluminijulfata ili željezosulfata, pri čemu nastaju visoko hidratizirani joni u vodi.



2) fizičke i

U fizičke metode obrade vode spadaju: filtracija, uklanjanje neugodnih mirisa i okusa iz vode (najčešće aktivnim ugljem), te membranska filtracija. (Akagić i Spaho, 2017, 29)

3) metode za mikrobiološku kontrolu vode.

Dezinfekcija vode se provodi različitim postupcima kao što su:

a) reagensni (oksidativni) postupci kao što su: hlorisanje, ozonizacija, dezinfekcija permanganatima i peroksidima,

b) bezreagensni postupci i to: dezinfekcija vode UV zrakama, ultrazvukom, solarna dezinfekcija. (Laurent, 2005, str. 1; Akagić i Spaho, 2017, str. 35)

MATERIJAL I METOD RADA

U ovom istraživačkom radu su korištena dva uzorka:

1) voda sa česme,

2) modalni sistem (dejonizovana voda koja je dobivena u aparatu za dejonizaciju, te su u njoj rastvorene slijedeće soli u koncentraciji od po 100 ppm-ova: $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, ZnCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{CdCl}_2 \times \text{H}_2\text{O}$ i FeCl_3 .

Budući da je autorica ovoga rada bila često u situaciji da je pitaju: „I, šta pijemo sa česme?“, „Koji si vodu analizirala?“, neće se iznositi mjesto uzetog uzorka vode sa česme, jer je tema rada ispitivanje pročišćivača, tako da uzorci sami po sebi nisu toliko bitni.

Korištena su slijedeća tri načina pročišćavanja vode:

1) bokal kupljen u marketu (Aluna XL, Brita, Germany, 3,5 litra)

U toku pranja bokala su primjećene male crne tačkice na filteru, pa se pretpostavlja da ovaj filter u svom sastavu sadrži i malo aktivnog uglja.

2) kuhanje vode

Voda je kuhana u otvorenom sistemu, ostavljena 1 minut da ključa nakon početka ključanja, te potom ohlađena na sobnoj temperaturi.

3) aktivni ugalj sa filter papirom

Dodavano je po 1 g aktivnog uglja u 1 litar uzorka vode i, nakon protresanja, vršeno filtriranje kroz filter papir. Na uzorcima su sprovedene analize prije i poslije tretmana i vršeno je poređenje dobivenih rezultata.

Radene su slijedeće analize:

- 1) suha materija
- 2) provodljivost
- 3) redoks-potencijal
- 4) pH-vrijednost
- 5) sadržaj hlorida
- 6) sadržaj odabranih metala (Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Pb i Cd)

Suha materija je određena metodom sušenja u sušnici na 105°C do konstantne mase.

Provodljivost uzorka je određena na konduktometru, koji se sastoji iz sonde za direktno mjerenje provodljivosti.

Mjerenje redoks-potencijala je vršeno pomoću ORP sonde (uređajem pHep tester).

pH-vrijednost je određena na pH-metru.

Sadržaj hlorida je određen metodom automatske titracije.

Metali Na i K su određeni na plamenom spektrofotometru, a metali Fe, Cd, Pb, Cu, Mg i Ca su određeni na atomskom apsorpcionom spektrofotometru.

Analize su rađene na Poljoprivredno-prehrambenom fakultetu u Sarajevu.



Slika 3. Uzorak vode sa česme sa načinima pročišćavanja



Slika 4. Pipetiranje uzorka vode sa česme za određivanje suhe materije (lijevo)



Slika 5. Određivanje hlorida na uzorku sa česme



Slika 6. Određivanje pH-vrijednosti na uzorku vode sa česme



Slika 7. Pripremljen uzorak modalnog sistema



Slika 8. Uzorak modalnog sistema sa načinima pročišćavanja



Slika 9. Tekućina za kalibraciju OBS sonde i određivanje redoks-potencijala u uzorku

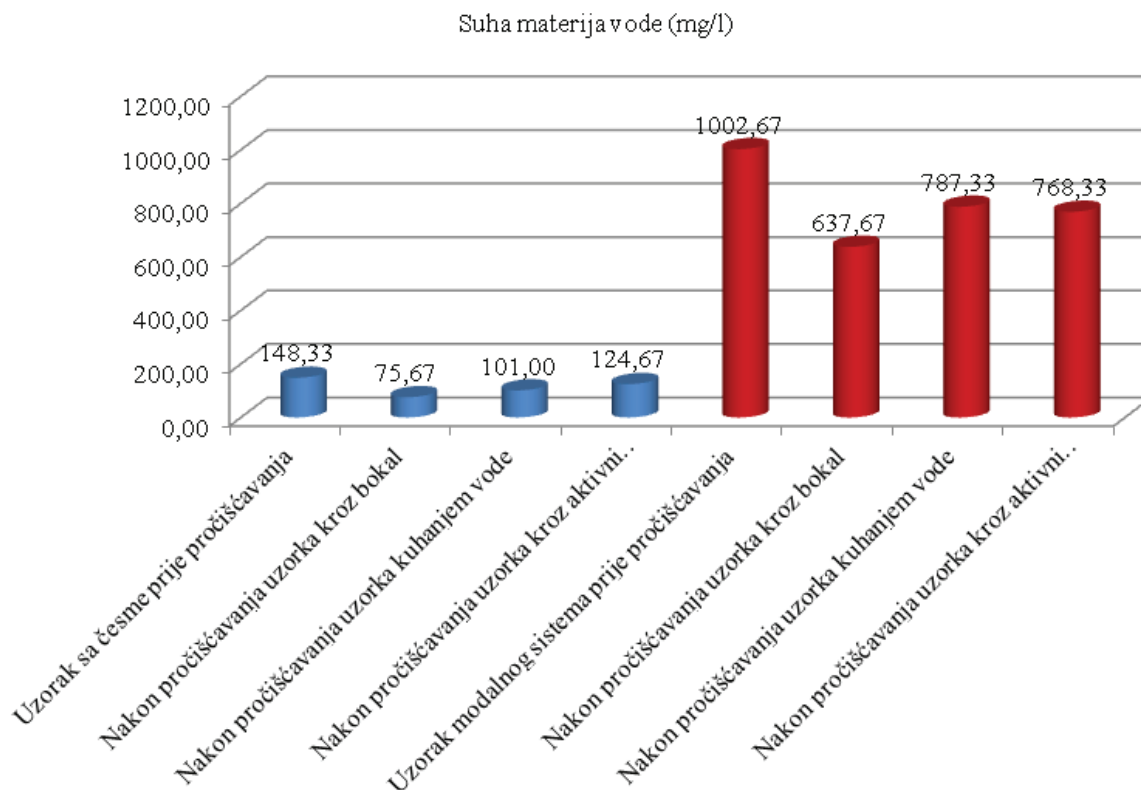


Slika 10. Konduktometar

Rezultati laboratorijskih analiza su predstavljeni na dijagramima. Da bi se ispitalo postojanje uticaja različitih načina pročišćavanja vode za različite parametre, uradit će se jednofaktorijalna analiza varijanse po svim ispitivanim parametrima. Tamo gdje ANOVA iskaže uticaj, razlike prosjeka će se testirati LSD testom za nivo $p=0,05$. Nulta hipoteza (H_0) za sve parametre glasi: razlika u srednjim vrijednostima ispitivanih parametara između poređenih grupa je statistički neznačajna i posljedica je slučajnosti. Alternativna hipoteza (H_A) glasi: razlika u srednjim vrijednostima ispitivanih parametara između poređenih grupa statistički je vjerovatna (značajna) i nije posljedica slučajnosti. Kada je p-vrijednost bila manja od 0,05 (jer se radi sa greškom prve vrste-5%), razlika između poređenih grupa smatrala su se statistički značajnim i pristupilo se LSD testu. U suprotnom se nisu smatrala značajnim.

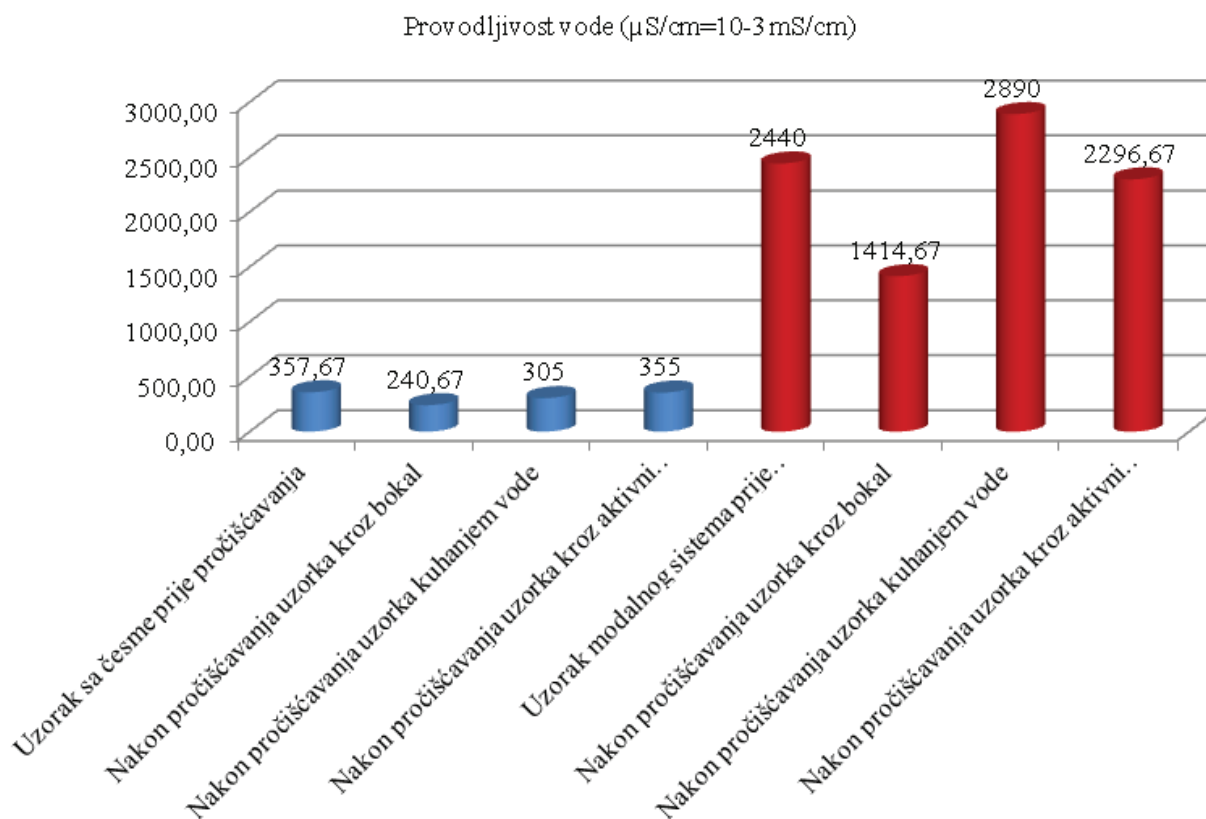
REZULTATI RADA I DISKUSIJA

U nastavku rada su izloženi laboratorijski rezultati kroz dijagrame sa rezultatima LSD testa. Na svakom dijagramu će biti prikazan po jedan ispitivani parametar za oba uzorka za sva tri načina pročišćavanja sa vrijednostima parametara i prije pročišćavanja, a rezultati LSD testa su rađeni pojedinačno za svaki uzorak u okviru jednog parametra.



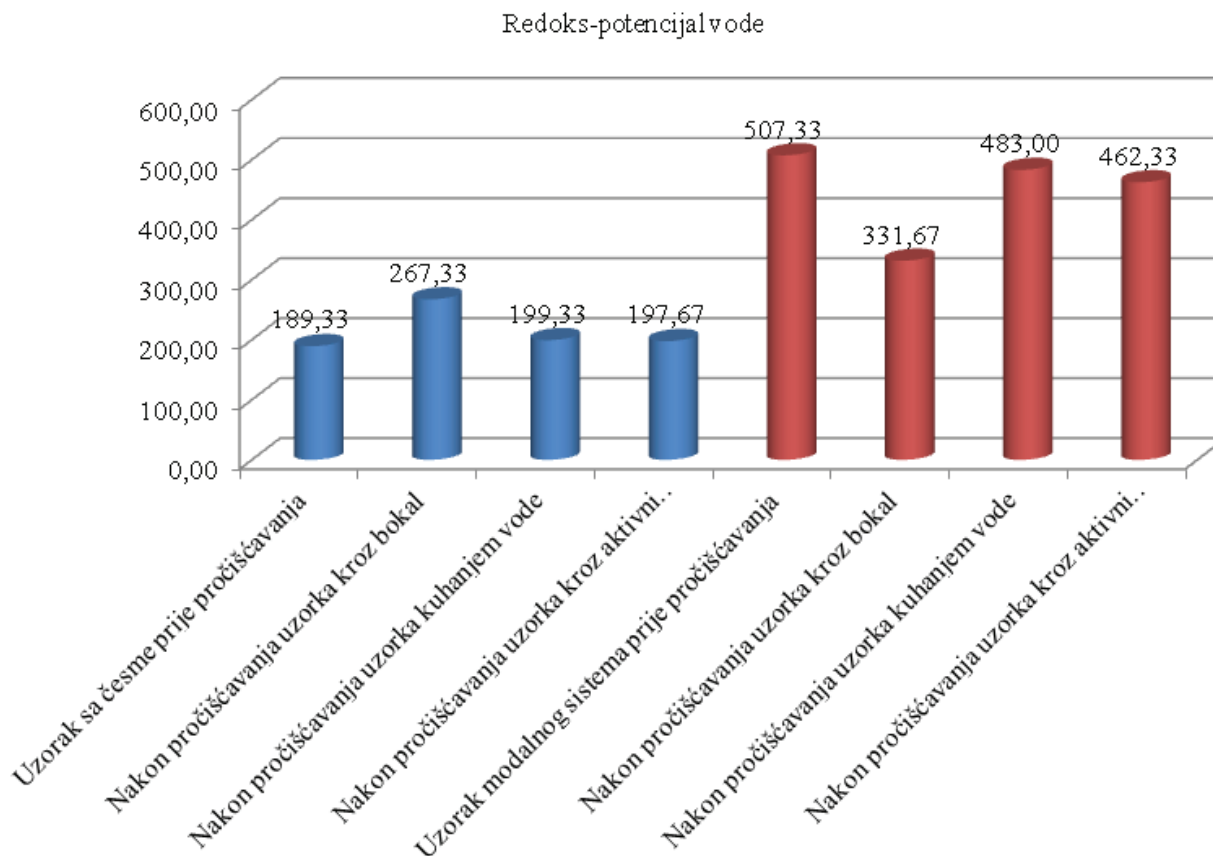
Dijagram 1. Prosječan sadržaj suhe materije (mg/l) u uzorcima ($n=3$) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Iz rezultata prikazanih na Grafikonu 1. uočava se da je bokal najbolji pročišćivač svih komponenti zajedno (suha materija). Sva tri načina pročišćavanja vode smanjuju koncentraciju suhe materije u poređenju sa polaznim uzorkom, ali se za uzorak sa česme smanjenje koncentracije suhe materije sa aktivnim ugljem i filter papirom u poređenju sa polaznim uzorkom pokazalo neznajčajnim (sa 148,33 na 124,67). Za uzorka sa česme je pokazano da se kuhanjem ukloni više suhe materije (sa 148,33 na 101,00) nego sa aktivnim ugljem i filter papirom (na 124,67), a za uzorak modalnog sistema je pokazano drugačije (sa 1002,67 na 787,33 sa kuhanjem i na 768,33 sa aktivnim ugljem i filter papirom), ali u oba slučaja je smatrano da nema značajne razlike u pročišćavanju kuhanjem i u pročišćavanju sa aktivnim ugljem i filter papirom. Definitivno je uvijek postojala značajna razlika u smanjenju suhe materije između polaznog uzorka i bokala kao načina pročišćavanja (sa 148,33 na 75,67 u uzorku sa česme i sa 1002,67 na 637,67 u uzorku modalnog sistema), te između polaznog uzorka i kuhanja kao načina pročišćavanja (sa 148,33 na 101,00 u uzorku sa česme i sa 1002,67 na 787,33 u uzorku modalnog sistema).



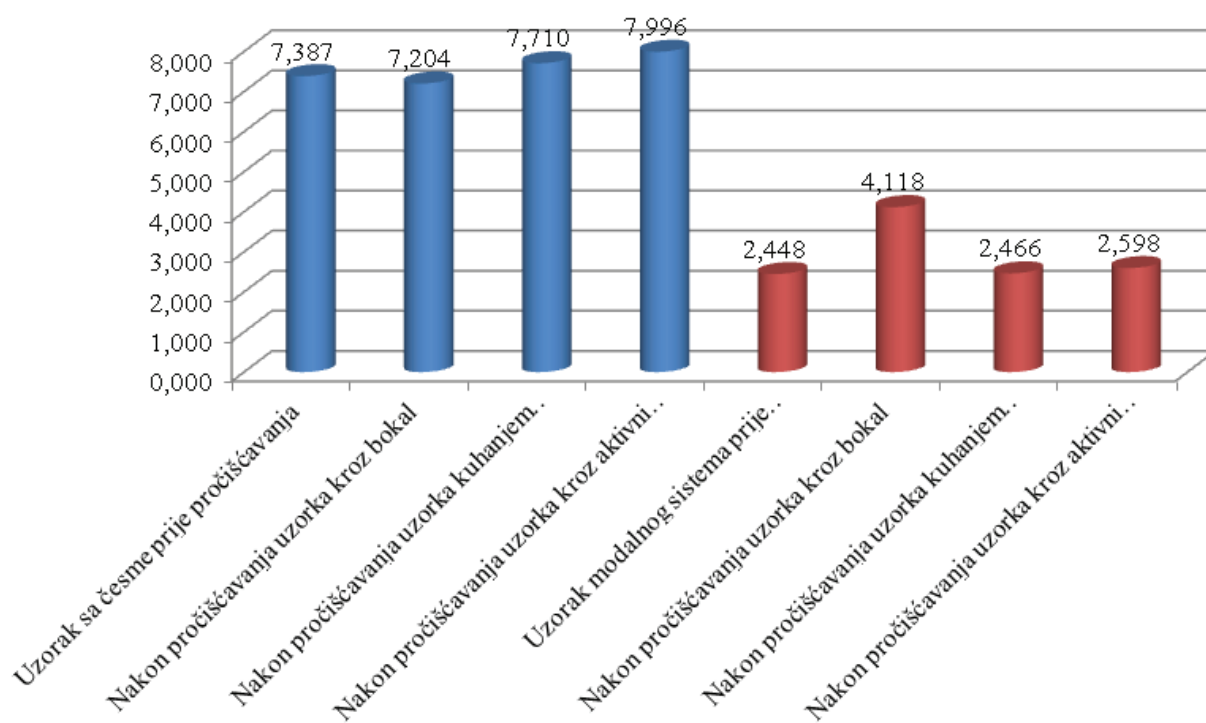
Dijagram 2. Prosječna provodljivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$) u uzorcima ($n=3$) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Kako je provodljivost vode povezana sa količinom suhe materije, tako se bokal ponovo pokazao kao najbolji pročišćivač, odnosno u oba uzorka bokal značajno smanjuje provodljivost u poređenju sa prvobitnim uzorkom (sa 357,67 na 240,67 i sa 2440 na 1414,67). Za uzorak sa česme kuhanje bolje smanjuje provodljivost (sa 357,67 na 305,00) nego aktivni ugalj sa filter papirom u uzorku sa česme (sa 357,67 na 355,00), ali nije značajno. U uzorcima sa više neorganske materije (modalni sistem) je situacija obrnuta i u tom slučaju aktivni ugalj sa filter papirom značajno smanjuje provodljivost (sa 2440 na 2296,67), a kuhanje vode značajno povišuje provodljivost. Zaključujemo da se kuhanjem povišuju neke komponente u onečišćenijoj vodi a u nastavku saznajemo i koje su to od ispitivanih. Prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće maksimalno dozvoljena provodljivost iznosi $2500\ \mu\text{S}/\text{cm}$ na 20°C , a u modalnom sistemu kuhanje povišuje tu vrijednost iznad dozvoljene, ali i u polaznom mediju modalnog sistema ta je vrijednost bila blizu maksimalne. Tako da efekat kuhanja vode u zatvorenom sistemu na provodljivost zavisi od polaznog medija.



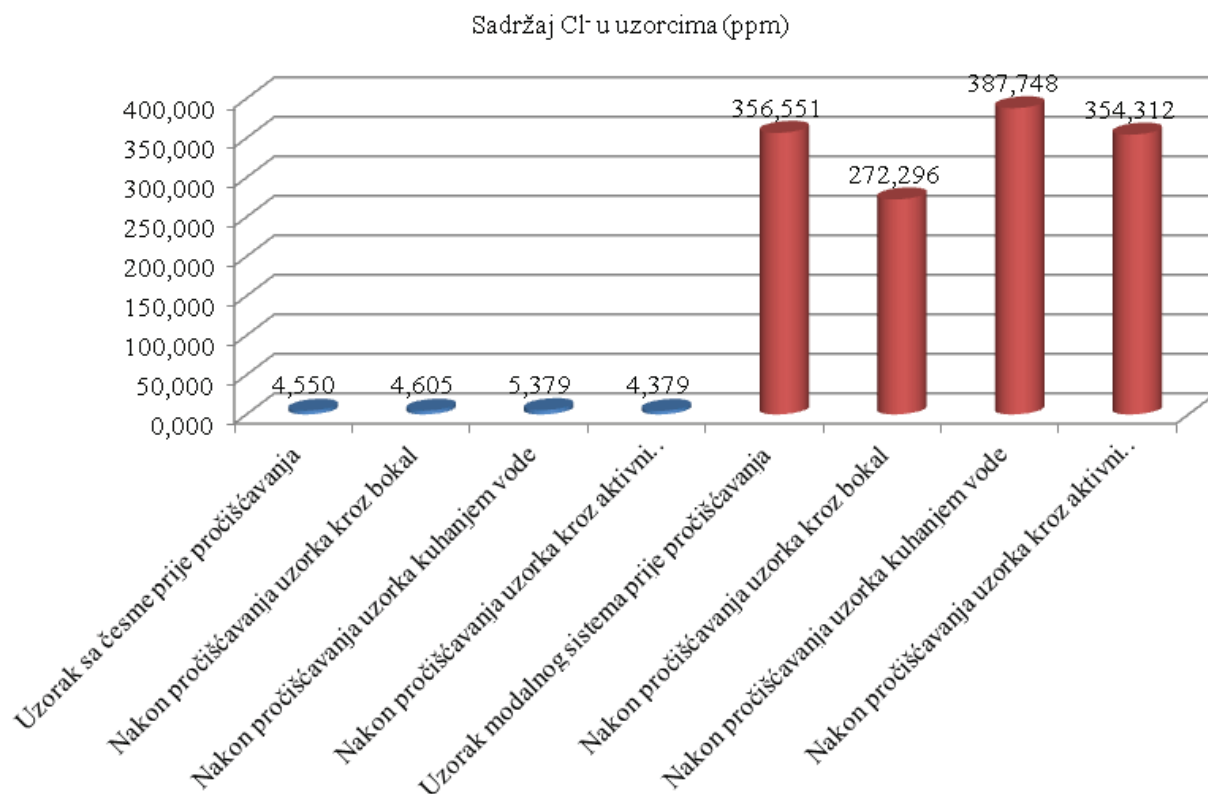
Dijagram 3. Prosječan redoks-potencijal u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Vode sa negativnim redoks-potencijalom djeluju kao antioksidansi, međutim takve vode nema u prirodi. U prirodi su sve tzv. mrtve vode – vode sa pozitivnim redoks-potencijalom. Kad voda već nema negativan redoks-potencijal i nije antioksidans, onda je poželjno da barem bude jak oksidans, odnosno da ima visok pozitivni redoks-potencijal i da tada djeluje kao i druga jaka oksidaciona sredstva kao što su hlor, natrijhipohlorit i ozon, koji oksidišu druge materije i uništavaju organizme u vodi. Iz rezultata prikazanih na Grafikonu 3. se uočava da u uzorku česme bokal značajno povećava redoks-potencijal u poređenju sa polaznim uzorkom (sa 189,33 na 267,33), a u drugom uzorku (modalni sistem), gdje je suprotno, ta se vrijednost značajno smanjuje (sa 507,33 na 331,67). U prvom uzorku gdje bokal povećava potencijal, smanjuje se pH i obratno za modalni sistem. Povećan potencijal govori da bokal čini vodu oksidacionim sredstvom (materija koja uzima elektrone), pa bi takva voda trebala imati puno pozitivnih jona koji će da djeluju kao oksidansi, tako je i manje OH^- jona kao negativnih, a više H^+ jona kao pozitivnih. Zbog toga se vodi nakon pročišćavanja kroz bokal ne treba dodavati hlor kao oksidans za uništavanje organske materije jer se organska materija bokalom dobro uklanja. Jedini pozitivni jon koji bi mogao povećati redoks-potencijal vode u bokalu je kalij koji se prirodno nalazi u filteru bokala. U drugom uzorku gdje se smanjuje redoks-potencijal, bokal značajno povišuje pH-vrijednost (Grafikon 4), što znači da takva voda ima manju oksidativnu moć, manje pozitivnih jona, pa i manje H^+ jona. Što je niža vrijednost redoks-potencijala, to voda ima više reduktanata kao što su željezo i mangan, a manje hlorida. Kako bokal jako dobro uklanja hloride, i što ih je više, to ih bolje uklanja (što se vidi kroz razlike u srednjim vrijednostima na Grafikonu 5), to utiče i na smanjenje redoks-potencijala u modalnom sistemu. Kako je modalni sistem imao jako puno rastvorenih pozitivnih jona u polaznom uzorku, tako je nakon prolaska kroz bokal, jako puno tih pozitivnih jona uklonjeno (pogledati grafikone za modalni sistem za bakar, olovo i kadmij), pa je tako i potencijal smanjen. Trebalo bi da uzorak koji nakon pročišćavanja ima najniži redoks-potencijal, ima više željeza u poređenju sa uzorkom koji ima viši potencijal. Međutim, to se i ne očekuje, jer je jako puno elemenata koji stupaju u razne reakcije i ne može se željezo pratiti odvojeno. Dakle, u prvom uzorku je bokal povišio redoks-potencijal iz razloga što je značajno porasla vrijednost kalija, a kako u tim uzorcima nije bilo puno pozitivnih jona koje bokal inače uklanja, njihovo uklanjanje nije uzrokovalo smanjenje redoks-potencijala, već je efekat kalija bio dominantan. U uzorku koji je imao jako puno rastvorenih pozitivnih jona (bakar, kadmij, olovo), bokal ih uklanja i time dolazi do smanjenja redoks-potencijala. To uklanjanje je imalo jači efekat nego efekat povećanja kalija. U uzorku sa česme aktivni ugaj sa filter papirom (sa 189,33 na 189,67), što se pokazalo neznačajnim, kuhanje u uzorku sa česme (sa 189,33 na 199,33), što se pokazalo neznačajnim, te već pomenuti bokal (sa 189,33 na 267,33) u uzorku sa česme, što se pokazalo značajnim, povišuju redoks-potencijal. U uzorku modalnog sistema (sa 507,33) kuhanje vode (na 483,00) i aktivni ugaj sa filter papirom (na 462,33) snižavaju redoks-potencijal u poređenju sa polaznim uzorkom, ali je to neznačajno, izuzev za aktivni ugaj sa filter papirom u uzorku sa česme.



Dijagram 4. Prosječna pH-vrijednost u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

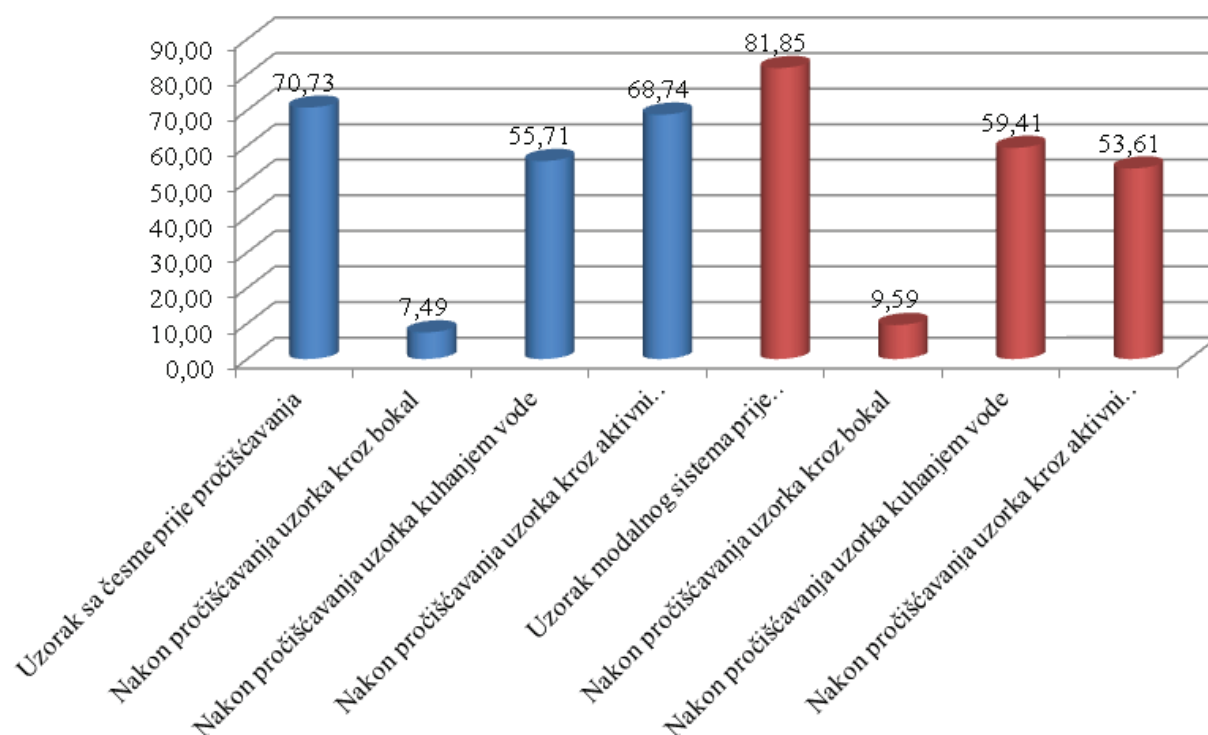
U uzorku sa česme je pokazano kako bokal značajno smanjuje pH-vrijednost (sa 7,387 na 7,204) što je zbog uklanjanja karbonatne tvrdoće i povećanje hidrogenovih jona u vodi, što možemo potvrditi i sa dijagramima u nastavku koji pokazuju kako se kroz bokal kalcij i magnezij značajno smanjuju. U modalnom sistemu bokal povećava pH-vrijednost, što je objašnjeno u prethodnom tekstu. Za oba uzorka kuhanje vode i aktivni ugalj sa filter papirom (značajno se pokazalo za česmu, a neznajno za modalni sistem) povišu pH-vrijednost (sa 7,387 na 7,710 kod kuhanja i na 7,996 kod aktivnog uglja sa filter papirom za uzorak sa česme, te sa 2,448 na 2,466 i 2,958 za uzorak modalnog sistema). Kuhanjem je došlo do uklanjanja karbonatne tvrdoće (vidljivo po talogu i u nastavku na dijagramima kroz kalcij i magnezij), ali se pretpostavlja povećanje rastvorljivosti nekih materija prilikom navedene obrade vode, što je očigledno rezultiralo boljom rastvorljivošću nekih baznih komponenti koje su uzrokovale povećanje oksidohidrogenih jona. Kako je u nastavku pokazano da aktivni ugalj sa filter papirom značajno smanjuje kalcijeve jone, te magnezijeve jone kada ima manje organske i neorganske materije u uzorku, očigledno je da aktivni ugalj sa filter papirom smanjuje karbonatnu tvrdoću što bi trebalo rezultirati smanjenjem pH, ali se to ne dešava. Aktivni ugalj sa filter papirom se pokazao većinom neznajnim u smanjenju hlorida, pa možemo pretpostaviti da se određena količina hlorida veže za hidrogenove jone i da je to uzrok povećanja baznosti/pH. Kuhanje uvijek povišu hloride (značajno za uzorak sa više neorganske materije), pa možemo također pretpostaviti da je to uzrokovalo smanjenje hidrogenovih jona kroz neke reakcije i rezultiralo povećanjem pH-vrijednosti.



Dijagram 5. Prosječan sadržaj hlorida (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

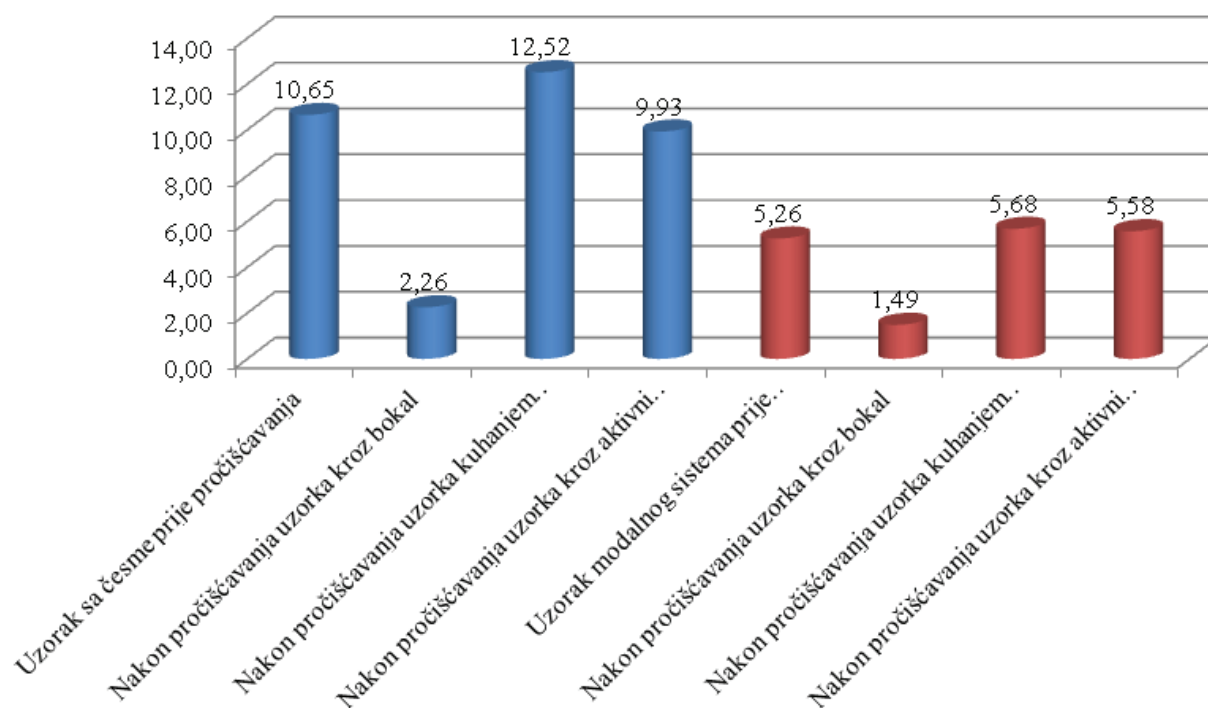
Na Grafikonu 5. u oba uzorka vode kuhanje povisuje sadržaj hlorida (sa 4,550 na 5,379 i sa 356,551 na 387,748), ali je značajno samo za modalni sistem. Aktivni uglj sa filter papirom smanjuje sadržaj hlorida (sa 4,550 na 4,379 i sa 356,551 na 354,312), što je u saglasnosti sa istraživanjima SHL (2012), ali je u ovom radu to neznačajno. Bokali smanjuju sadržaj hlorida u modalnom sistemu (sa 356,551 na 272,296) i to se pokazalo značajnim. Nedovoljna preciznost rezultata se pripisuje jako niskoj koncentraciji hlorida u uzorku sa česme pa je bilo teško osjetiti razliku, također to je i posljedica ljudske greške prilikom vršenja eksperimenta, tako je pokazano da se u uzorku sa česme sadržaj hlorida neznačajno povisuje nakon prolaska kroz bokal (sa 4,550 na 4,605). To se sve potkrepljuje deskriptivnom statistikom (standardnom greškom i standardnom devijacijom koje su većinom izuzetno visoke), pa su tako iznimno visoke standardne greške za uzorak sa česme nakon aktivnog uglja sa filter papirom (0,46), za polazni uzorak modalnog sistema (3,76) i za uzorak modalnog sistema nakon aktivnog uglja sa filter papirom (5,90). Prilikom vršenja eksperimentalne analize razlika između ponavljanja se čini mala (u mg na 20 grama uzorka), ali kada se preračuna u ppm-ove, razlika između ponavljanja je bila očigledna. Zaključujemo da bokali najbolje uklanjaju hloride, a da se kuhanjem u otvorenom sistemu sadržaj hlorida povećava. Kuhanje povećava rastvorljivost nekih materija i mijenja strukturu vode, što je objašnjeno kroz polemiku Mpemba efekta, a time bi se moglo objasniti i povećanje hlorida kuhanjem. Pošto se radi o kuhanju u otvorenom sistemu, možda je došlo i do koncentrisanja nekih materija kao posljedica djelimičnog isparavanja vode, u ovom slučaju hlorida koji nisu isparljivi. Maksimalna dozvoljena koncentracija prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće za hloride je 250 ppm. Možemo reći da je jedino bokal u stanju smanjiti veliku koncentraciju hlorida u modalnom sistemu na skoro prihvatljivu vrijednost (sa 356,551 na 272,296 ppm).

Sadržaj Ca^{2+} u uzorcima (ppm)



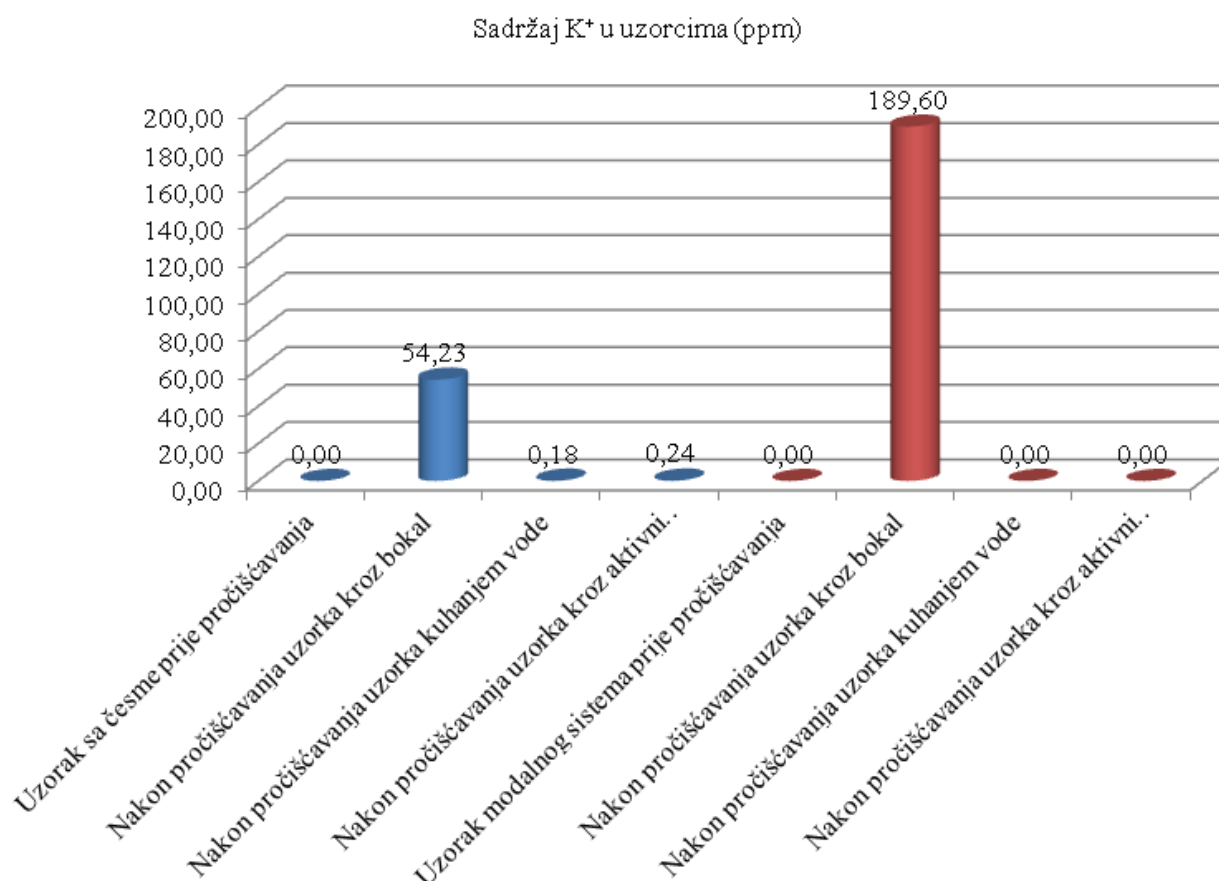
Dijagram 6. Prosječan sadržaj kalcija (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Sadržaj Mg^{2+} u uzorcima (ppm)



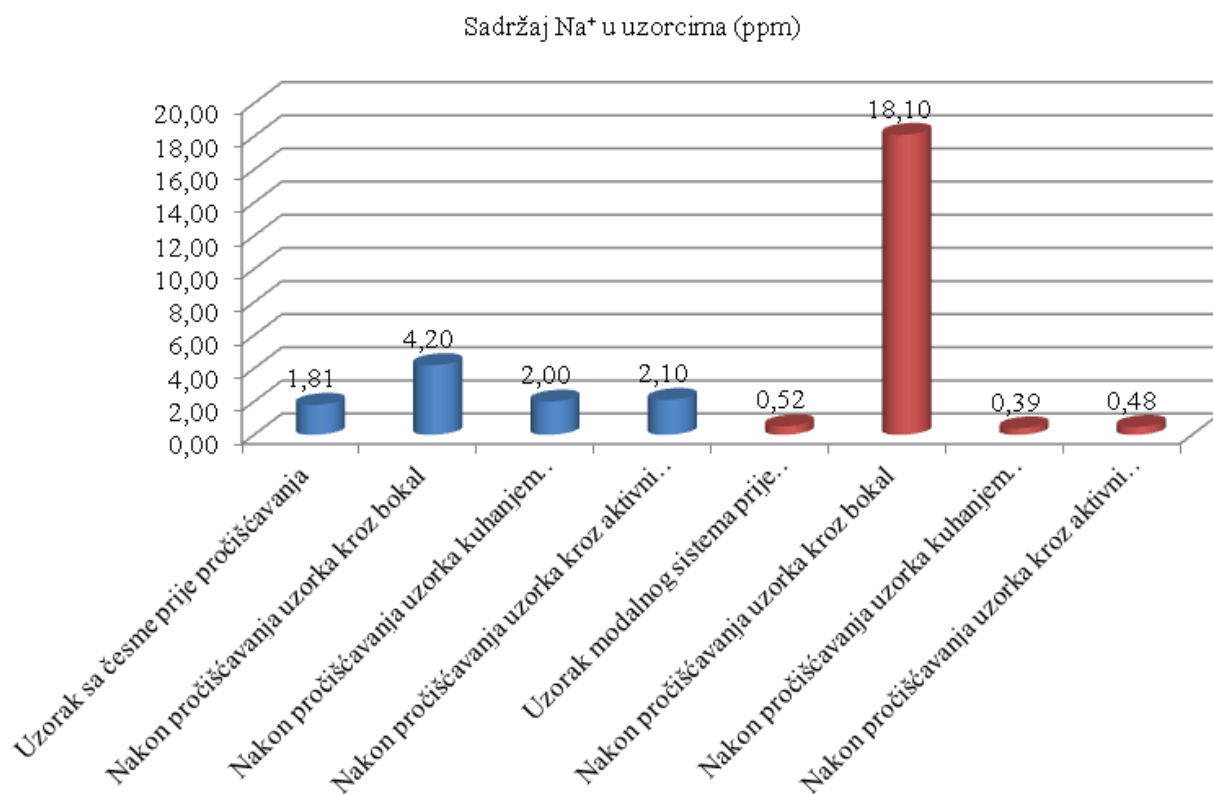
Dijagram 7. Prosječan sadržaj magnezija (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Kao što je već i pomenuto, bokal najbolje uklanja kalcij u odnosu na polazni sastav uzorka u oba uzorka (sa 70,73 na 7,49 i sa 81,85 na 9,59). Rezultati za magnezij također pokazuju da bokal najbolje uklanja magnezij u odnosu na polazni uzorak u oba uzorka (sa 10,65 na 2,26 i sa 5,26 na 1,49). Kuhanje u otvorenom sistemu u uzorku sa česme i u uzorku modalnog sistema značajno smanjuju koncentraciju kalcija, dok se u tim uzorcima koncentracija magnezija značajno povećava. Aktivni ugalj sa filter papirom značajno smanjuje koncentraciju kalcija u oba uzorka u poređenju sa polaznim uzorkom (redom sa 70,73 na 68,74 i sa 81,85 na 59,41), dok magnezij značajno smanjuje u uzorku vode sa česme u poređenju sa polaznim uzorkom (sa 10,65 na 9,93 i sa 21,90 na 12,38), a značajno povećava u uzorku modalnog sistema (više neorganske materije, sa 5,26 na 5,58). Dakle, možemo zaključiti da se kuhanjem ipak koncentracija magnezija većinom značajno povećava, dok za kalcij ne možemo iznijeti generalni zaključak. Bokal bolje uklanja i kalcij i magnezij u poređenju sa aktivnim ugljem sa filter papirom. Stoga, možemo reći da se bokal ponovo pokazao kao najbolji pročišćivač a potom aktivni ugalj sa filter papirom. Kalcij i magnezij, te kalij i natrij su elementi koji su povezani i teško odvojivi pa se moraju pratiti zajedno. Prema Pravilniku nisu navedene maksimalno dozvoljene koncentracije u vodi za piće za ove metale.



Dijagram 8. Prosječan sadržaj kalija (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

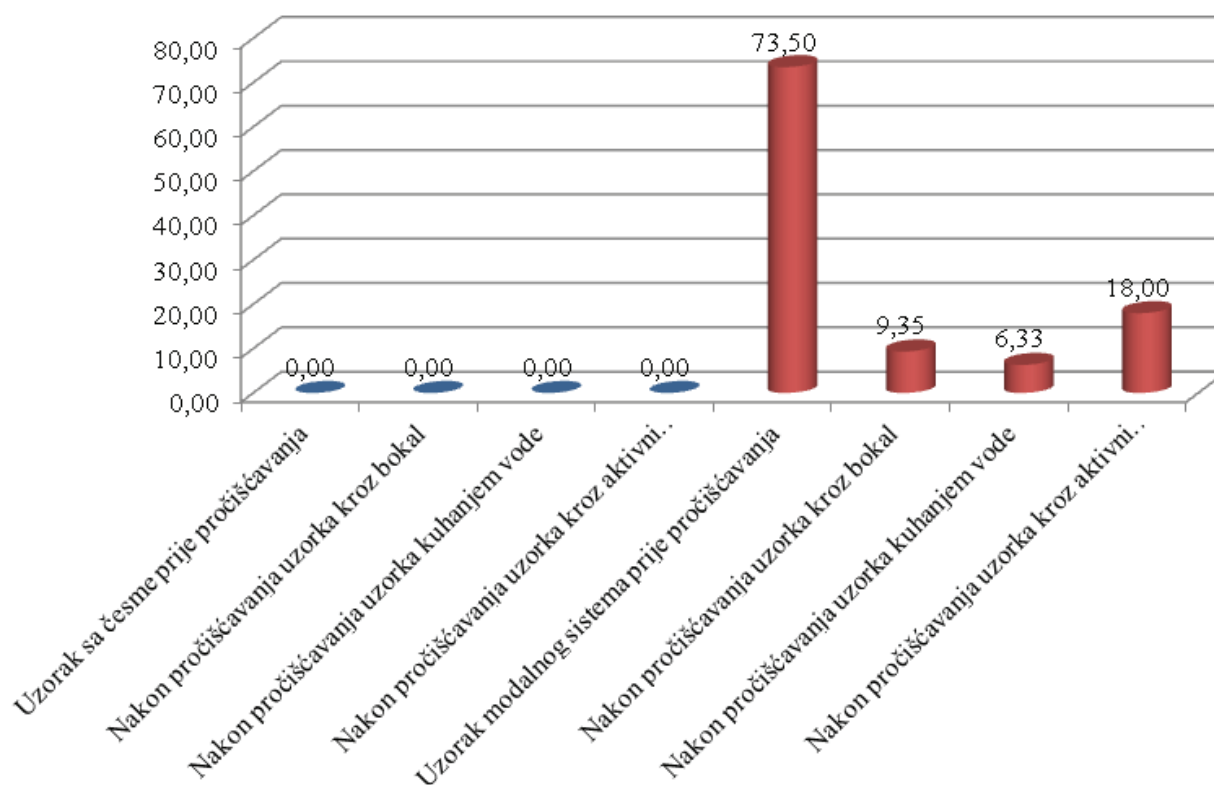
Kako na deklaraciji bokala sa tržišta piše da bokal povećava koncentraciju kalija u vodi, to je i dokazano u ovom eksperimentu, jer bokal značajno povećava koncentraciju kalija u oba ispitivana uzorka u poređenju sa polaznim uzorkom (sa 0,00 na 54,23 i sa 0,00 na 189,60). Naravno, koncentracija kalija nakon bokala se značajno razlikuje i od ostalih načina pročišćavanja. Nakon prolaska kroz bokal, osigurana je količina kalija od 54,23 (česma), a dnevna potreba za ovim mineralom ide i do 5.000 mg, pa ne možemo reći da su to visoke vrijednosti. Ali kako je u polaznom uzorku bilo manje od 1 mg/l ovog minerala, povećanje se desilo za oko 50%, u modalnom sistemu, taj skok kalija je iznosio za skoro 190% nakon prolaska vode kroz filter bokala. Postotak obogaćenja kalijem zavisi od polaznog uzorka, tj. od ostalih rastvorenih komponenti u vodi, ali ovaj pročišćivač ipak možemo smatrati načinom fortifikacije. U uzorku sa česme i kuhanje i aktivni ugalj sa filter papirom značajno povećavaju sadržaj kalija (sa 0,00 na 0,18 i na 0,24). Možemo pretpostaviti da se u slučaju uzorka sa česme rastvorljivost kalija povećala kuhanjem (jer ga u polaznom uzorku uopće nije bilo, odnosno bio je ispod limita detekcije). Također, možemo pretpostaviti da aktivni ugalj sa filter papirom ima malo vezanog kalija na svoje čestice pa je to uzrokovalo povećanje kalija u uzorku sa česme. Prema Pravilniku nije navedena maksimalno dozvoljene koncentracije u vodi za piće za ovaj metal.



Dijagram 9. Prosječan sadržaj natrija (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

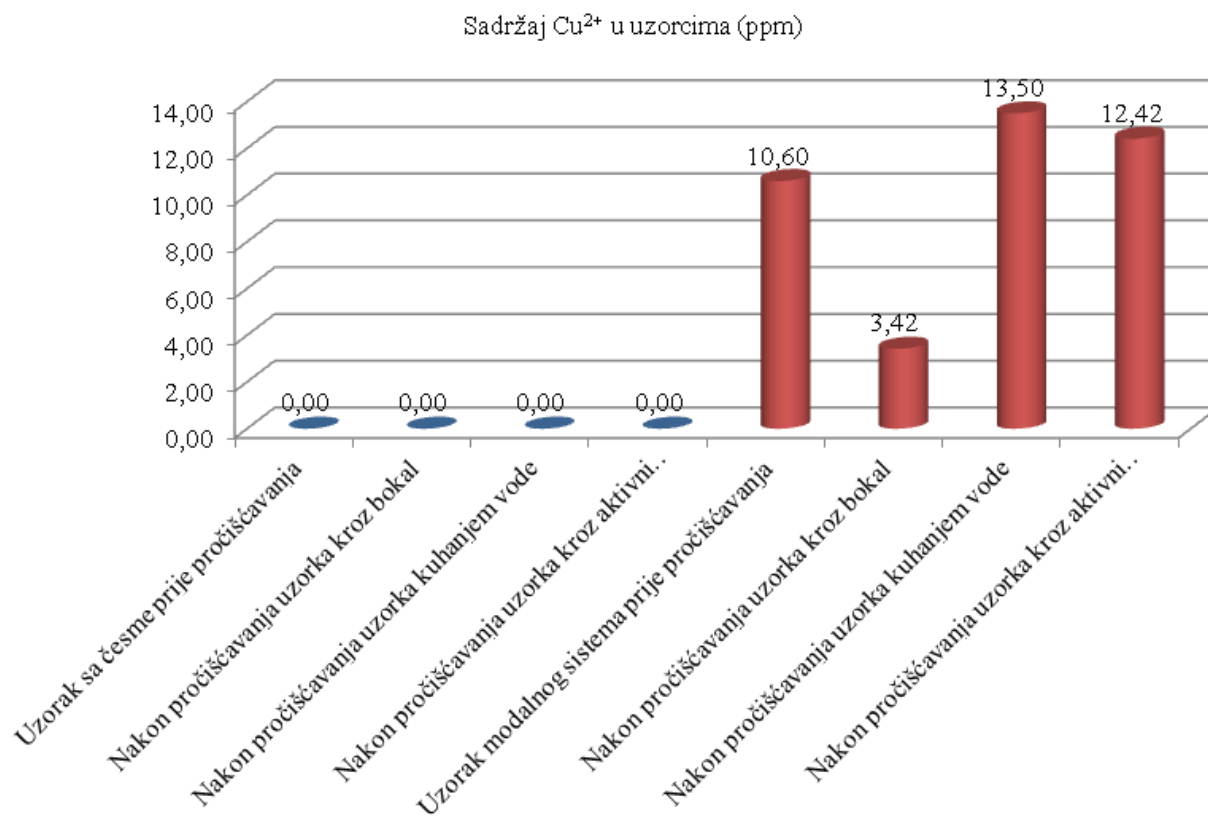
Natrij je poprilično pratio sadržaj kalija, tako da se očituje značajno povećanje natrija za oba uzorka u poređenju sa polaznim uzorkom nakon prolaska kroz bokal (sa 1,81 na 4,20 i sa 0,52 na 18,10). Kako na deklaraciji ne piše da bokal povećava sadržaj natrija, ovo povećanje natrija nije zasluga filtera, već bismo mogli pojasniti jedino oslobađanjem natrija od drugih komponenti nakon prolaska kroz filter. Kuhanje u otvorenom sistemu značajno povećava koncentraciju natrija u poređenju sa polaznim uzorkom u uzorku sa česme (sa 1,81 na 2,00), što je u suprotnosti sa istraživanjima CDC (2008). Možda je razlog razlika u polaznim uzorcima eksperimenata te studije i ovog istraživanja ili zato što je ovdje vršeno kuhanje u otvorenom sistemu. Za modalni sistem je pokazano drugačije, značajno smanjenje natrija kuhanjem (sa 0,52 na 0,39), što jeste u skladu sa pomenutim istraživanjima. Aktivni ugalj sa filter papirom značajno povećava koncentraciju natrija (sa 1,81 na 2,10) i kalija u uzorku sa česme, a značajno smanjuje koncentraciju natrija u uzorku sa više neorganske materije (sa 0,52 na 0,48). Zaključujemo da koncentracija kalija, magnezija i natrija nakon prolaska kroz aktivni ugalj sa filter papirom zavisi od polaznog uzorka, te da kalij prati kretanje natrija a magnezij je disproporcionalan sa natrijem. Prema Pravilniku, maksimalno dozvoljena koncentracija natrija u vodi za piće je 200 ppm, a ni u polaznim uzorcima ni nakon pročišćavanja navedena koncentracija nije prekoračena.

Sadržaj Fe^{3+} u uzorcima (ppm)



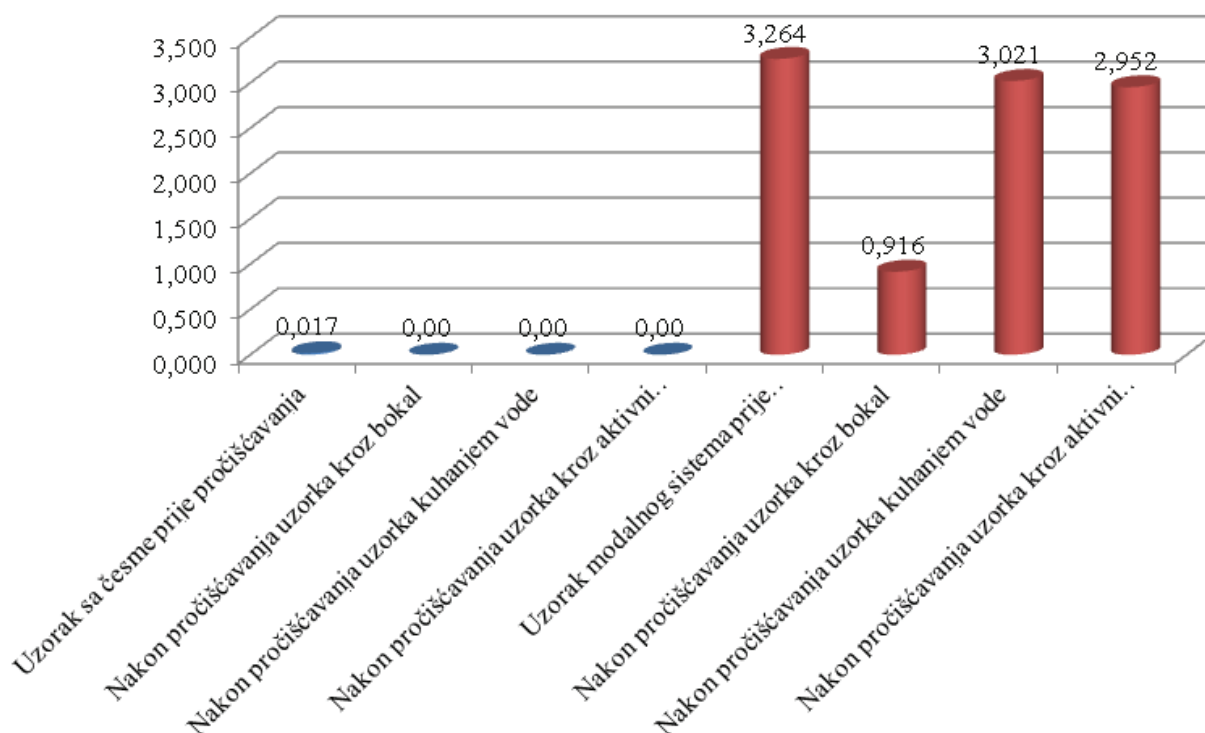
Dijagram 10. Prosječan sadržaj željeza (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Za modalni sistem je pokazano da postoji značajna redukcija sadržaja željeza u poređenju sa polaznim uzorkom za svaki od načina pročišćavanja (koncentracija željeza od 73,50 smanjena bokalom na 9,35, kuhanjem na 6,33 i aktivnim ugljem i filter papirom na 18,00), a za modalni sistem su pokazane i značajne razlike između različitih pročišćivača, gdje se najbolje pokazalo kuhanje vode, a potom bokal. Prema Pravilniku, maksimalno dozvoljena koncentracija željeza u vodi za piće je 0,2 ppm. Smatra se da su navedeni pročišćivači u stanju sniziti željezo na preporučenu vrijednost, jer ga voda za piće sa česme sadrži malo ili nimalo. Naravno, izuzetak su vode prirodno bogate željezom, kao što je Guber voda u Srebrenici (BiH) koja se i koristi u slučaju anemije. Takvu vodu je preporučljivo piti sa slamkom (da ne bi došlo do obojenja zuba) uz dodatak malo limuna ili narandže (vitamin C i kiseline pospješuju apsorpciju željeza). Ipak se sjetimo da je rečeno da željezo u većoj količini iz vode nije toksično, ali je itekako bitno ako će se ta voda koristiti za proizvodnju sokova, nektara i drugih proizvoda.



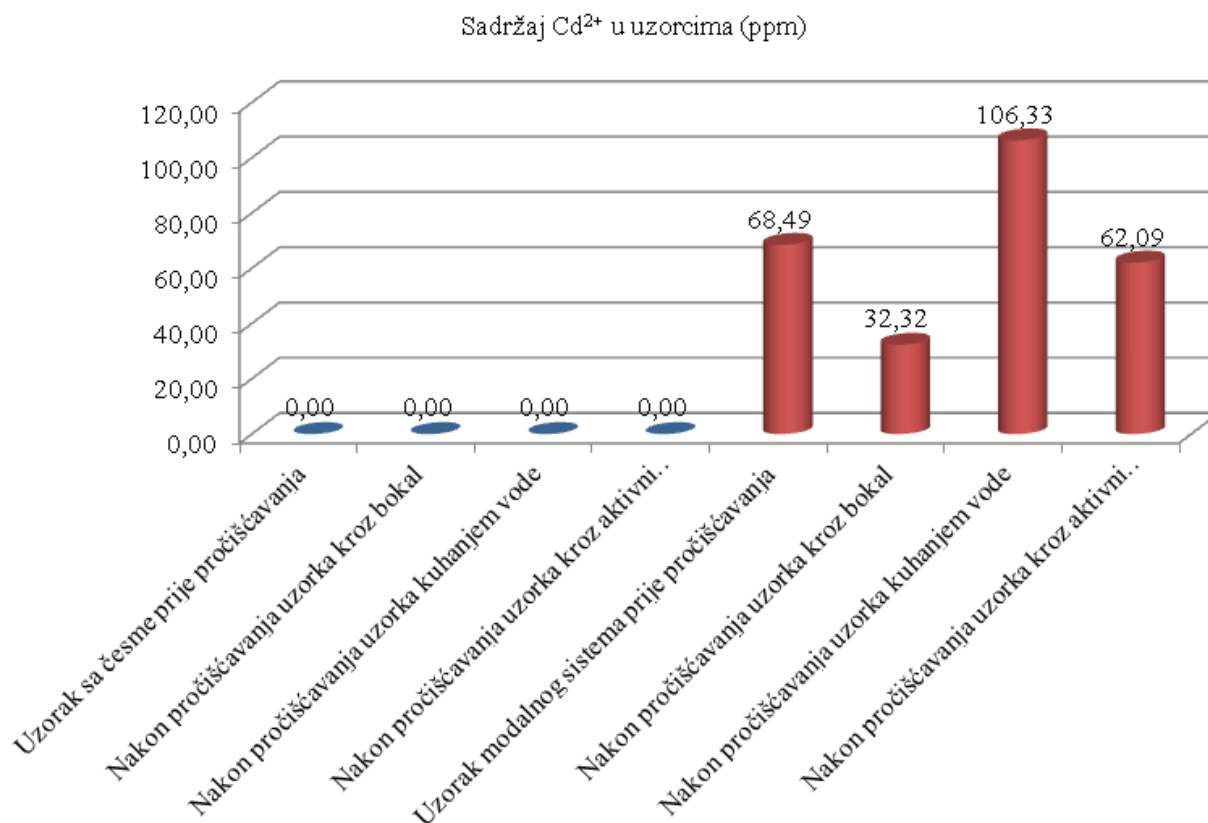
Dijagram 11. Prosječan sadržaj bakra (ppm) u uzorcima ($n=3$) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Kako je samo u polaznom uzorku modalnog sistema pronađen bakar, zaključak iznosimo samo na osnovu tog uzorka. Pokazano je da bokal značajno reducira sadržaj bakra (sa 10,60 na 3,42), a kuhanje i aktivni ugalj sa filter papirom značajno povećavaju sadržaj bakra (sa 10,60 na 13,50 i na 12,42). Kako je modalni sistem napravljen između ostalog i sa solju $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$, a istraživanja CDC (2008, str. 1) i SHL (2012, str. 15) su dokazala da kuhanje reducira sulfate a aktivni ugalj sa filter papirom sulfide, možemo pretpostaviti da je došlo do smanjenja SO_4 u odnosu na polazni uzorak modalnog sistema u toku pročišćavanja kuhanjem i kroz aktivni ugalj sa filter papirom, te time i do oslobađanja onoliko molova bakra koliko je molova SO_4 uklonjeno. Taj oslobođeni bakar se kuhanjem i aktivnim ugljem sa filter papirom nije uklonio, što znači da kuhanje i aktivni ugalj sa filter papirom ne uklanjaju bakar ili ga povećavaju, jer ne znamo koliko se bakra ukupno oslobodilo. Osim toga, sa povećanjem temperature rastvorljivost soli se povećava. U ovom istraživanju sadržaj sulfata nije praćen, ali možemo pretpostaviti kakvi bi rezultati bili i u nekim narednim istraživanjima to i istražiti. Maksimalna dozvoljena koncentracija prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće za bakar je 2 ppm. Možemo reći da je jedino bokal u stanju smanjiti veliku koncentraciju bakra u modalnom sistemu na skoro prihvatljivu vrijednost (sa 10,60 na 3,42 ppm). U ispitivanom uzorku vode sa česme ovaj toksični metal nije pronađen.



Dijagram 12. Prosječan sadržaj olova (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzorak

Za oba uzorka je dokazano značajno smanjenje olova za svaki od tri načina pročišćavanja (za uzorak sa česme sa 0,017 na 0,00 nakon svakog načina pročišćavanja, a za modalni sistem sa 3,264 na 0,916 sa bokalom, na 3,021 sa kuhanjem i na 2,952 sa aktivnim ugljem i filter papirom), s tim da se bokal pokazao kao najbolji pročišćivač, a potom aktivni uglj sa filter papirom. Kako je modalni sistem napravljen između ostalog i sa solju $Pb(NO_3)_2$, a istraživanja CDC (2008, str. 1) i SHL (2012, str. 15) su dokazala da kuhanje i aktivni uglj sa filter papirom reduciraju nitrata, možemo pretpostaviti da je došlo do smanjenja nitrata u odnosu na polazni uzorak modalnog sistema u toku pročišćavanja kuhanjem i kroz aktivni uglj sa filter papirom, te time i do oslobađanja onoliko molova olova koliko je molova NO_3 uklonjeno (povećanje temperature također pogoduje rastvorljivosti), te je bilo za očekivati kao i u prethodnom primjeru da će se i sadržaj olova povećati nakon kuhanja i aktivnog uglja sa filter papirom, ali se to ne dešava. Ne dešava se iz razloga što su očigledno kuhanje vode i aktivni uglj sa filter papirom dobri pročišćivači olova, što je u skladu sa istraživanjima CDC (2008, str. 1) koja su već dokazala da kuhanje smanjuje koncentraciju olova. Maksimalna dozvoljena koncentracija prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće za olovo je 0,01 ppm. Možemo reći da svaki pročišćivač može smanjiti koncentraciju olova ispod ove maksimalno dozvoljene vrijednosti za uzorak sa česme, dok se u slučaju modalnog sistema jedino bokal približio toj maksimalno dozvoljenoj vrijednosti. Iako tema rada nije bila sadržaj metala u polaznim uzorcima, uočavamo da se u uzorku vode sa česme mogu naći tragovi olova koji su dostigli maksimalno dozvoljenu vrijednost. Sa ovog aspekta itekako bi trebalo voditi računa o vodi koju pijemo i pročišćavati je ako smo u mogućnosti, jer ni voda sa tržišta (barem ova ispitivana) nije dovoljno sigurna sa ovog aspekta. Olovo je metal koji se ne može ukloniti iz organizma i taloži se godinama u našim kostima. Itekako bi trebalo ispitati i odakle sve dopire olovo u vodu i spriječiti njegovo daljnje dospijanje.



Dijagram 13. Prosječan sadržaj kadmija (ppm) u uzorcima (n=3) uz rezultate LSD testa, gdje različita slova na stupcu znače postojanje statistički značajne razlike između uzoraka

Kako je samo u polaznom uzorku modalnog sistema pronađen kadmij, zaključak iznosimo samo na osnovu tog uzorka. Pokazano je da bokal (sa 68,49 na 32,32) i aktivni ugalj sa filter papirom (sa 68,49 na 62,09) značajno reduciraju sadržaj kadmija, dok se kuhanjem značajno povećava (sa 32,32 na 106,33). Maksimalna dozvoljena koncentracija prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće za kadmij je 0,005 ppm. Možemo reći da nijedan pročišćivač ne može smanjiti koncentraciju kadmija ispod ove maksimalno dozvoljene vrijednosti za uzorak modalnog sistema, ali se ipak kao najbolji pročišćivač pokazao bokal koji ga reducira za oko 50%. Olakšavajuća okolnost je ta da u ispitivanom uzorku sa česme kadmij nije pronađen.

Slučaj uzorka modalnog sistema u kojem se kuhanjem povisuje sadržaj hlorida i kadmija, a dobro smanjuje sadržaj željeza, možemo objasniti na slijedeći način. Modalni sistem je napravljen sa solima ZnCl_2 , CdCl_2 , FeCl_3 , $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ i $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Kako se sadržaj hlorida kuhanjem povećava, što je jedan od razloga povećanje rastvorljivosti soli koje sadrže hloride, očekuje se i oslobađanje cinka, kadmija i željeza u onoliko molova koliko je molova Cl oslobođeno/rastvoreno. Zbog malog isparavanja vode u toku kuhanja, moguće je i koncentrisanje navedenih komponenti. Kako je očitán visok sadržaj kadmija, znači da se tada rastvoreni joni nisu uklonili kuhanjem, već su ostali u sistemu. To znači da se kuhanjem ne vrši reduciranje kadmija. Kako je željezo značajno reducirano (čak i ono sada oslobođeno), kuhanje vode se smatra dobrim načinom uklanjanja željeza u vodi jer se na taj način željezo taloži.

ZAKLJUČAK

Rezultati pokazuju da bokal smanjuje suhu materiju, pH, provodljivost, koncentraciju kalcija, magnezija i olova, a povećava redoks-potencijal, koncentraciju hlorida, kalija i natrija u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, provodljivost, redoks-potencijal, koncentraciju hlorida, kalcija, magnezija, željeza, bakra, olova i kadmija, a povećava pH i koncentraciju kalija i natrija u uzorku modalnog sistema. Smatra se načinom fortifikacije jer povećava koncentraciju kalija za oko 50% u uzorku sa česme i tržišta, te za oko 190% u uzorku modalnog sistema.

Kuhanje u otvorenom sistemu smanjuje suhu materiju, provodljivost, koncentraciju kalcija i olova, a povećava pH, redoks-potencijal, koncentraciju magnezija, kalija, natrij i hlorida u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, redoks-potencijal, pH, koncentraciju kalcija, natrija, željeza i olova, a povećava provodljivost, koncentraciju hlorida, magnezija, bakra (ili ga samo ne uklanja) i kadmija u uzorku modalnog sistema.

Aktivni ugalj sa filter papirom smanjuje suhu materiju, koncentraciju kalcija, magnezija, olova i hlorida, a povećava redoks-potencijal, pH i koncentraciju kalija i natrija u uzorku sa česme. Smanjuje suhu materiju, redoks-

potencijal, koncentraciju kalcija, natrija, željeza, olova, kadmija i hloriga, a povećava pH, koncentraciju magnezija i bakra (ili ga samo ne uklanja) u uzorku modalnog sistema.

Ispostavljeno je da su redoks-potencijal i pH-vrijednost, te koncentracije magnezija i natrija u suprotnoj korelaciji, te da natrij prati kretanje kalija.

Bokal je najbolji pročišćivač, kuhanje se ne preporučuje za vodu kao način pročišćavanja, a aktivni ugalj može da se koristi ali je njegov efekat poprilično slab

LITERATURA

- Akagić A. i Spaho N. (2017) Tehnologija sokova i nektara, Sarajevo, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, str. 13–43.
- Ashurst P. R. (1999) Production and packaging of non-carbonated fruit juices and fruit beverages, Maryland, str. 386–420.
- Borić N. i Ivankić D. (2015) Leksikon hranjivih tvari sa detaljnim tablicama vrijednosti, Rijeka, Leo Commerce d. o. o, str. 19–21.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2008) Drinking water treatment technologies for household water, preuzeto sa: www.cdc.gov/healthywater, (pristupljeno: 10. 9. 2017. godine)
- Copeland R. C., James N. C., Lytle D. A. (2004) Relationships between ORP, oxidant and pH in drinking water, Cincinnati, SAD.
- Császár AG, Czako G, Furtenbacher T, Tennyson J, Szalay V, Shirin SV, Zobov NF, Polyansky OL. (2005) On equilibrium structures of the water molecule, J. Chem. Phys, preuzeto sa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15974736>, (pristupljeno 3. 5. 2018. godine).
- Đukić D. A. i Ristanović V. M. (2005) Hemija i mikrobiologija voda, Srbija, Stylos, str. 15–184.
- Haman D. Z. and Bottcher D. B. (1986) Home Water Quality and Safety, Florida, University of Florida.
- Filipović I. i Lipanović S. (1995) Opća i anorganska kemija, Školska knjiga, Zagreb, I dio, IX izdanje, str. 260–265.
- Gržetić I. i Brčeski I. (1999) Voda, kvalitet i zdravlje, Mol d. d., Beograd, str. 7–95.
- Kemer F. N. (2005) Nalkov priručnik za vodu, II izdanje, Novi Sad, Srbija.
- Laurent P. (2005) Household drinking water systems and their impact on people with weakened immunity, MSF-Holland public health department, Holland.
- Lekić M. i Korać F. (2001) Repetitorij iz hemije sa testovima i zadacima za pripremanje kvalifikacionih ispita na fakultetima, Publishing, Sarajevo, str. 103.
- Mijačević M. (2016) Određivanje kemijske kvakvoće pitke vode, Požega, Hrvatska, preuzeto sa: <https://repozitorij.vup.hr/islandora/object/vup%3A256/datastream/PDF/view>, (pristupljeno 20. 5. 2018. godine).
- Milenković M. (1991) Opšta biohemija, Sarajevo, Svjetlost, II izdanje, str. 17–20, 341–342.
- Niketić-Aleksić G. (1982) Tehnologija voća i povrća, Beograd, Poljoprivredni fakultet, str. 28–33.
- Ružinski N. (2007) Vode u Hrvatskoj i približavanje Evropi, 4. hrvatska konferencija o vodama, Hrvatska, str. 2.
- Slavulj M. (2016) Voda-strateški resurs 21. stoljeća, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Hrvatska, str. 1., 17. i 18.
- Velagić-Habul E. (2010) Hemija hrane, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, str. 1-12.
- Silvestrelli P. L. and Parrinello M. (1999) Structural, electronic and bonding properties of liquid water from first principles, J. Chem. Phys, preuzeto sa: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.479638>, (pristupljeno 3. 5. 2018. godine).
- Rajković B. M., Stojanović D. M., Lačnjevac M. Č., Tošković V. D., Stanojević D. D. (2009) Detekcija i određivanje nekih teških metala u vodi gradske vodovodne mreže naselja Vidikovac-Beograd preko izdvojenog kamenca iz vode, originalni naučni rad, Univerzitet u Beogradu, Srbija.
- Rajković B. M., Stojanović M., Milojković S. (2015) Ispitivanja kvaliteta vode za piće iz individualnih bunara u selu Dubravica u Braničevskom okrugu, originalni naučni rad, Univerzitet u Beogradu, Srbija.
- State Hygienic Laboratory (SHL) at The University of Iowa. (2012) Well Water Quality and Home Treatment Systems, Coralville, Iowa, pp. 2, 4, 15.
- Šovš N. (2013) Kinetika faznih prelaza vode iz tečnog u čvrsto stanje, Mpemba efekat, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija.
- Štajner D. i Kevrešan S. (2014) Hemija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 34–35.

Internet stranice:

Anonymous 1. <https://www.google.ba/search?q=masaru+emoto+water&oq=masaru+emoto&aqs=chrome>, (pris-

tupljeno 1. 5. 2018. godine)

- Anonymous 2. <https://www.livescience.com/32320-how-long-can-a-person-survive-without-water.html>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 3. <https://www.scienceabc.com/humans/long-can-survive-without-water.html>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 4. <https://www.breatharianworld.com/en/victor-truviano/>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 5. <https://www.youtube.com/watch?v=CGO96XWsA5Q>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 6. <https://water.usgs.gov/edu/earthhowmuch.html>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 7. <http://m.metro-portal.rtl.hr/koliko-ima-vode-na-zemlji/58133>, (pristupljeno 1. 5. 2018. godine)
- Anonymous 8. <https://www.water-research.net/index.php/ph> (pristupljeno: 29. 5. 2018. godine)
- Anonymous 9. <https://www.water-research.net/index.php/ph> (pristupljeno 29. 5. 2018. godine)
- Anonymous 10. <https://www.tehnologijahrane.com/pravilnik/pravilnik-o-higijenskoj-ispravnosti-vode-i> (pristupljeno 29. maja, 2018. godine)
- Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (2010)
- Anonymous 11. <https://www.hydrolux.info/english/06%20problemi/ukusimiris.html>, (pristupljeno 26. 5. 2018. godine)
- Anonymous 12. <http://www.hecnis.com/provodljivost-vode>, (pristupljeno 26. 5. 2018. godine)
- Anonymous 13. <https://www.lenntech.com/applications/ultrapure/conductivity/water-conductivity.htm>, (pristupljeno 26. 5. 2018. godine)
- Anonymous 14. <https://www.hydrolux.info/english/06%20problemi/ukusimiris.html>, (pristupljeno: 26. 5. 2018. godine)
- Anonymous 15. <http://www.hecnis.com/provodljivost-vode>, (pristupljeno: 26. 5. 2018. godine),
- Anonymous 16. <https://www.lenntech.com/applications/ultrapure/conductivity/water-conductivity.htm>, (pristupljeno: 29. 5. 2018. godine)
- Anonymous 17. <https://www.hydrolux.info/english/05%20proizvodi/21-07%20orp.htm> (pristupljeno: 29. maja, 2018. godine)
- Anonymous 18. <http://www.naturala.hr/alkamode-boca-ziva-voda-nadohvat-ruke/3517/> (pristupljeno: 29. maja, 2018. godine)
- Anonymous 19. (1979) https://africanlegends.files.wordpress.com/2010/06/mpemba_the-mpemba-effect1.pdf, (pristupljeno: 25. 5. 2018. godine)

EVALUATION OF EFFICIENCY OF DIFFERENT WATER PURIFIERS IN SAMPLES OF TAP WATER AND MODAL SISTEM WATER

Nudzejma Jamakovic, Josip Jurkovic, Emina Jamakovic

*Faculty of Agriculture and Food Sciences
University of Sarajevo
nudzejma.sahmatra@gmail.com*

Abstract

The problem of water purification led to the aim of this research: to understand the effectiveness of different ways of water purification in the tap water and modal sistem samples, and assess whether they can actually purify water up to the adequate level. Three ways of purifying water are used: filter in the jug available in the supermarket, boiling of water in the open system, and activated carbon with a filter paper.

The results show that the jug reduces dry matter, pH and conductivity, the concentration of calcium, magnesium and lead, and increases redox potential, the concentration of chloride, potassium and sodium in the sample of tap water. It reduces dry matter, conductivity, redox potential, and the concentration of chloride, calcium, magnesium, iron, copper, lead and cadmium, and increases pH and concentration of potassium and sodium in the sample of modal sistem.

Boiling of water in the open system reduces dry matter, conductivity, the concentration of calcium and lead, and increases pH, redox potential, the concentration of magnesium, potassium, sodium and chloride in the sample of tap water. Reduces dry matter, redox potential, pH and the concentration of calcium, sodium, iron and lead, and increases conductivity and the concentration of chloride, magnesium, copper (or only does not remove it) and cadmium in the sample of modal sistem.

Activated carbon with a filter paper reduces dry matter and the concentration of calcium, magnesium, lead and chloride, and increases redox potential, pH and the concentration of calcium and sodium in the sample of tap water. It reduces dry matter, redox potential, and the concentration of calcium, sodium, iron, lead, cadmium and chloride, and increases pH and the concentration of magnesium and copper (or only does not remove it) in the sample of modal sistem.

It has been established that the redox potential and pH-value, the concentration of magnesium and sodium are in the opposite correlation and that the sodium follows the potassium movement. The jug is the best purifier, boiling is not recommended as a way of water purification, and activated carbon can be used but its effect is quite weak.

Keywords: *water purification, filter, boiling, activated carbon*

ИНПУТ–АУТПУТ АНАЛИЗА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ГАЗДИНСТВА

Слађана Ђурић

*Пољопривредни факултет
Универзитет у Бањој Луци
sdjuric96@outlook.com*

Апстракт

Инпут–аутпут анализа пољопривредног газдинства обухвата прибављање и коришћење средстава, нпр. куповина товне јунади за отпочињање производње. Инпут–аутпут анализа у газдинству обухвата инвестиционе и текуће одлуке, тј. улагање капитала и његов поврат кроз неко вријеме. Чим је нека ставка употребљена у производњи, трошак те ставке постаје „неповратан“, односно ненадокнадив. Трошкови постану неповратни онда када настану и на њих не може утицати ниједна текућа одлука. Изградња објеката за сточарску производњу је један од важнијих фактора производње које прати велика финансијска улагања. Уз такво пословање остварује се крајњи резултат који има за циљ остваривање добити или повећање добити у односу на претходну годину и континуитет процеса производње.

Ипак, рентабилна производња се може очекивати само у случају да су одређена средства издвојена за инпите у производњи, а колика средства ће бити издвојена одређује буџет. Буџет пружа пољопривредном произвођачу информације које су за њега од изузетне важности. Буџети се могу користити за преиспитивање читавог пољопривредног газдинства (потпуни) или само једног његовог дијела (парцијални).

Од тога каква ће улагања бити и какво ће пословање остварити, зависи и егзистенција породице.

У раду ће бити представљен примјер инпут–аутпут анализе сточарске производње која остварује рентабилно пословање.

Свако пословање, било ратарска, воћарска или сточарска производња карактерише ризик и неизвјесност. Примарни циљ сваког произвођача је економично пословање. И поред економичног пословања, сваки произвођач тежи да прошири своју производњу, повећа капацитете или замијени постојећу опрему за модернију.

Увод

Тема мога рада је „Инпут–аутпут анализа пољопривредног газдинства“. Ова тема је у мени пробудила интересовање јер је сваком пољопривредном произвођачу битно да зна колико је средстава уложио у производњу и добит коју је остварио кроз пословање.

Предмет и циљ истраживања овог рада представља дефинисање основних елемената који се користе приликом улагања у одређену производњу и остваривања профита. Неопходно је да се сагледа улога и значај инпут–аутпут анализе газдинства. С обзиром на то да пољопривредно газдинство представља сложен производни систем чију структуру чине одређене пословне активности, неопходно је приступити пажљивом квантификовању како збирних улагања тако и резултата у пољопривредној производњи.

Инпут представља утрошак, тј. производ који одређени привредни субјект користи у производњи неког другог производа, док аутпут представља финални производ који излази из производног процеса одређеног привредног субјекта.

Сваки пољопривредни произвођач тежи да уложена средства сведе на минимум, а да добит буде што већа, те да тако оствари економично пословање.

Пољопривредни произвођач може да се бави различитим линијама производње, али исто тако може да кроз реализацију производа одреди која линија производње је најјекономичнија и тако да се оријентише ка специјализацији производње у том правцу. Под ефикасношћу фактора производње се најчешће подразумијева дјеловање производних фактора при производњи материјалних добара и услуга или различити емпиријски инпут/аутпут односи.

У свом раду ћу се базирати на сточарску производњу сопственог газдинства. Сточарска производња представља један од најучесталијих и најбољих примјера код нас.

Овим радом желим показати колико је заправо важно да сваки произвођач води евиденцију о пословању газдинства, тј. уложеним средствима и оствареном финансијском резултату, који су један од кључних еле-

мената производње.

Тема је обрађена на основу литературе која је назначена на крају рада, а примјер је рађен на основу интервјуисања сопственог газдинства у Добрљину код Новог Града, који је у посједу мога дједа Ненада Ђурића, којег сам интервјуисала приликом израде рада.

Циљ овог рада је да прикажем како произвођач треба да организује производњу од почетног улагања средстава до саме реализације производа.

У првом дијелу рада представљена је употреба средстава за производњу и остварене добити, док се други дио рада ослања на примјер и податке које сам добила кроз истраживање и интервјуисање.

У закључку рада дају се смјернице за подизање свијести пољопривредних произвођача о важности инпут–аутпут анализе која даје јасан приказ пословања пољопривредног газдинства, али исто тако и вођења евиденције која је неопходна за сагледавање показатеља пословања на пољопривредном газдинству.

Приликом израде рада користила сам методу прикупљања података, интервјуисања, обраду и анализу података.

Структура рада

Први дио рада обухвата садржај и уводни дио, који дефинише предмет и циљ истраживања и описује оно о чему ћу писати у разради овог рада.

Други дио рада обухвата преглед литерарних података у којима су представљени радови и дефиниције које се односе на предмет овог завршног рада, чиме се уједно доприноси квалитету рада и његовом истраживачком дијелу.

Прије свега описан је историјски развој инпут–аутпут анализе, који је од изузетне важности за разумјевање настанка и развоја ове теме. Овај дио приказује разрађену тему обогачену примјером из праксе и даје увид у то колико је важно за сваког произвођача да води евиденцију о приливима новца и расходима, јер је то саставни дио сваке производње. Описан је начин финансирања без којег се производња не може покренути, али исто тако и рок повраћаја уложених средстава, односно инвестиционих улагања.

Поред свега описаног, представљена је и калкулација сточарске производње у којој се може детаљно видјети колика су улагања, а колики трошкови и рентабилност производње.

У завршном дијелу рада даје се закључак и извори кориштења литературе. У закључку сам детаљно описала своја запажања кроз ово истраживање и дефинисала јасну поруку свим произвођачима који се баве било каквом производњом или тек планирају почети производњу.

Преглед литературних података

Инпут–аутпут анализа газдинства обухвата анализу уложених средстава и остварене вриједности производње на основу којих треба да се доносе текуће и инвестиционе одлуке, тј. улагање капитала и његов поврат кроз одређено вријеме. Услов за ефикасно пословање газдинства јесте континуирано вођење евиденције у газдинству. Финансијско рачуноводство, финансијски менаџмент и агробизнис менаџмент газдинства омогућавају максимизацију профита, идентификацију структуре производње и комбинацију инпута и аутпута. У оваквом пословању може се закључити да је веома значајан процес кружног кретања средстава у газдинству, јер се уложена средства на почетку пословања кроз одређено вријеме у одређеном облику поврате и опет се могу користити у другој производњи као почетни материјал, односно средства.¹

Носилац газдинства који је започео производњу, покреће је, рјешава проблеме, остварује резултате, анализира и коригује своје и акције других запослених људи или чланова свога газдинства.

Сваки произвођач би требало да има предзнање из области у којој покреће посао или би требало да запосли инжењера који ће му бити од помоћи у сваком тренутку. Кроз пословање и анализу пословања, произвођач треба да сагледа да су неке алтернативе рентабилније од других. Зато је потребно да се има план производње како би олакшали процес доношења одлуке.

У сваком послу, па тако и у пословању газдинства, неопходна је одређена врста евиденције у циљу доношења што бољих одлука. У газдинству су од изузетног значаја натурални и вриједносни показатељи.

Вриједносни се односе на новчане трансакције у газдинству, а натурални углавном на количине производа и обим остварене производње. И једни и други подаци су данас од кључног значаја за успјешно пословање газдинства.

Правилном евиденцијом, односно прикупљањем, чувањем и анализом ових информација могу се син-

¹ Љутић, Б.: Природа и опсег финансијског менаџмента у сектору агробизниса, Београд.

тетизовати подаци на основу којих би произвођачи могли доносити своје одлуке везане за производњу, финансије, кредите.²

Потребно је правилно систематизовати трошкове. Износ материјалних трошкова се утврђује множењем потребне (или утрошене) количине материјала за производњу са њиховим набавним цијенама. Одређивање набавних цијена материјала се заснива на њиховим тржишним цијенама као објективном мјерилу њихове вриједности у условима тржишне производње. Начин утврђивања цијена материјала за производњу зависи и од специфичности пољопривредне производње у којој се потребни материјали прибављају дијелом куповином на тржишту, а дијелом добијањем из сопствене производње у газдинству.

Неки од репродукционих материјала који се добијају у сопственој производњи као главни или споредни производи немају карактер тржишних производа јер нису предмет редовног промета на тржишту. Такви производи се производе са сврхом употребе за даљу репродукцију у пољопривредном предузећу и с тим у вези немају познату тржишну цијену, због чега се јавља процјењивање њихове вриједности.³

У капиталне ресурсе убрајају се различита средства створена људским радом која се могу користити у производњи других добара и услуга. У капитал убрајамо алате, машине, објекте и све материјале који чине факторе производње. Готовински приход газдинства јавља се углавном у току нормалног пословања газдинства. Садржи ставке као што су рачуни од продаје стоке, сточних производа итд.

Један од најучесталијих и највећих прихода пољопривредног газдинства јесте продаја пољопривредних производа (81,35%). Око 36% газдинстава остварује приход од пензије. Други најчешћи извор прихода газдинства је плата код послодавца, а у преко 30% газдинстава један од чланова домаћинства је запослен ван газдинства.⁴

3.1. Историјски развој инпут–аутпут анализе

Инпут–аутпут анализа је облик примијењене економске анализе. Иако се неки њени елементи налазе још код физиократа, теоретска јој је претходница у раду неокласичара. Савремени развој инпут–аутпут анализе почиње тридесетих година. Важно је знати да инпут–аутпут анализа има три темељна модела, а то су: међусекторски модел, отворени модел и затворени модел. Међусекторски модел је најједноставнији и најчешће у примјени. Отворени и затворени модел се изводи из међусекторског модела, тј. његово су проширење.

Инпут–аутпут таблицу или, како су је у прошлости називали, таблицу економије (претече мултисекторске инпут–аутпут анализе) први пут спомиње François Quesnay⁵.

Quesnay је био француски доктор и економиста који је врхунац своје професионалне каријере доживио средином 18. вијека у времену када је у Француској пријетио стечај. У економску политику ушао је упуређујући циркулацију крви са газдинством. Сматрао је да је значење пољопривреде за производне циклусе еквивалентно значењу срца за функционисање тијела. Покушао је дати слику међусобних трансакција између три сектора: пољопривреде, индустрије и потрошње газдинства. У прва два сектора производ се ствара, а у трећем се распоређује.

У своме раду настојао је вјеродостојно прикупљати податке како би могао што тачније процијенити вриједности годишње производње и упоредити је са потражњом. Закључио је да завршетак свих токова узрокује постизање „природног стања“ економије. У модерној се економској теорији „природно стање“ дефинише као општа равнотежа понуде и тражње.

Поменути таблицу је дорадио Karl Marx⁶ који је сва предузећа груписао у привредне гране и увео разлику између производних предузећа и крајње потрошње.

Савременим утемељењем инпут–аутпут анализе сматра се амерички економиста Wassily Leontief.⁷

Скоро два вијека након појављивања таблице, дефинисао је економско-техничке секторе једног затвореног састава у циљу стварања опште економске равнотеже. Заслужан је за развој инпут–аутпут анализе, због чега је 1973. године добио Нобелову награду за економију. У својој књизи *The Structure of American Economy 1919–1929*⁸, израдио је прве инпут–аутпут таблице америчке привреде за године 1919. и 1929. у сврху дефинисања развоја америчке економије. Објављивање књиге 1941. године сматра се почетком савремене инпут–аутпут анализе, односно мултисекторске анализе.

² Церанић, С., Пауновић Т., Новковић Н.: Евиденција, процјена и анализа пословања пољопривредних газдинстава, Нови Сад, 2013. године.

³ Илић, Г.: Рачуноводствени аспекти заједничких подухвата, Финансијско рачуноводство, Савез рачуновођа и ревизора Србије, Београд, 1998. године.

⁴ Вашко, Ж., Остојић, А., Роквић, Г., Дринић, Љ., Мрдаљ, В., Фигурек, А., Брковић, Д.: Пољопривреда и рурални развој у Републици Српској до 2020. године, Бања Лука, 2016. године.

⁵ François Quesnay (1694–1774), француски економиста.

⁶ Karl Marx (1818–1883), њемачки филозоф и политички економиста.

⁷ Wassily Leontief (1906–1999), амерички економиста руског поријекла.

Инпут–аутпут анализа почела се у практичне сврхе употребљавати у Америци. Прихватање инпут–аутпут таблица, као основе за вођење економске политике, што је учинила америчка влада, био је снажан подстицај развоја инпут–аутпут анализе након Другог свјетског рата.⁸

Највећи (мултилатерални) инпут–аутпут модел јесте модел „свјетске привреде“ који је направио Leontief за потребе Уједињених народа (1973. године).⁹

Прву међународну инпут–аутпут конференцију организовао је 1950. године Jan Tinbergen (добитник Нобелове награде за економију 1969. године) у Холандији. Широки интерес за инпут–аутпут анализу видљив је из међународних конференција које су слиједиле.

3.2. Инпут–аутпут анализа у сектору пољопривреде

Инпут–аутпут анализа у сектору пољопривреде представља како ресурсе, употребу репроматеријала и других инпута, тако и остварену вриједност производње у газдинству, реализацију производа. Међуфазна потрошња (инпути) обухвата сва средства у процесу производње која се потроше у једном производном процесу, док вриједност производње представља проценат улагања и мјери обрт капитала који се изражава временом неопходним за газдинство да произведе вриједносни еквивалент инвестиције.

Како сам раније навела, однос између уложених средстава (инпута) и остварене вриједности производње (аутпута) су од изузетне важности за сачињавање квалитетне евиденције. За сачињавање евиденције су неопходне квалитетне информације које представљају кључни ресурс у пословању пољопривредних газдинстава. Посебно важну улогу има евиденција о трошковима и оствареним резултатима. За ову евиденцију је важно утврдити мјесто настанка трошка, у којој разликујемо: главна, помоћна и општа мјеста настанка трошка. Код евидентирања ових трошкова морамо посебно евидентирати интерну реализацију (утрошак производа у газдинству) и екстерну реализацију (све што смо реализовали ван газдинства).

За развој пољопривреде су од изузетног значаја и природни услови (земљиште, водни ресурси, клима), становништво и техничко технолошки фактори, који су у Републици Српској погодни за пољопривредну производњу.

Република Српска располаже добром основом за развој сточарске производње, узимајући у обзир укупне површине пољопривредног земљишта (ораница, ливада и пашњака).¹⁰

За пољопривредну производњу карактеристично је да има ниску производну и цјеновну конкурентност. Посредством цијена утиче се на смјер, обим и структуру производње, стабилност тржишта, величину дохотка те животни стандард произвођача и потрошача. Цијене пољопривредних производа на домаћем тржишту углавном се формирају слободно.

Виши ниво цијена одређених пољопривредних производа на домаћем тржишту у односу на цијене истих производа на тржишту земаља ЕУ указује, између осталог, и на ниску конкурентност пољопривредне производње у Републици Српској.

Други правац анализе политике цијена је поређење кретања цијена пољопривредних производа и цијена инпута (репроматеријала) који се користе у производњи. Поскупљење инпута нема исти значај за све пољопривредне производе, јер је битно колико је учешће појединих инпута у цијени коштања појединог производа.

Једна таква анализа, која се заснива на пондерисању учешћа појединих инпута у цијени коштања и израчунавању агрегатног индекса промјене цијена свих инпута, показала је да је у периоду 2008–2012. у Републици Српској позитиван индекс цјеновне конкурентности (већи пораст цијена аутпута од цијене инпута) забиљежен у производњи јабука и јаја, да је у производњи кукуруза тај индекс неутралан, а да је он био негативан (већи пораст цијена инпута од цијена аутпута) у производњи пшенице, соје, кромпира, млијека и свих врста меса.¹¹

Приликом инвестирања, улагање капитала не доноси одмах корист, него након одређеног времена. Због специфичности пољопривредне производње (временски услови, биолошки потенцијали биљака и животиња) и тржишта пољопривредних производа, ризик је увијек присутан.

При улагању у производњу, висина потребних инвестиција углавном је већа него у другим гранама производње. Потребна количина новца за инвестиције у земљу, објекте, механизацију и основно стадо

⁸ Duncan, J.W. & Shelton, W.C.: Revolution in United States Government Statistics: 1926-1976, US Department of Commerce, Washington, 1978, DC.

⁹ Модел је у облику истраживања дијелом објављен 1977. године у књизи: “The Future of the World Economy – A United Nation Study”. Циљ је био истражити међузависности будућег привредног развоја и економских проблема који ће с њим бити нужно повезани.

¹⁰ Вашко, Ж., Остојић, А., Роквић, Г., Дринић, Љ., Мрдаљ, В., Фигурек, А., Брковић, Д.: Пољопривреда и рурални развој у Републици Српској до 2020. године, Бања Лука, 2016. године.

¹¹ Вашко Ж., Утицај цијена инпута на конкурентност домаће пољопривреде, Агроекономика, број 65, стр. 33–43, 2015. године, Нови Сад.

често је пуно већа од вриједности производње. Улагања у пољопривредну производњу пријеко су потребна за побољшање пословних резултата и за прилагођавање тржишном саставу привређивања примјереном осталим произвођачима у земљи и свијету.¹²

3.3. Специфичности инвестиција у сточарској производњи

Најважније гране сточарске производње у РС су прије свега говедарство (229.500 грла), свињарство (433.500 грла), живинарство (10.000.000) и овчарство (500.000 грла), док су остале дјелатности: (козарство, коњарство, пчеларска производња), у поређењу са претходно поменутима без већег значаја.¹³

У оквиру говедарске производње, највећи значај има производња млијека, а затим производња меса. Свињарство доминира са производњом меса, а у оквиру овчарства је производња меса (у постојећим условима) много важнија од производње млијека или вуне. Што се тиче живинарства, ту је од највеће важности производња кокошијих јаја и тов пилића.

Саме инвестиције у сточарску производњу, према томе, зависе од врсте сточарске производње и њеног интензитета, али и других карактеристика, као што су: систем гајења и систем држања.

Постоје три система гајења говеда, а то су пашњачки, стајски и комбиновани систем. Када се говори о систему држања стоке, онда се првенствено мисли на могућност кретања стоке у објектима у којима се држи. Тако у говедарству може постојати везано и слободно држање.

У сточарству се може говорити и о линијама производње, као и о типовима производње. Највише су у говедарској производњи заступљене следеће линије и типови производње:

Линија производње млијека и телади, као и линија производње товне јунади. Када се говори о типу производње, онда су присутни тип производње млијека, млијеко/месо, као и искључиво тип производње меса.

У сточарској производњи инвестиције су првенствено усмјерене у типична основна средства за поједине линије и типове производње, као што су:

1. основно стадо (што подразумева приплодну стоку и приплодни подмладак),
2. објекти за сточарску производњу (стаје, силоси и остали објекти за чување сточне хране, ђубришта и осочне јаме, објекти за ветеринарске инвестиције),
3. опрема за сточарску производњу (опрема за припрему сточне хране, опрема за дистрибуцију сточне хране, појилице, везови, ограде, опрема за изђубравање, опрема за мужу и сл.).

Најважније основно средство у сточарској производњи (под условом да се не ради искључиво о процесу това) је основно стадо. Ово основно средство има неке карактеристике значајне за оцјену инвестиционих улагања у сточарској производњи:

1. Основно стадо се користи већи број година (или већи број производних циклуса). Пошто се основно стадо може користити већи број година (нпр. зависно од интензитета производње краве се најчешће користе 2 до 5 година).
2. Производне карактеристике основног стада се мијењају током времена (нпр. млијечност крава се мијења по лактацијама), што такође утиче на резултате инвестиционе анализе.

3. Трошкови узгоја приплодног подмлатка се не могу значајно смањити, пошто период његовог узгоја зависи од биолошких фактора, на које се не може дјеловати. То утиче на висину инвестиционих улагања и коначне ефекте инвестиција изражене одговарајућим економским показатељима.

4. Код основног стада по правилу постоји значајна кланична вриједност која се јавља након кратког времена употребе, па зато у одређеној мјери може повећати економске ефекте инвестиција.

Примања и издавања у сточарској производњи имају одређене карактеристике које утичу на показатеље економске ефективности инвестиција, као што су:

1. Најважнији извор примања у сточарској производњи зависи од типа производње. Уколико је нпр. говедарско газдинство оријентисано на производњу млијека, онда највећи проценат примања потиче од продаје млијека, али постоје и остала примања, нпр. примања од продане телади, излучених крава, од продаје стајњака (уколико се као пратећа производња јавља тов сопствене јунади, онда и он може имати велико учешће у примањима). С друге стране, постоје уско специјализована газдинства код којих се остварују примања искључиво од продаје једног производа.

2. Газдинства која се поред сточарске производње баве и производњом сточне хране, редовно имају одређене приходе и од продаје одређених ратарских производа код којих се јаве вишкови (нпр. продаја меркантилног кукуруза). Други начин да ова газдинства остваре приходе из ратарске производње је од продаје производа чија производња је неопходна да би се одржао одговарајући плодоред на одређеним

¹² Микшић, М., Мургић, Н., Борбаш, Т., Чреп, Р., Кантоци, Н., Антонина, Д., Хрговић, С.: Инвестиције у пољопривреди, Загреб, 2001. године (стр. 10).

¹³ Вашко, Ж., Остојић, А., Роквић, Г., Дринић, Љ., Мрдаљ, В., Фигурек, А., Брковић, Д.: Пољопривреда и рурални развој у Републици Српској до 2020. године, Бања Лука, 2016. године.

површинама (овдје се најчешће ради о пшеници, која осим за обезбјеђење правилног плодореда омогућава и одговарајућу количину сламе за простирку, уколико је то неопходно).

3. Најважнија издавања у сточарској производњи најчешће су она која се односе на сточну храну. При томе се сточна храна може набавити на тржишту (односи се првенствено на концентрате, сунцокретову и сојину сачму, витамине, минерале и сл.) или се може произвести у властитој режији (што се нпр. односи на меркантилни кукуруз, силажу и сијено луцерке).

Поред тога, у говедарству се може искоришћавати и сточна храна са пашњака и са ливада, гдје трошкови производње практично и не постоје (или су веома ниски). По томе се истичу пашњаци, а код ливада су важни трошкови кошења и превоза сијена до економског дворишта.

4. Ако се у газдинству врши нека врста това (нпр. јунади) онда се по свом значају истичу и издавања за набавку грла за тов.

5. У сточарској производњи се по правилу јављају и издавања за куповину лијекова и ветеринарске услуге (укључујући и вјештачко осјеменавање), за осигурање (основног стада, грла за тов, објеката и опреме), за одржавање објеката и опреме у говедарској производњи и сл.

Када се са аспекта висине инвестиционих улагања посматра говедарска производња, онда се може рећи да производња млијека захтијева највиша инвестициона улагања, због потребе за одговарајућим објектима и опремом, док су у тову јунади или одгоју приплодног подмлатка ти захтјеви много скромнији.¹⁴

3.4. Рок повраћаја уложених средстава

Рок повраћаја уложених средстава представља временски период (број година или мјесеци) који се користи да се уложена средства у неку инвестицију поврате у виду повећаног приноса (акумулација, профита). Ова метода се такође често користи у инвестиционој анализи, али ипак има нешто мањи значај од метода нето садашње вриједности и интерне каматне стопе.

Израчунавање дужине рока повраћаја инвестиционих улагања базира се на сабирању дисконтованих нето новчаних токова све док се њихова вриједност не изједначи са висином иницијалног инвестиционог улагања.

Оцјена економске ефективности инвестиција на основу дужине рока повраћаја врши се поређењем овог показатеља са вијеком коришћења инвестиције.

Ако је рок повраћаја инвестиционих улагања краћи од вијека коришћења инвестиције, онда је таква инвестиција економски оправдана (пошто је тада и нето садашња вриједност већа од нуле, а интерна каматна стопа виша од дисконтне стопе).

Што је рок повраћаја инвестиционих улагања краћи, то је инвестиција још увијек економски прихватљивија. Као гранични случај јавља се ситуација када је рок повраћаја једнак вијеку коришћења инвестиције. У таквој ситуацији је инвестиција још увијек економски оправдана.

Под претпоставком константне динамике приноса од инвестиција, рок повраћаја представља количник укупног износа инвестиционих улагања и годишњег приноса од инвестиције.¹⁵

На примјер, уколико је укупна вриједност неке инвестиције 100.000 КМ, а она резултира остваривањем константне реалне добити током вијека експлоатације, која у првој години номинално износи 25.000 КМ, онда је рок повраћаја у овом случају 4 године.¹⁶

У случају да динамика приноса од инвестиције није реално једнака по појединим годинама експлоатације инвестиције, није могуће примјенити наведени образац. У том случају, рок повраћаја инвестиционих средстава се израчунава на тај начин што се сабирају дисконтовани приноси од инвестиције по појединим годинама, док се њихов збир не изједначи са вриједности инвестиционих улагања.

Према овој методи, приоритет има она инвестиција или инвестициона варијанта код које је рок повраћаја краћи.

Недостаци ове методе су:

Неузимање у разматрање укупних ефеката инвестиције током цијелог периода експлоатације инвестиције;

Неузимање у обзир временске динамике приноса, и при статичком обрачуна, неузимање у обзир преференције времена, односно непримјењивање стопе актуализације, тј. дисконтовања свих вриједности на исти временски моменат. Метода рока повраћаја се у пракси примјењује приликом избора између двије или више варијанти инвестиција које се разликују по захтјевима за инвестиционим улагањима и трошковима експлоатације. Најчешће је случај да су у опцији двије варијанте неке инвестиције. Прва, која захтијева већа инвестициона средства, али обезбјеђује ниже трошкове производње у експлоатацији, односно нижу цијену коштања производа. И друга, која захтијева мањи обим инвестиционих улагања, што за посљедицу

¹⁴ Ивановић, С., Универзитет у Београду, : Анализа инвестиција у сточарској производњи, Београд–Земун, 2013. године.

¹⁵ Новковић, Н.: Планирање и пројектовање у пољопривреди, Пољопривредни факултет Нови Сад, 2003. године.

¹⁶ Љутић, Б. Schneeberger, К., Osburn, D.: Аграрне финансије: микро и макро концепт, Београд, 2006. године.

има скупљу производњу у експлоатацији, односно веће трошкове производње.

Сврха ове методе је да се утврди период враћања повећаних инвестиционих средстава кроз ниже трошкове експлоатације. Односно, да ли ће уштеде у трошковима експлоатације моћи надокнадити повећана инвестициона средства у току вијека експлоатације инвестиције, и ако хоће, у којем временском периоду.

Рок повраћаја инвестиционих средстава у сточарској производњи као показатељ економске оцјене инвестиција има смисла само приликом рангирања више линија производње за рјешавање истог циља, а међусобно се разликују по обиму инвестиција и висини експлоатационих трошкова.

Реципрочна вриједност рока повраћаја је интерна стопа повраћаја уложених средстава.¹⁷

3.5. Инпут анализа газдинства

Инпути представљају утрошак, тј. производ који одређени привредни субјект користи у производњи неког другог производа. Чим је нека ставка употребљена у производњи, трошак те ставке постаје „неповратан“, односно ненадокнадив. Трошкови постану неповратни чим настану и на њих не може утицати ниједна текућа одлука. Поред неповратних трошкова, постоје и нужне функције које се користе нпр. у сточарској производњи као што су манипулација хранива, санитарне мјере и контрола болести. Одговидни трошкови обухватају издатке за одржавање објеката и машина.

У сточарској производњи постоје сљедеће ситуације: товна телад се могу извести на пашу прије него да се одмах ставе у товни фонд, куповина концентрата може се одложити.

При улагању средстава у производњу битно је да разликујемо краткорочне и дугорочне трошкове. Кратак рок се дефинише као период током ког су извјесни инпути фиксни. Такви инпути као што су расплодна стока, зграде, опрема, фиксни су на кратак рок. Краткорочни варијабилни инпути су ставке попутлијекова за стоку, састојака хране.

Праћењем трошкова рада утрошеног у оквиру анималне производње, долази се до информација о трошковима који се односе на уложени рад (број радних сати, број радних дана, опис производних активности) и њиховим вриједносним показатељима по појединим производњама.

Оне утичу на то да коначне информације везано за уложене људске ресурсе буду свеобухватније. На тај начин се долази до поуздане информационе основе која употпуњује сагледавање свих уложених инпута који су уложени у производне процесе. На основу ових и других показатеља о улагању људских ресурса у поједине производне активности и њиховог доприноса у остваривању производних резултата, обезбјеђује се доношење адекватних и правовремених одлука за даљне активности.

3.6. Аутпут анализа газдинства

Аутпут у економији представља укупну вриједност свих добара и услуга коју економски субјект произведе. То је економски концепт који се користи у макроекономији. У пољопривредној производњи, то је крајњи производ који се реализује на тржишту по унапријед утврђеној цијени. Аутпути у привреди подразумијевају различите производе и услуге које се или троше или употребљавају у даљој производњи као инпут.

За аутпут анализу се веже метода рока повраћаја инвестиционих улагања која је једна од важнијих фактора у производњи. Ова метода се често користи у инвестиционој анализи. Ако је рок повраћаја инвестиционих улагања дужи од вијека коришћења инвестиције, онда таква инвестиција није економски оправдана и треба је одбацити из даљег разматрања.

3.7. Односи инпута и аутпута

Инпут–аутпут анализа или међусекторска анализа, дио квантитативне економске анализе која се бави анализом повезаности сектора производње у привреди да би се утврдило како сваки сектор или подсектор производње троши производе других сектора или подсектора као елементе (инпуте) у производњи свога финалног производа (аутпута) и који се производ може даље користити као састојак у производњи других подсектора. Такође се бави и анализом непосредних и посредних учинака промјена у било којем сектору

¹⁷ Новковић, Н.: Планирање и пројектовање у пољопривреди, Пољопривредни факултет Нови Сад, 2003. године.

на остале секторе привреде. Произвођач комбинује инпут/ресурсе, који се понекад помињу као фактори производње, да би произвео аутпут/производе. Он може да варира количину једног или више инпута док остале инпуте одржава константним. Сточар који грла изводи на пашњак може да их храни различитим количинама житарица да би постигао више нивое просјечног дневног напредовања у тежини по грлу.

Са додавањем варијабилног инпута фиксним ресурсима, додати аутпут расте по опадајућој стопи одмах или након почетне фазе повећања по растућој стопи. То подразумева да су сви инпути фиксни осим једног, оног који се мијења. Произвођач чији је циљ висок профит не суочава се са једноставном ситуацијом у којој може да примијени начело максималне добити на почетку сваке године.¹⁸

На примјер, мало је вјероватно да ће сточар које је инвестирао 100.000 КМ у објекте оставити те објекте да стоје некоришћени ако може да барем покрије трошкове производње и оствари неку „добит“ која ће повратити средства уложена у те објекте. Важно је знати да инпут–аутпут анализа има три темељна модела, а то су: међусекторски модел, отворени модел и затворени модел.

Инпут–аутпут анализа концентрисана је на квантитативну анализу међузависности између појединих сектора на које је производни састав подијељен.¹⁹

Примјер

Пољопривредни произвођач Ненад Ђурић, из села Добрљин код Новог Града, посједује 10 крава расе Сименталац. Специјализован је за производњу млијека које свакодневно испоручује млекари Козарска Дубица. Примјењује се затворени систем држања, везано држање у комбинацији са испашом грла у току дана. Произвођач је постигао екстра класу и остварује цијену 0,50 КМ/л млијека. Храну за краве производи у газдинству, годишње припреми око 3.800 бала, што значи да су потребни објекти за складиштење како не би дошло до пропадања и губитка приликом складиштења. Сточну храну сами производе, што додатно доприноси уштеди при производњи. Обрађује 100 дунума земље (10 ha), од тога 90 дунума у закупу и 10 сопствене земље. Сије око 40 дунума кукуруза и око 10 дунума јечма, 5 дунума зоби и 45 дунума травно дјеталинске смјесе. Врши излучивање крава из сопствене репродукције, односно ремонт стада сваке пете године. Планира да прошири производњу, изградња објеката је у току, а посједује и сву потребну механизацију као и музни апарат, који је неопходан за једног произвођача сточарске производње. У претходној години, укупна вриједност производње била је 23.720 КМ, што значи да је по грлу 2.400 КМ. То је приказано у примјеру калкулације за 2016. годину (Табела 1. Остварена вриједност производње, трошкови и финансијски резултат). Укупни трошкови су били 15.130 КМ, а трошкови по грлу 1.513 КМ. А финансијски резултат 8.590 КМ. Газдинство остварује позитиван финансијски резултат, уколико би се посматрало кроз мјесечна примања, то би претстављало 887 КМ (Табела 3.). Сточарска производња није једини извор примања, поједини чланови раде и ван газдинства у приватним фирмама.

Говедарска производња, односно производња млијека, захтијева највиша инвестициона улагања, због потребе за одговарајућим објектима и опремом, док су у тову јунади или одгоју приплодног подмлатка ти захтјеви много скромнији.

Табела 1.: Остварена вриједност производње за 2016. годину.
Крава, 10 грла.

Производ	Количина (kg)		Цијена	Вриједност (КМ)		Цијена коштања
	по грлу	Укупно		Укупно	по грлу	
Млијеко (lit)	3.500	35.000	0,50	17.500	1.750	0,319
Телад (90%) (kg)	40	360	7,00	2.520	280	4,465
Прираст крава (kg)	30	300	3,00	900	90	1,914
Стајњак (t)	7	70	40,00	2.800	280	25,514
ВРИЈЕДНОСТ ПРОИЗВОДЊЕ				23.720	2.400	

¹⁸ Љутић, Б. Schneeberger, К., Osburn, D.: Аграрне финансије: микро и макро концепт, Београд, 2006. године.

¹⁹ Марин, Р.: Финансирање друштвених дјелатности (Истраживачки рад), Загреб, 2010. године.

Табела 2.: Израчунавање цијене коштања

<i>Производ</i>	<i>Приход</i>			<i>Трошкови</i>	<i>ЦК</i>
Млијеко	35.000	17.500,00	0,6378583	11.162,52	0,319
Телад	360	2.520,00	0,6378583	1.607,40	4,465
Прираст крава	300	900,00	0,6378583	574,07	1,914
Стајњак	70	2.800,00	0,6378583	1.786,00	25,514

$$\text{Коеф. за расподјелу} = \frac{15.130}{23.720} = 0,63785835 \quad \frac{\text{Укупни трошкови}}{\text{Вриједност производње}}$$

Рентабилност представља моћ зарађивања, моћ приноса на уложену имовину, што се израчунава стопом рентабилности (приноса).²⁰

Стопа рентабилности = (Добит/Предрачунска вриједност инвестиције)*100

Стопа рентабилности = (8.590 КМ/20.000 КМ)*100 = 42.95%

Продуктивност (Пр) = 420.000 kg/17.640 čas = 23,81 kg по часу уложеног рада.

Количина рада коју је потребно уложити за јединицу производа, израчунава се реципрочно: (Пр) = 17.640 час / 420.000 kg

(Пр) = 0,042 гч за производњу 1 kg финалног производа.

У будућем периоду, планира се повећање производње са 10 крава на 20 крава. То се планира остварити проширивањем објекта за смјештај и повећањем сјетвене површине кукуруза, јечма и травно дјеталинске смјесе. Произвођач планира наведене активности финансирати из кредитних извора у износу од 40.000 КМ, на 5 година, са годишњом каматном стопом од 8%. То би довело до повећања прихода, када се набаве грла за мужу.

²⁰ Микеревић, Д.: Финансијски менаџмент, Економски факултет, Бања Лука, 2011. године

Табела 3.: Калкулација производње млијека (укупни трошкови и финансијски резултат).

Трошкови		Јединица мјере		Количина	Цијена	Износ	
						Укупно	по грлу
Директни трошкови	Материјални трошкови	Храна	Сијено	15	140	2.100	210,0
			Концентрована храна	13	500	6.250	625,0
		Простирка	10	25	250	25,0	
		Вјештачко осјемењавање	грло	10	50	500	50,0
		Ветеринарски лијекови	грло	10	30	300	30,0
	Употреба механизације	радни час	150	16,50	2.475	247,5	
					Укупни директни материјални трошкови		11.875
				Амортизација основног стада		200	20,0
				Амортизација штале		280	28,0
				Трошкови осигурања		700	70,0
						1.000	100,0
				Укупни трошкови сточарске производње		14.055	1.405,5
				Директни трошкови млијека		750	75,0
				Општи трошкови продаје		325	32,5
				УКУПНИ ТРОШКОВИ		15.130	1.513,0
ФИНАНСИЈСКИ РЕЗУЛТАТ						8.590	887,0

Табела 4.: Финансијски план улагања средстава за проширење производње за 10 крава

Р. бр.	Фазе проширивања објекта	10 крава (КМ)	20крава (КМ)
1.	Трошкови подизања објекта	10.000 КМ	20.000 КМ
2.	Трошкови набавке грла	20.000 КМ	40.000 КМ
3.	Трошкови опреме у објекту	5.000 КМ	10.000 КМ
4.	Трошкови музних апарата	2.400 КМ	4.800 КМ
5.	УКУПНИ ТРОШКОВИ	37.400 КМ	54.800 КМ
6.	Вијек експлоатације грла (год.)	5	5
7.	Год. трошкови амортизације објекта	300 КМ	600 КМ

Израчунавање рока повраћаја:

ПВИ (предрачунска вриједност инвестиције) / Д (добит).

Рок повраћаја: 37.400 КМ / 8.590 КМ = 4,35 (4 године)

Стопа рентабилности инвестиције: 8.590 КМ / 37.400 КМ *100 = 22,97 %

Рок повраћаја уложених средстава сам израчунала тако што сам предрачунску вриједност инвестиције (37.400 КМ) за 10 крава подијелила са добити (8.590 КМ) која је остварена у 2016. години. Овај примјер показује да је рок повраћаја инвестиционих улагања краћи од вијека коришћења инвестиције, што значи да је ова инвестиција економски оправдана. Према овим резултатима, рок повраћаја је 4 године, а вијек коришћења инвестиције је најмање 5 година, ако се ради о ремонту грла стоке, а ако се ради о инвестицијама у објекте, вијек коришћења је неколико пута већи од рока повраћаја, што значи да је ова инвестиција економски оправдана.

Табела 5.: Разлика инпута и аутпута

	2016. година
Укупни инпути производње	15.130 КМ
Укупни аутпути производње	23.720 КМ
Разлика инпута и аутпута	8.590 КМ

Из ове табеле можемо видјети да су за 2016. годину укупни аутпути били 23.720 КМ, а укупни инпути 15.130 КМ. Разлика инпута и аутпута је износила 8.590 КМ.

Закључак

Инпут–аутпут анализа концентрисана је на квантитативну анализу међузависности производње између појединих линија производње на које је производни састав подијељен.

Инпут–аутпут анализа представља сложен инструмент којим се настоји планирати производња тако да вишкове благовремено усмјеримо ка тржишту, а с тим нема ни трошкова складиштења, али и да немамо мањак јер тако расте цијена производа, те се тако настоји остварити оптимална производња.

Због све бржих технолошких промјена, али и све веће промјене инпут–аутпут анализе у различитим подручјима економске анализе, честе су промјене њених основних претпоставки, тако да настају нови модели који се могу примијенити у савременом окружењу.

Инпут–аутпут анализа је кључни елемент сваког пословања, са њом све почиње и завршава, она је алфа и омега сваког пословања. Да бисмо отпочели било какву производњу, важну улогу имају и финансије. Када се уложени инпути, финансије и аутпути остваре, можемо започети производњу, а затим и пословати у правом смјеру према остваривању циљева. Сваки човјек који жели да покрене властиту производњу, треба да има план новчаних средстава које улаже у пословање. Планирање финансија је најважнија претпоставка

за исправно доношење одлука о финансијама.

У плану пословања детаљно се морају разрадити питања попут оних који се односе на потребе средстава за производњу, обим производње, потребе за радном снагом, ако је има, а да нису чланови газдинства, трошкове помоћних материјала и алата, амортизације, трошкови продаје, залиха, кредита и добављача. Произвођач треба да има јасан циљ и намјеру, јер се тако мјери оцјена исправности инвестиције. Сваки произвођач треба да буде у сарадњи са окружењем, јер од њега добија важне податке о стању на тржишту, у привреди, како би своју производњу усмјерили на прави пут.

Већина произвођача нема довољно новчаних средстава за адекватно обављање привредне дјелатности, те узимају кредитна средства од банака, уз одређену каматну стопу.

Основни циљ сваког фармера је да послује са добитком, како би обезбиједио средства за свој и живот своје породице.

Пољопривреда је са становишта улагања у доста неповољном положају за разлику од других привредних дјелатности. Пољопривредни произвођачи желе избјећи ризик и приликом улагања средстава паметно изабрати дјелатност у коју ће уложити капитал и остварити што већу добит. Зато је веома битно вођење евиденције о свим трошковима, приливима и резултатима пословања на пољопривредном газдинству.

У практичном дијелу овог рада је приказано пословање пољопривредног газдинства које је специјализовано на производњу млијека. Остварени приход од производње млијека је 17.500 КМ, за само 10 крава. А када се прошири производња, то је још додатних 15.000 КМ. Проширење производње се може остварити уз кредитна средства у износу од 40.000 КМ, а остатак потребних средстава из ратарске производње. Тако се показало да се производње могу надохватати и доприносити цјелокупном пословању газдинства.

За пољопривредно газдинство утврђени су и вриједносни показатељи економске ефикасности. Економичност производње млијека у газдинству износи 1,59, што је висок степен корисног дејства утрошака производних фактора. Такође, ефективност уложених средстава у производњу млијека је рентабилна и чини 42,95%. Продуктивност рада на пољопривредном газдинству износи 23,81 kg финалног производа по часу радног времена, што указује на то да произвођач мора побољшати продуктивност рада.

Литература

1. Вашко, Ж., Остојић, А., Роквић, Г., Дринић, Љ., Мрдаљ, В., Фигурек, А., Брковић, Д. (2016): Пољопривреда и рурални развој у Републици Српској до 2020. године, Бања Лука.
2. Вашко Ж., Утицај цијена инпута на конкурентност домаће пољопривреде, Агроекономика, број 65, стр. 33–43, 2015. године, Нови Сад.
3. Duncan, J.W. & Shelton, W.C.: Revolution in United States Government Statistics: 1926-1976, US Department of Commerce, Washington, 1978, DC.
4. Илић, Г. (1998): Рачуноводствени аспекти заједничких подухвата, Финансијско рачуноводство, Савез рачуновођа и ревизора Србије, Београд.
5. Ивановић, С. (2013): Анализа инвестиција у сточарској производњи, Београд–Земун.
6. Љутић, Б. Schneeberger, K., Osburn, D. (2006): Аграрне финансије: микро и макроконцепт, Београд.
7. Јурчић, Љ. (2000) : Развитаk инпут-аутпут анализе, Загреб.
8. Микеревић, Д. (2011): Финансијски менаџмент, Економски факултет, Бања Лука.
9. Микшић, М., Мургић, Н., Борбаш, Т., Чреп, Р., Кантоци, Н., Антонина, Д., Хрговић, С.: Инвестиције у пољопривреди, Загреб, 2001. године.
10. Новковић, Н. (2003): Планирање и пројектовање у пољопривреди, Нови Сад.
11. Поповић, Г., Милановић, М. (2010): Основи економије за правнике, Бања Лука.
12. Пејановић, Р. (2009): Агроекономска анализа пољопривредних субјеката, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
13. Тривић, Н. (1996): Анали економског факултета у Суботици, Универзитет Новом Саду.
14. Ћеранић, С. (2004): Менаџмент у малим и средњим предузећима, Београд.
15. Ћеранић, С., Пауновић, Т., Новковић, Н. (2013): Евиденција, процјена и анализа пословања пољопривредних газдинстава, Нови Сад.
16. Шкарић Јовановић, К. (2008): Финансијско рачуноводство, Универзитет у Београду.
17. <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=27524>

INPUT-OUTPUT ANALYSIS OF AN AGRICULTURAL HOLDING

*Sladjana Djuric
Faculty of Agriculture
University of Banja Luka
sdjuric96@outlook.com*

Abstract

Input-output analysis of agricultural holdings includes the acquisition and use of resources, e.g. buying fattening cattle to start production. Input-output analysis of a holding includes investments and current decisions, i.e. capital investments and their return over time. As soon as an item is used in production, the cost of that item becomes "irreversible" or irrecoverable. Costs become irreversible as soon as they occur and they are not affected by any current decisions. The construction of livestock facilities is one of the most important factors of production, followed by large financial investments. The final result is achieved with the aim of earning or increasing profit in comparison to the previous year, as well as maintaining the production process continuity.

However, a profitable production can only be expected if certain funds are allocated to production inputs, and the amount of funds which will be allocated is determined by the budget. The budget provides agricultural producers with information which is of great importance for them. Budgets can be used to review the whole farm (complete) or only one part of it (partial). Families' existence depends on types of investments and business success. This paper will present an example of an input-output analysis of profitable cattle breeding. Every business, whether crop, fruit or cattle production, is characterized by risk and uncertainty. The primary goal of every manufacturer is having a profitable business. Apart from having a profitable business, manufacturers tend to expand their production, increase capacity or replace the existing equipment with new, modern equipment.

Keywords: *input-output analysis, agricultural holding, investments, profitable business*

УВОЂЕЊЕ НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРОИЗВОДНИ ПРОГРАМ И ИЗБОР СТРАТЕГИЈЕ МЕЂУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА

Бранко Трнинић

Економски факултет
Универзитет у Бањој Луци
branko.trninic@student.ef.unibl.org

САЖЕТАК: Процес увођења нових производа у производни програм је сложен и комплексан поступак и захтијева огромна финансијска средства, дуг период истраживања и укључује висок степен неизвјесности. То су дугорочне одлуке, циклус од идеје о новом производу до његове комерцијализације може бити веома дуг. Због промјена у преференцијама купаца у условима привређивања, могуће је да дође до већих промјена од претпостављених, када се идеја о новом производу прихватила. Зато су то одлуке с високим степеном ризика. Припрема и лансирање новог производа захтијева значајна средства која ће се вратити током животног циклуса производа, односно период поврата средстава уложених у нови производ је дуг, стога ово улагање има карактеристике инвестиције. Производ је водећи инструмент маркетинг микса и пословне политике предузећа. Он је најчешће резултат напора предузећа да се изађе у сусрет потребама и захтјевима потрошача. Његове промјене су углавном изнуђене и условљене промјенама и захтјевима тржишта. Егзистенција и раст предузећа зависи од успјеха новог производа на тржишту. Предузеће треба да има производ који ће ефикасније задовољити потребе и захтјеве потрошача него производ других предузећа и конкурената. У овом раду обрађен је научни приступ увођењу новог производа у производни програм са варијантама стратегија међународно пословање. Процес увођења новог производа у производни програм предузећа обавља се у више фаза. Фазе увођења новог производа обрађене су у првом дијелу овог рада. У другом дијелу овог рада обрађене су варијанте стратегија међународног пословања из разлога што се предузеће, које је предмет посматрања у практичном дијелу овог рада, определилило за наступ на иностраном тржишту, односно за укључивање у свјетске токове, које ће допринијети вишем уважавању важећих стандарда свјетског тржишта и у оквиру националних пословних токова. У трећем дијелу обрађен је и практичан примјер приватизованог државног предузећа у акционарско друштво и проблеми пред којим се суочавају акционари и менаџмент предузећа. Основни циљ менаџмента предузећа је оспособљавање предузећа за увођење новог производа у производни програм и наступ на иностраном тржишту.

НОВИ ПРОИЗВОД – ЕЛЕМЕНТ РАСТА И РАЗВОЈА ПРЕДУЗЕЋА

1.1. Појам новог производа и потребе за увођењем новог производа у производни програм

Нови производ може да има различито значење за поједине привредне субјекте и за потрошаче. О новом производу се говори ако произвођач у досадашњој активности није имао такав производ у производном програму. Постоји у литератури више погледа на категорије или типове нових производа.

„Киген (7, стр. 38) сматра да постоји пет степени нових производа:

1. Постојећи производи нови за предузеће и тржиште,
2. Постојећи производи који нису нови за предузећа а нови су за национално тржиште,
3. Постојећи производи нови за предузеће али не и за тржиште,
4. Нови производи постојећа тржишта и
5. Нови производи и нова тржишта.“¹

„У данашњој страховитој конкуренцији, твртке које не развију нове производе веома много ризикују. Њихови постојећи производи су рањиви и осјетљиви на промјене потрошачких потреба и укуса, на нове

¹ М. Милисављевић: „Маркетинг“, Београд, 1999, деветнаесто издање, стр. 186.

технологије, на скраћени животни вијек производа и на повећану домаћу и међународну конкуренцију.²

Међутим, развој новог производа носи и ризик.

Успјешан развој новог производа тражи од предузећа да успостави и добру организацију за управљање процесом развоја новог производа. Добра организација започиње добром врховном управом. Она је и коначно одговорна за успјех нових производа. Развој новог производа тражи од менаџмента предузећа да дефинише „пословне домене и производне категорије које твртка жели истакнути.“³

На основу проведених истраживања дошло се до сазнања да је само 10% стварно иновација за свијет (међународно тржиште). Они захтијевају највећа улагања и носе највећи ризик с обзиром на то да су нови и за предузеће и за тржиште. Захтијевају нову технологију, имају битан утицај или су узрок значајних промјена у грани. Такође, новим производом сматра се онај који се купује од ограниченог броја потрошача на потенцијалном тржишту. Производ има и свој животни циклус од фазе увођења до фазе опадања са јасно дефинисаним маркетинг циљем у свакој од фаза животног циклуса производа.

Предузеће не може дуже да се задржи на истом производном програму не уводећи никакве измјене. Измјене у куповној снази, измјене њихових потреба и захтјева, појава нових производа и услуга на тржишту које задовољавају базично исту сврху као и производи и услуге предузећа, захтијевају да предузеће не само прихвати промјене већ да, уколико постоје могућности за то, предњачи у њима или да им се прилагођава.

„У процесу увођења новог производа у производни програм кључну улогу имају људи са својим креативним способностима, затим материјална средства чије ангажовање тај процес изискује, те информације као објашњавајући и усмјеравајући фактор, који прожима цјелокупан процес и који помаже да се дефинишу циљеви, организују извршне активности и контролишу резултати тих активности.“⁴

Информација о стању привредног субјекта основа су за утврђивање циљева којима се желе превазићи уочени недостаци и створити услови и могућности за перспективни раст и развој.

Основ раста предузећа је стално проналажење и изношење на тржишту нових или измјењених постојећих производа. Стално креирање нових и измјене у карактеристикама и сврхама употребе постојећих производа, представља најбољу стратегију раста предузећа у тржишној привреди. Нове и рационалне идеје најчешће наилазе на подршку у предузећу и друштву.

Битан економски ефекат иновације треба да буде излажење у сусрет захтјевима купаца за новим производима и услугама. Оријентација предузећа може бити на непосредну сатисфакцију потрошача, која може бити велика и мала, или на њихову дугорочну добробит која, такође, може бити велика и мала. Уколико су обје велике, ради се о пожељним производима, а уколико су обје мале, о дефектним производима.

Предузећа која се одупиру промјенама ограничавају своје могућности раста. Ситуације на тржишту које сугеришу и захтијевају измјене постојећих производа, као и увођење нових производа у производни програм предузећа, бројне су. Производ може да застари и постане неконкурентан услед унапређења производа конкурентских предузећа или због економских промјена у грани којој припада. Уколико се измјене навике купаца или ишчезне сврха због које је производ био иницијално уведен, доводи се у питање опортуност даље продаје производа. Чест је случај да у неким фазама развоја привреде или под утицајем измјене економске политике, неки производи бивају фаворизовани или превазиђени. Ризик који произилази из ових промјена предузеће може минимизирати само ако располаже потребним знањима и буде оријентисано на иновације самоиницијативно, а не принудом.

Предузеће настоји да уведе нови производ у производни програм на основу **познавања потреба и жеља купаца.**

Нови производ мора да буде последица:

1. проверене идеје са захтјевима и потребама потрошача,
2. повољна тржишна ситуација коју предузеће жели да искористи,
3. коришћење напретка технологије или неискориштени капацитети,
4. повољне ситуације гране (стопа раста, рентабилитет и сл.),
5. производног и тржишног искуства и сл.

Одлуке о новом производу су дугорочног карактера, с ризиком, и треба их посматрати као инвестиционе одлуке. Стога, претпоставка успјеха је плански приступ, односно стварање програма увођења новог производа, избор адекватне стратегије.

У процесу планирања треба поћи, с једне стране од анализе ситуације у којој се предузеће налази да би се идентификовали проблеми и могућности, а са друге стране од циљева предузећа и циљева маркетинга.

Реализација стратегије захтијева стварање програма акција који прецизирају шта треба урадити, ко треба

² П. Котлер: „Управљање маркетингом“, девето издање, стр. 308.

³ П. Котлер: „Управљање маркетингом“, девето издање, стр. 309.

⁴ Ј. Зеленовић: „Маркетинг информација управљања“, Приштина, 1996, стр. 148.

урадити, са којим средствима и којим организационим дјеловима.

Процес планирања нових производа приказан је следећом шемом:



1.2. Међународни пословни менаџмент

Предузећа која желе да се укључе у међународне токове размјене, међународно пословање морају „... да дефинише своју међународну визију, мисију, циљеве и стратегију. При томе је неопходно водити рачуна о основним развојним полугама и претпоставкама у међународним размјенама.”⁵

Менаџери предузећа морају напустити улогу административно оријентисаних руководиља, морају се усмјерити на менаџере савременог доба који држе иницијативу, повлаче потезе и доносе конкретне одлуке. Можемо рећи да од њих зависи успјешна реализација савремене концепције развоја предузећа као и квалитет његовог позиционирања на тржишту. Савремени менаџери по својој дефиницији морају бити међународно оријентисани. „Савремени пословни менаџер треба да испољава међународну визију и слиједи логику рационалног понашања па макар својим активностима никад не прелазио границе националног тржишта.”⁶

Међународно оријентисани менаџер полази од циљног тржишта којем проилагођава пословни систем предузећа.

„Међународно пословање обухвата све пословне активности и пословне подухвате који се реализују са или унутар две или више земаља. Овако схватање појма међународног пословања подједнако одговара малим, средњим, извозно-увозним, посредничким као што одговара мултинационалним, транснационалним или пак глобалним предузећима.”⁷

У процесу иновативног прихватања извоза, значајне су предизвозне активности и одлука о извозу. „Због различитости друштвено-економског окружења и присуства већег ризика, сугерише се врло опрезна и студиозна анализа свих проблема, шанси и реалних могућности, као и њихова постепена провјера да би дошло до коначних одређивања предузећа у односу на потенцијални простор свога раста и развоја ван националних граница. Инсистира се на стварању јасне извозне мотивације, дефинисању извозне оријентације и сагледавању значаја и димензија физичке дистанце(географске и културне).”⁸

Улога међународног маркетинга је тројака:

1.успјех у пословању може се очекивати само ако је пословање засновано на логици квалитета и економској рационалности,

2.национална предузећа која су оријентисана на национална тржишта треба реорганизовати и

⁵ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 25.

⁶ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 27.

⁷ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 23.

⁸ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 38.

трансформисати у складу са најновијим промјенама у глобалном окружењу и

3. правилна примјена међународног менаџмента има за последицу да учини друге зависним од нас.

Процес глобализације не доводи до спутавања малих и средњих предузећа. Није спорно да у глобалним токовима водећу улогу имају мултинационалне, транснационалне и глобалне компаније.

Међутим, свјетско тржиште пружа велике шансе за успјешан извоз и друге облике међународног пословања за средња и мала предузећа. Наведено потврђује и чињеница да је далеко већи број извозно оријентисаних предузећа малих и средњих у односу на број глобалних предузећа. „Фактички, млада и новоформирајућа МСП у великим свјетским компанијама виде своја циљна тржишта, или их пак достижу уз њих и преко њих. Свјесно се одређују сателитску извозну стратегију и тиме добивају унапријед ријешене многе менаџмент и маркетинг проблеме. Последиčno, показује се да извозни резултати расту много брже и динамичније код млађих него код старијих МСП.”⁹

За предузећа која се одлуче за извозну оријентацију, посебно је критичан фактор недостатак адекватних и креативних људских потенцијала.

На менаџменту предузећа је да одабере варијанту стратегије међународног пословања и донесе одлуку.

ДРУГИ ДИО

ФАЗЕ УВОЂЕЊА НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРОИЗВОДНИ ПРОГРАМ И СТРАТЕГИЈСКЕ ВАРИЈАНТЕ МЕЂУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА

2.1. ФАЗЕ УВОЂЕЊА НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРОИЗВОДНИ ПРОГРАМ

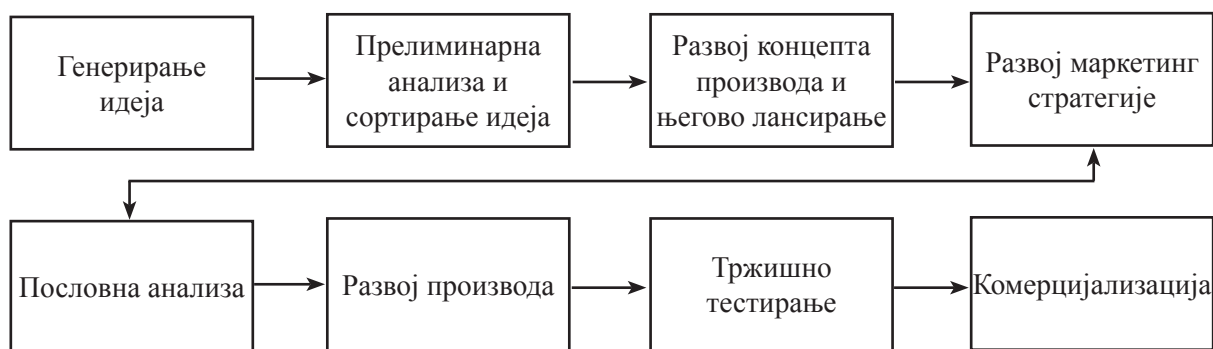
Активности на увођењу новог производа у производни програм захтијевају прецизан поступак, односно редослијед фаза од идеје о новом производу до његове продаје на тржишту.

Бројне активности су међусобно условљене и траже међусобну сарадњу различитих органа у предузећу, као и занчајна улагања финансијских средстава.

Истраживање маркетинга и техничка истраживања имају посебну улогу у поступку увођења нових производа у производни програм.

Увођење новог производа у производни поступак захтијева прецизан поступак – редослијед фаза од идеје до његове продаје на тржишту. Активности на увођењу новог производа у производни програм тражи координацију и познавање маркетинга од стране различитих организационих дијелова предузећа.

Увођење новог производа обухвата осам фаза. „Генерирање идеје, спознавање идеја, развој и тестирање концепције, развој стратегије маркетинга, анализа пословања, развој производа, тестирање тржишта и комерцијализација”¹⁰



⁹ Б. Ракита: „Међународни менаџмент”, Београд, 2003, стр. 78.

¹⁰ П. Котлер: „Управљање маркетингом“, девето издање, стр. 311.

2.1.1. Генерирање идеје

Процес развоја новог производа почиње тражењем идеје.

Менаџмент предузећа мора дефинисати:

1. на које производе треба ставити акценат,
2. на које тржиште треба ставити акценат и
3. циљеве нових производа.

Извори идеја о новом производу најчешће долазе од:

купаца,

- познаника,
- запослених,
- конкуренције,
- канала дистрибуције и
- менаџмента.

Концепција маркетинга полази од потреба и жеља купаца и сматра да је то основ за почетак потраге за новим идејама о производима. Предузеће може идентификовати потребе и жеље купаца кроз:

- анкете,
- припремљене тестове,
- разговоре са пројектованим групама,
- примједбе и сугестије купаца,
- специјализована предузећа за иновације и сл.

Предузеће настоји да нађе идеје које ће моћи да проведе у нове успјешне производе. Међутим, јавља се и проблем како доћи до идеје и како оцијенити рационалност са становишта предузећа.

Отвореност предузећа према спољном свијету, као и морално и материјално стимулисање иноваторства, велики је успјех предузећа.

Организациони дијелови истраживања тржишта и истраживања и развоја организовани у предузећу велики су потенцијал доласка до нових идеја.

Бројне технике могу помоћи предузећу да генерирају идеје. Најпознатије су:

1. Навођење карактеристика. Укључује приказивање најбољих карактеристика постојећих производа и модифицирање сваке карактеристике у потрази за побољшаним производом.

2. Форсирани односи. Неколико се објеката разматра у међусобном односу како би се створио нови производ.

3. Морфолошка анализа. Укључује идентификацију структурних димензија проблема и упознавање односа међу њима.

4. Идентификација потреба. Почиње с потрошачима. Потрошачи се питају о њиховим потребама, проблемима и идејама. Битно је њихово мишљење о конкурентском производу.

5. The Landis Group Полази од испитивања одређене групе купаца нпр. 1000 испитаника – да ли су потпуно задовољни, мало незадовољни, умјерено незадовољни или веома незадовољни. Приступа се детаљнијем разговору са групама које су исказале степен незадовољства са постојећим производима.

Такође се утврђују и демографски показатељи.

Предузеће ће извршити рангирање разних проблема према њиховој озбиљности, појављивању и трошковима.

6. Brainstorming. Формирају се групе које се састоје од 6 до 10 људи који разматрају специфични проблем. Циљ је стварање што више идеја, што чуднијих.

7. Синектика. Полази од чињенице да је неопходно прво развити што више идеја па тек онда тражити рјешења. Обрнут процес од brainstorming технике.

2.1.2. Прегледавање идеја

Правилна организација предузећа може привући добре идеје. Предузеће мора мотивисати своје запослене да дају добре идеје и да их достављају особи чије име и телефон сви знају нпр. предсједнику одбора за идеје. Идеје морају бити написане на папиру и сваке их седмице треба прегледати и сортирати у три групе:

- обећавајуће,
- маргиналне и
- одбијене.

Одбор мора истражити сваку обећавајућу идеју и обећавајућа идеја која преживи детаљно се прегледа. Предузеће мора наградити или похвалити запослене који дају највише идеја.

Сврха прегледавања идеја је одбацивање лоших идеја што је прије могуће, јер трошкови развоја производа битно расту са сваком фазом у сукцесивном развоју.

У циљу једноставнијег, бржег и ефикаснијег сагледавања идеја, предузеће тражи да нове идеје о производима буду описане на стандардни начин. Треба да садржи:

- опис производне идеје,
- циљно тржиште,
- конкуренцију,
- грубу процјену величине тржишта,
- цијену производа,
- вријеме и трошкове развоја,
- производне трошкове и
- стопу поврата уложених средстава.

Идеје се рангирају. Како се нова идеја о производу развија, тако предузеће треба стално поправљати своју процјену укупне вјероватноће за успјех производа користећи формулу:

$$\text{Укупна вјероватноћа успјеха} = \text{Вјероватноћа техничког довршења} \times \text{Вјероватноћа комерцијализације након техничког довршења} \times \text{Вјероватноћа економског успјеха након комерцијализације}$$

На основу сагледане укупне вјероватноће успјеха, предузеће мора одлучити да је вјероватноћа довољно велика за наставак новог производа, односно да се ради о “доброј идеји”.

2.1.3. Развој и тестирање концепције

„Добре идеје” морају се претворити у концепције производа које се могу тестирати. Разликујемо:

1. производне идеје,
2. концепције производа и
3. производни имиџ.

Производна идеја је могући производ који предузеће може понудити тржишту. Концепција производа је елаборирана верзија идеје изражена разумним потрошачким рјечником. Имиџ производа је одеђена слика коју потрошачи стварају о стварном или потенцијалном производу.

Свака се идеја о производу може претворити у неколико концепција производа. Свака од ових концепција представља концепцију категорије.

Концепција категорије позиционира идеје унутар категорије. Након тога слиједи избор категорије и израда мапе позиционирања производа. За израду мапе позиционирања производа неопходно је одредити димензије, нпр. трошкове, вријеме и сл.

Концепцију производа треба претворити у концепцију марке. Предузеће треба одлучити гдје жели позиционирати марку, односно да ли је позиционирати крај већ постојеће марке, гдје се мора борити за удио на тржишту.

На основу претходно наведеног, можемо рећи да је код развоја концепције неопходно дефинисати:

1. концепцију категорије, позиционирање идеје унутар категорије,
2. мапу позиционирања производа,
3. концепцију марке.

Тестирање концепције подразумева тестирање концепције производа на одређеној групи циљаних потрошача и одређивање њихове реакције. Концепција се може представити симболично или физички. У новије вријеме, захваљујући употреби компјутера, присутна је алтернатива физичког представљања. Предузећа дизајнирају производе на компјутерима и произведу производ као пластични модел, што олакшава потенцијалним потрошачима да виде модел и реагују.

Маркетер, особа која тражи једног или више потенцијалних купаца који би се могли укључити у размјену вриједности, сабира одговоре испитаника да би оцијенио да ли концепција довољно снажно привлачи потрошаче. Ове информације корисне су предузећу и говоре којим ће производима њихов производ представљати конкуренцију и који су потрошачи најбољи циљ.

Склоности потрошача алтернативним концепцијама производа можемо мјерити познатом истраживачком техником *conjoint analiza*. Потенцијалним потрошачима се показују различите хипотетске понуде створене комбинацијом различитих нивоа карактеристика. Од потрошача се тражи да рангирају различите понуде, што представља важну информацију менаџменту предузећа.

2.1.4. Развој стратегије маркетинга

Након тестирања новог производа, предузеће израђује прелиминарни план стратегије маркетинга за увођење новог производа.

План стратегије маркетинга састоји се од три дијела :

1. описа величине, структуре и понашања циљног тржишта, планирано позиционирање, продаја, удио на тржишту и циљеве остваривања профита у неколико првих година,
2. израда планиране цијене производа, стратегију дистрибуције и процјену трошкова маркетинга у првој години,
3. израду дугорочне продаје и профитне циљеве и маркетинг микс током тог времена.

2.1.5. Пословна анализа

Основни циљ сваког предузећа је добит.

Стога након развоја концепције производа и стратегије маркетинга, менаџмент предузећа приступа припреми процјене продаје, трошкова и добити.

Процјена укупне продаје

На менаџменту предузећа је да процијени да ли ће продаја обезбиједити задовољавајући профит. Методе процјене продаје зависе од тога да ли се производ купује само једном, понекад или често. За производе који се купују само једном продаја се касније приближава нули. Међутим, ако нови купци стално долазе на тржиште, крива неће падати ка нули.

Производи који се купују често имају поновљене циклусе који зависе нпр. од дотрајалости, застарјевањем и сл. Процјена продаје за ову групу производа захтијева процјену првих продаје и замјенских продаја.

Код производа који се купују, често број купаца који купују производ први пут у почетку се повећава, а затим се смањује. Поновљена се куповина појављује ускоро уз услов да производ задовољава њихове потребе.

На основу претходно наведеног, менаџмент предузеће мора да изврши процјену:

- а) првих продаја,
- б) замјенских продаја и
- ц) поновљених продаја.

Процјена трошкова и профита

По завршетку процјене укупне продаје предузеће мора процијенити очекиване трошкове и профит. Најједноставнија метода за процјену трошкова и добити је break-even analiza (анализа нулте тачке). Ова метода полази од рачунања колико продајних јединица предузеће мора продати да изједначи приходе уз одређену цијену и структуру трошкова. Ако је менаџмент убијеђен да ће предузеће лагано моћи доћи до нулте тачке, највјероватније ће пројекат прећи у наредну фазу развоја производа.

Најсложенија метода процјене добити је анализа ризика. Ова метода полази од три процјене: оптимистичке, песимистичке и највјероватније, за сваку несигурну варијаблу која утиче на профитабилност.

2.1.6. Развој производа

Након пословног теста производ прелази у инжењерски одјел. До почетка ове фазе производ је постојао описом ријечи, сликом или прототипом. У овој фази долази до великог скока у инвестицији, односно трошковима евалуације идеје у раним фазама. „У овој фази твртка одређује да ли се идеја о производу може претворити у технички изведив и комерцијално исплатив производ.”¹¹

Организациона јединица за истраживање и развој израђује једну или више физичких варијанти производа. Циљ ових активности је израдити прототип који ће понудити потрошачима. Временски период израде прототипа може да траје неколико дана, седмица, мјесеци па чак и година. „Лабораторијски знаственици морају не само дизајнирати тражене функционалне карактеристике производа, већ морају знати и како комуницирати његове психолошке аспекте преко физичких знакова. Како ће потрошачи реагирати на различите боје, величине, тежине и друге физичке знакове?”¹² Маркетери дају упутства лабораторији о карактеристикама које потрошачи траже. Израђени прототип мора проћи функционалне и потрошачке

¹¹ П. Котлер: „Управљање маркетингом“, девето издање, стр. 326.

¹² П. Котлер: „Управљање маркетингом“, девето издање, стр. 326.

тестове. Функционални тестови се проводе у лабораторијама и на терену како би се осигурало да производ ради сигурно и квалитетно. Тестирање потрошача може да се обави довођењем потрошача у лабораторију, па чак и давањем узорака на употребу у њиховом домаћинству. Тако производ први пут долази у куће потенцијалних потрошача.

Тестирање склоности потрошача ради се кроз више техника:

1. једноставно рангирање,
2. упоређивање парова и
3. скала с оцјенама.

2.1.7. Тестирање тржишта

Након пролаза кроз све претходне фазе производ је спреман за тржиште. Добио је име марке, амбалажу и прелиминарни маркетинг програм.

Циљ ове фазе је тестирање производа и спознаја величине тржишта и реакција потрошача и дилера на употребу, кориштење и поновну куповину новог производа.

На величину тестирања тржишта утичу с једне стране трошкови инвестиције и ризик, а с друге стране вријеме и трошкови истраживања. Високоризични производи и производи у које се пуно инвестирало намећу потребу теститања тржишта. Међутим, обим тестирања тржишта може се и смањити ако је предузеће под великим временским притиском (почетак сезоне или конкуренција ускоро пласира своју марку). У том случају, предузеће је пред већим ризиком да производ неће доживјети успјех на тржишту.

Зависно о којој врсти производа се ради, предузеће може извршити тестирање:

1. тржишта за потрошачка добра и
2. тржишта за пословну потрошњу.

А) Тестирање тржишта за потрошна добра.

Циљ предузећа је да одреди: експеримент, прво понављање, прихватање и учесталост куповине.

У утврђивању наведеног циља предузеће може користити разне методе тестирања тржишта:

а) истраживање вала продаје.

Потрошачима се у почетку бесплатно нуде производи три до пет пута, а предузеће прати колико је потрошача поново одбрало тај производ и ниво њиховог задовољства производом.

Предност ове методе је да се брзо може реализовати, сигурна је и не захтијева оглашавање и амбалажање производа.

Недостатак ове методе је што не показује моћ марке да освоји дистрибуцију нити позицију на полицама.

б) симулирани тест маркетинг.

Посматра се група купаца (30–40 квалификованих купаца) и обавља интервју са њима о спознаји марке производа и њиховој склоности одређеној марки производа. Показују им се нови спотови и огласи о новој марки производа. Потрошачи добијају мању количину новца и предузеће прати колико ће их купити нови производ, а колико марку конкуренције. Онима који нису купили нови производ поклања се бесплатан узорак, с тим да се након неколико седмица поново ступа у контакт с њима (телефоном, електронском поштом и сл.) и поново им се нуди да купе производ.

Предности ове методе су тачни и сигурни резултати о куповини и поновној куповини производа у кратком временском периоду и релативно мали трошкови тестирања тржишта.

ц) контролирано маркетиншко тестирање,

Ова метода управља каналима дистрибуције – велепродаје који ће продавати ове производе уз накнаду. Предузеће ће одредити број трговина и њихову локацију, затим мјесто производа на полици и промоцију на мјесту продаје.

Међутим, недостатак ове методе је недостатак информације како продавати производ трговинама које нуде производ крајњој продаји, а уједно излаже производ конкуренцији.

д) тест тржишта.

Ова метода је једна од најбољих начина тестирања нових потрошачких добара. Предузеће сарађује са вањским истраживачким предузећем како би одредила неколико тест локација. Продајно особље предузећа покушава успоставити продају и добро га изложити на полицама у трговини. Менаџмент предузећа мора да одговори на низ питања шта дефинисати тестом:

- колико тест локација,
- које локације,
- трајање теста,
- које информације,
- шта предузети и сл.

Предности тест тржишта су поуздана процјена будуће продаје, тестирање алтернативних планова маркетинга.

Недостаци ове методе су успореност уласка на тржиште предузећа, вјероватноћа да конкуренција открије планове предузећа. Многа предузећа данас прескачу ову методу тестирања тржишта.

Б) Тестирање тржишта за пословну потрошњу

Тестирање тржишта за пословну потрошњу зависи од врсте робе. Скупа роба мора проћи алфа и бета тестирање.

Алфа тестирање подразумијева тестирање производа унутар предузећа. Након задовољавајућих резултата, предузеће приступа бета тестирању.

Бета тестирање даје предност продавачима и тест локацијама. Нови индустријски производи могу се тестирати и у изложбеним просторима дистрибутера.

2.1.8. Комерцијализација

Тестирање тржишта дало је смјернице менаџменту предузећа да одлучи треба ли лансирати нови производ. Комерцијализација носи и највеће трошкове увођења новог производа.

Предузеће мора организовати производњу кроз властите погоне или изнајмљивање производних погона. Проблем се може јавити код капацитета погона.

Такође, значајни су и трошкови маркетинга.

За комерцијализацију новог производа неопходно је дефинисати:

- а) када ући на тржиште,
- б) гдје лоцирати тржиште,
- ц) коме продавати, одредити потенцијална циљна тржишта,
- д) како ући на потенцијална циљна тржишта, дефинисање тржишне стратегије увођења производа.

Менаџмент предузећа мора разумјети и процес усвајања производа од стране потрошача. Неопходно је производ циљано усмјерити на велике кориснике. Колико циљано тржиште има иноватора и раних усвојитеља у структури потрошача.

Фазе процеса усвајања су:

- свјесност.

Потрошач је свјестан иновације, али му недостају информације о иновацији.

- Интерес.

Потрошач је заинтересован да тражи информације о иновацији.

- Евалуација.

Потрошач размишља о томе да проба иновацију.

- проба.

Потрошач проба иновацију како би побољшао процјену њезине вриједности.

- усвајање.

Одлука потрошача је да стално и у потпуности користи иновацију.

„Потрошач мора размислити о плану пробног коришћења уз могућу опцију купње.”¹³

Низ фактора утиче на потрошаче, па самим тим и на процес усвајања новог производа.

Људи се разликују и по самој спремности да пробају нешто ново. Стога разликујемо оне који одмах усвоје нове производе, односно иноваторе, затим ране усвојитеље, рану већину, касну већину и групу неодлучних.

Значајно је идентификовати демографске, психолошке и медијске карактеристике иноватора и раних

¹³ П. Котлер, „Управљање маркетингом“, девето издање, 1999, стр. 336.

усвојитеља, те усмјерити комуникацију према њима.

Лични утицај купаца је јако битан у процесу усвајања новог производа. Он подразумева утицај групе купаца иноватора и раних усвојитеља на рану и касну већину.

Такође, карактеристике иновације значајно утичу на стопу њезина усвајања.

2.2. СТРАТЕГИЈСКЕ ВАРИЈАНТЕ МЕЋУНАРОДНОГ ПОСЛОВАЊА

Укључивање домаћих предузећа у међународне токове је све очигледније, а условљено је најчешће низом пословних покретачких фактора:

- производни,
- тржишни,
- конкурентски и
- финансијаки.

Међутим, најчешће преовлађују дефанзивни мотиви и краткорочни пословни циљеви. Оваква стратегија захтијева хитно, озбиљно и темељно преиспитивање.

Извозно оријентисано предузеће мора да изабере и одговарајућу стратегијску варијанту међународног пословања. Постоје три групе стратегија међународног пословања:

1. трговинска,
2. кооперативна и
3. инвестициона.

2.2.1. Трговинске стратегијске варијанте међународног пословања

Међународна трговина још увијек представља најчешћу варијанту међународног пословања. Трговинска варијанта за многа предузеће је једна од најсигурнијих начина да се наступи на међународном тржишту.

Трговинске варијанте обухватају:

1. директан извоз,
2. индиректан извоз,
3. конзорцијални извоз,
4. придружени извоз,
5. лон послови,
6. лизинг послови,
7. контратрговина,
8. компензациони послови,
9. финансијско-посреднички аранжмани контратрговине.

Предузеће доноси стратегијску одлуку којом се опредјељује за директни или индиректни извоз.

Директни извоз обезбјеђује активнији однос извозника на иностраном тржишту.

Предности директног извоза су:

- потпуна контрола над тржишним активностима,
- директан контакт са купцима,
- директне и потпуне информације о купцима и конкуренцији,
- самостална политика о рентабилности и профитабилности,
- маркетинг активности усмјерене на властите производе
- брза заштита властитих интереса.

Недостаци директног извоза су:

- већи стартни трошкови,
- расположиво више обртних средстава,
- присутан већи међународни ризик,
- критичност високостручног и оспособљеног кадра за извозно пословање.

Канали директног извоза су много већи и могу бити директно извозник купац или ангажовање посредника са сједиштем ван националних граница.

Индиректни извоз обезбјеђује реализацију преко искусних посредника са сједиштем у националној земљи. Наведени посредници постају и основни носиоци извозних активности.

Предности индиректног извоза су :

- мањи трошкови,
- мањи ризик за произвођача,

- веће ефекти који су резултат већег међународног искуства посредника.

Недостаци индиректног извоза су:

- губи се могућност избора и селекције међународног тржишта,
- нема директне везе између извозника и купаца,
- отежано праћење међународне конкуренције,
- контрола извозног пословања се доводи у питање.

Конзорцијални извоз представља добровољни заједнички или групни наступ на иностраном тржишту предузећа, извозника који имају исти или комплементарни производни асортиман. Чланови конзорцијума су правно и економски самостална предузећа. Акценат конзорцијалног извоза је на подизању конкурентске компетентности и успјешности превазилажења екстерних препрека при уласку и пословању на иностраном тржишту. Такође, једна од значајних активности конзорцијалног извоза је што мала предузећа, која нису најчешће међународно оријентисана, стимулише и укључује у међународне послове.

Данас све више добија на значају облик конзорцијалног извоза – придружени извозни аранжмани (piggy – back). Ради се о уговореном односу између носиоца и придруженог члана у извозном послу. Носилац извозног посла је веће предузеће са сопственим каналима продаје у иностранству, значајним међународним пословним искуством и именом. Интерес носиоца је да употпуни производни асортиман и потпуније задовољава захтјеве и потребе иностраног тржишта. Придружени члан смањује директне дистрибутивне трошкове, смањује ризик, лакше улази на непосредно тржиште, користи већ стечено тржишно искуство као и име и реноме носиоца извозног посла.

Извозни послови – лон послови представљају специфичну форму партнерских односа у области међународне размјене производа. Роба се привремено увози или извози у циљу њене даље обраде, прераде или дораде.

Међународни лизинг послови подразумевају уговорно уступање права кориштења савремених технолошких достигнућа, опреме и скупованих производа, по основу закупа.

Контратрговина представља облик међународног пословања гдје се роба плаћа другом робом или услугама, умјесто новцем. У аранжмане контратрговине спадају:

- бартер послови,
- компензације,
- buy –back,
- offset,
- реципрочна трговина и
- финансијско-посредничке варијанте везаних послова.

2.2.2. Кооперативне стратегијске варијанте међународног пословања

Кооперативне стратегијске варијанте међународног пословања подразумевају:

1. лиценцу,
2. франшизинг,
3. функционалну производно-пословну кооперацију са инопартнером,
4. међународну пословну сарадњу на пројектном принципу.

Лиценца као стратегијска варијанта међународног пословања представља уговорни пренос или трансфер регистрованих и заштићених права индустријске и интелектуалне својине на иностраног партнера уз накнаду.

Давалац лиценце може продати лиценцу, с тим да након продаје техничког знања више га не може вратити или дати на коришћење уз накнаду. Накнада се најчешће одређује од 5 до 12 % од оствареног прихода или од продајне цијене предмета лиценце. Лиценци аранжмани и за даваоца и за корисника имају стратегијски значај.

Франшизинг представља уговорни пренос права кориштења из модела пословања и организације, афирмисаног имена и заштитног знака на тржишту, пратећег know-how, као и одређених услуга из области управљања и маркетинга. Франшизер нуди провјерени пословни систем са посебном пажњом на квалитет и маркетинг.

Франшизинг накнада се обрачунава у паушалном износу или као проценат од промета (2–5 %).

Разликују се три типа франшизинга: дистрибутивни, услужни, производни и мастер.

Заједничко франшизингу и лиценци је да се заснивају на одређеним облицима преноса (уступању или преносу) права кориштења савременог технолошко-пословног рјешења. Задржава се потпуна производно-

пословна самосталност партнера.

Оно што чини различитим лиценцу и франшизинг је предмет уговорног односа сарадње, по проблемима који се тим односом рјешавају, по начину надокнаде власнику, као и по значају маркетинг подршке у реализацији уговорног односа.

Интегрална производно-пословна кооперација са инопартнерима подразумева заједничко преузимање производних задатака од стране пословних партнера у циљу обостраног рјешавања технолошких, производних и тржишних проблема. Сарадња може да се заснива на:

- подјели пословних функција између партнера и
- интегралном рјешавању пословних функција између партнера.

Ради се о сарадњи заснованој на чистој подјели пословних функција, с тим да не укључује трансфер капитала.

Функционална производно-пословна кооперација са инопартнерима заснива се на међународној подјели пословних функција и задужења: уговорно руковођење, уговорна производња, кооперативни тип монтажне производње.

Међународна пословна сарадња на пројектном принципу произашла је као посљедица повећане тражње у виду комплетних објеката, постројења и комплексних технолошко-производних система, а с друге стране понуде дошло је до обједињавања свих елемената за задовољавање комплексне тражње.

2.2.3. Инвестиционе стратегијске варијанте међународног пословања

Одлука предузећа о инвестиционој активности у иностранству је сложена и ризична. „При доношењу сваке појединачне инвестиционе одлуке неопходно је извршити свеобухватну финансијску и тржишну анализу.”¹⁴

Она треба да обухвати: анализу постојећег и будућег тржишног потенцијала, анализу тржишног учешћа које је могуће остварити и потренијала продаје предузећа, анализу трошкова производње садашњих и будућих и стопу поврата уложених средстава.

Код улагања у иностранству неопходно је дефинисати потенцијалне земље за улагање, затим извршити анализу са становишта фискалне, тржишне и трошковне атрактивности.

Неопходно је сагледати да ли је могуће очекивати унапређивање квалитета и структуре иностраних улагања у земљи у коју се улаже. Такође, значајна је и усмјеравајућа инвестициона одлука заснована на критеријима селективне конкурентности. Одређени број високоразвијених и атрактивних земаља интересантне су за страна улагања.

Директне инвестиције у иностранству, од чега се у новије вријеме највише пажње посвећује: стратегијским алијансама, заједничком улагању и самосталним директним инвестицијама у иностранству.

Директне инвестиције у иностранству обезбјеђују највећи степен контроле, али и највећа финансијска средстава.

Стратегијске алијансе имају супротну комбинацију претходна два фактора, односно траже нижи ниво непосредних улагања али и мањи ниво непосредне контроле.

Заједничка улагања се налазе негдје у средини, између стратегијских алијанси и директног улагања.

До педесетих година двадесетог вијека приоритет су имале директне инвестиције, затим су заједничка улагања са процесом глобализације стратегијске алијансе све више добијале на значају.

У оквиру стратегије улагања у иностранство, неопходно је идентификовати пет основних стратегијских дилема:

- да ли и гдје инвестирати,
- карактер производног улагања,
- начин формирања производне јединице,
- ниво производње у иностранству,
- степен самосталности производног пункта.

Крајњи резултат сваке стратегије непосредног производног присуства у иностранству мора да буде дугорочно снижавање оперативних трошкова и подизање пословне ефикасности.

„У периоду глобализације, општи тренд је да се са конкуренцијом сарађује, умјесто да се конкуренти међусобно изнурују и финансијски исцрпљују кроз разне варијанте директног надметања и конфронтације. Постало је општеприхваћено рационално правило пословног понашања да када противника или конкурента не можеш побиједити, онда му се придружи. Стратегијске алијансе и пројекти заједничког улагања су реални и доказани пословни одговори и организациони модели за затварање или елиминисање потенцијалне конкуренције, кроз заједнички производни и пословни насту са потенцијалним конкурентима.”¹⁵

¹⁴ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 194.

¹⁵ Б. Ракита: „Међународни менаџмент“, Београд, 2003, стр. 197.

Крај двадесетог вијека остаће забиљежен по афирмацији стратегијских алијанси које у први план не стављају власничку димензију, национално поријекло капитала и право контроле, већ стратешке пословне и менаџмент ефекте. То су специфични облици уговорних аранжмана закључени између једнаких и равноправних компанија, уз задржавање пословне самосталности, а ради остваривања једног или више заједничких циљева на глобалном тржишту.

ТРЕЋИ ДИО

ПРАКТИЧАН ПРИМЈЕР УВОЂЕЊА НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРЕДУЗЕЋЕ

3.1. ОПШТЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕДУЗЕЋА

У овом дијелу дат је практичан примјер увођења новог производа као елемента раста и развоја предузећа. Државно предузеће чија је дјелатност производња безалкохолних напитака и кондиторских производа приватизовано је и акционари предузећа желе предузеће дугорочно извозно оспособити уз остварење профита. Предузеће је лоцирано на падинама планине Козаре. Инфраструктура обезбијеђена. Производња је централизована, складиште продаје централизовано и предузеће је оријентисано на домаће тржиште. Ради се о предузећу средње величине с 50 запослених и годишњим приходом од 500.000,00 КМ (подаци из година успјешног рада). У структури акционара нико нема већину, а акционари су породично везани.

Циљ акционара предузећа је да се предузеће оспособи за активну свјетску утакмицу, да послују по свјетским тржишним стандардима и правилима, односно да укључивање у свјетске токове допринесе вишем уважавању важећих стандарда свјетског тржишта и у оквиру националних пословних токова.

Први и основни задатак је да се пронађе савремени тим менаџера предузећа.

3.2. СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА ПРЕДУЗЕЋА

За вођу менаџер тима именован је бивши менаџер фирме, српског поријекла, за истраживање тржишта алкохолним пићем Њемачке.

Након сагледаних услова и пословања предузећа поднио је приједлог стратегије развоја предузећа:

I ФАЗА

- ИЗБОР МЕНАЏМЕНТА ПРЕДУЗЕЋА

Менаџети морају бити савремени. Савремени пословни менаџер треба да испољава међународну визију, да слиједи логику рационалног понашања, иако својим активностима никад не прелазио границе националног тржишта

II ФАЗА

- ОЖИВЉАВАЊЕ ПОСТОЈЕЋЕ ПРОИЗВОДЊЕ И УВОЂЕЊЕ НОВОГ ПРОИЗВОДА

- ОСВАЈАЊЕ МЕЂУНАРОДНОГ ТРЖИШТА

- а) избор циљаног тржишта,
- б) ширење и тржишта и повећање потрошача.

III ФАЗА

- ОСВАЈАЊЕ ДОМАЋЕГ ТРЖИШТА ПОСТОЈЕЋИМ ПРОИЗВОДНИМ ПРОГРАМОМ,
- СТВАРАЊЕ НАЦИОНАЛНО ПРЕПОЗНАТЉИВОГ ПРОИЗВОДА,
- СТВАРАЊЕ РЕГИОНАЛНО ПРЕПОЗНАТЉИВОГ ПРОИЗВОДА.

IV ФАЗА

- ЦИЉ – УЧИНИТИ ДРУГЕ ЗАВИСНИМ ОД НАС

Укључивање у међународне стратегијске алијансе.

Менаџерски тим је сачинио организациону структуру предузећа.

Организациона структура обухвата:

- сектор набавке,
- сектор производње,
- сектор продаје,
- маркетинг сектор,
- сектор за истраживање и развој,
- правни сектор и
- рачуноводствено-финансијске послове.

Секторски менаџери су људи високе стручности и визије из наведених области из земље и иностранства (Европе).

Менаџмент је сачинио глобалну стратегију развоја предузећа. Глобална стратегија предузећа темељена је на флексибилној организационој структури, праћење и унапређење технолошких промјена, систематским бављењем окружењем, брзином реаговања на окружење, пословној комуникацији и контроли, стимулисању привлачења креативних људи, офанзивно реаговање на конкуренцију и др.

Предузеће је сагледало стратегију развоја земље у којој је јасно дефинисан циљ подстицај раста и развоја предузећа извозно оријентисаних мјера: кредитирања извоза, стимулативном пореском политиком у првих пет година почетка рада и сл.

С обзиром на то да се радило о државном предузећу чији обим производње је занемарив, застарјела организација и технологија производње, неадекватна организациона и кадровска структура предузећа, пред новим менаџментом јавио се проблем како тржишно оспособити предузеће.

Менаџмент предузећа је сачинио организациону шему предузећа, израдио нормативне акте и сачинио план потребних кадрова.

У оквиру сектора за истраживање и развој организован је и одбор за нове производе.

Предузеће је акционар у предузећу за телекомуникације које је извршило расподјелу добити од дивиденде тако да је остварен значајан прилив финансијских средстава у предузеће.

Стога је менаџмент предузећа дао акценат на развој и унапређење производње кроз израду новог производа и освајање инотржишта.

Надлежни орган је донио одлуку о увођењу новог производа у производни програм.

Руководилац маркетинг сектора је професор за маркетинг са универзитета чија је специјалност прехранбена индустрија Европе. Чланови тима су постдипломци на смјеру маркетинг универзитета на коме је радио професор. Универзитет је годинама одржавао пословну сарадњу са универзитетом у Њемачкој.

Управа предузећа даје задатак какав производ жели:

1. извозно оријентисан – тржиште Европске уније,
2. национално препознатљив производ са стратегијом регионално препознатљив производ,
3. ексклузиван, намијењен групи потрошача са високим примањима,
4. врхунске квалитете,
5. годину дана рок за увођење,
6. процјену расположивих средстава за развој нових производа,
7. у средњорочном плану не планирати инвестициона улагања на инострана тржишта.

3.3. УВОЂЕЊЕ НОВОГ ПРОИЗВОДА У ПРОИЗВОДНИ ПРОГРАМ КРОЗ ФАЗЕ

Менаџмент предузећа је дефинисао стимулативни дио средстава за развој нових идеја. Одбор за нове производе, који је у саставу маркетинг сектора, израдио је стандардни образац шта све треба да садржи информација о идеји и доставио име и презиме лица, број телефона и адресу становања за прикупљање идеја.

Одбором за нове идеје руководи магистар из области међународног маркетинга на универзитету у Њемачкој: правци развоја пољопривреде у Европској унији, српског поријекла.

Стандардни образац број 1. који садржи:

1. опис производне идеје,
2. циљно тржиште,
3. конкуренцију,
4. груба процјена величине тржишта,
5. цијену производа,
6. вријеме и трошкове развоја,
7. производне трошкове и вријеме поврата.

Генерирање идеје и прегледавање идеје

На основу дугогодишње сарадње руководиоца сектора са професорима универзитета у Њемачкој, успјешним менаџерима предузећа који послују на тржишту Њемачке и на тржишту Европе често су се јављала питања како доћи до шљивовице. Шљивовица им је позната по појединачној домаћинској производњи коју су добијали на поклон.

Иницијативу је дао руководилац сектора за маркетинг идејном предсједнику који руководи радом одбора за нове идеје уз напомену да је неопходно извршити дорегистрацију предузећа са шифром дјелатности производња алкохолних пића.

Иницијативу су доставили и у сектор набавке, производња шљивовице на основу контаката и захтјева произвођача шљиве савке јер не знају шта са произведеним вишковима и доставили су још око десетак идеја.

Иницијативу су доставили и у Сектор продаје, производња џемова и пекмеца од шљиве и дрењина и још око двадесетак идеја.

На основу наведеног може се закључити да су идеје иницирали запослени предузећа, купци и врховна управа.

Идејни предсједник је заједно са члановима одбора за идеје извршио сортирање идеја у три групе и рангирање :

- а) обећавајуће идеје (шљивовица),
- б) маргиналне идеје (џем од шљива и дрењина),
- ц) одбијене идеје (остале).

На основу података из обрасца 1., одбор за идеје је детаљно анализирао сваку констатацију.

1. опис производне идеје,

Идеја: производња ракије од шљиве савке.

Локација сировина је неколико километара удаљена од предузећа, на обронцима планине Козаре на подручју Поткозарја. Повољни природни услови, број дана с падавинама, вјетровима и самоопрашивањем, температуром и саставом тла погодним за спречавање штеточина, заштитом стабала с природном плавом галицом, крупним, сочним и висококвалитетним плодовима с високом концентрацијом воћног шећера – глюкозе.

Инфраструктура обезбијеђена: путна мрежа, телефонска централа, интернет, пошта. Складишта обезбијеђена путем индивидуалних подрума издвојених и укупаних у страну обронака планине Козаре, унутрашњост обложена комбинацијом природног камена и дрвета са доведеном природном водом. Козарске воде по налазима института за воде је врхунског квалитета и температуре за који степен ниже од уобичајених планинских вода. Традиција производње потиче још из 1389. године, што потврђује узорак ракије шљивовице произведен у домаћинству Стојановић која се чува у музеју вриједности у Бањој Луци. Шљивовица се користила само за свечана окупљања банова. Прва производња је значи старија чак и од производње вискија.

Шљива савка након бербе се чисти од лишћа, петелки и висококвалитетни плодови се одлажу у дрвене каце израђене од храстовине.

Процес врења траје 42 дана од чега је 21 дан активно врење и 21 дан пасивно врење. Високо квалитетна шљивовица добија се од укомљене шљиве савке која у себи садржи велику количину природног шећера – глюкозе.

Производња шљивовце је специфична јер капљице ракије падају на босиљак који даје посебну арому и осјећај угодности који се мијења на сваких 10 литара произведене ракије и одстрањује.

Преостали троп се одлаже у специјалне контејнере и вози на депо удаљен неколико километара од сировинских капацитета.

Пласман сировина није ријешен и процјена је да се 30 % годишње производње уништи и произвођачи су присиљени да нуде сировине уз велике количинске рабате и одложено плаћање.

Процјена је да годишња производња висококвалитетне шљиве _____ кг , што представља потенцијал за _____ л висококвалитетне ракије.

2. циљно тржиште,

На основу прибављених информација из тржишта окружења и кроз пословне сарадње са инопартнерима, статистичких података и публикација са Европског тржишта, највећа потрошња висококвалитетног жестоког алкохолног пића забиљежена је у Њемачкој, Великој Британији, Италији и Француској. Највећа потрошња је у Њемачкој око 60 % од укупне потрошње пића отпада на жестока алкохолна пића.

Највећи потрошачи су предузећа, 80% предузећа лоцирано је у развијеним индустријским зонама. Највећи градови поменутих држава у просјеку посједују од 1 до 3 индустријске зоне са просјечно 100.000 предузећа.

3. конкуренцију,

На тржиштима наведених земаља највећа конкуренција су виски и вотка, на које отпада око 50 % потрошње. Међутим, развојем Европске уније, у благом паду је у последње три године, од неколико процената, потрошња ових пића, с растом потрошње жестоких пића са тржишта Европе.

4. груба процјена величине тржишта,

Процјена је да су циљна тржишта капацитета око 100.000 предузећа са просјечном годишњом потрошњом висококвалитетног жестоког алкохолног пића од 50 боца/предузећу, односно укупном годишњом потрошњом од 5.000.000 боца.

5. цијену производа,

Висококвалитетни производи виски и вотка паковани су по 0,7 л у стаклене боце по цијени од 55 ЕУРА.

6. вријеме и трошкове развоја,

Процјена је да је за увођење новог производа неопходно вријеме од годину дана и трошкови развоја у износу од 1.800.000,00 ЕУРА.

7. производне трошкове и вријеме поврата.

Процјена је да трошкови:

- фиксни износе 600.000,00 ЕУРА и
- производни и маркетинг трошкови износе 3.600.000,00 ЕУРА.

Процјена је да је вријеме поврата уложених средстава 3 године.

Реализација стратегије захтијева стварање програма акција који прецизирају шта треба урадити, ко треба урадити, са којим средствима и којим организационим дјеловима.

Задатак маркетинг сектора је да испита тржиште Европске уније и то:

- да сагледа присутну конкуренцију,
- потрошаче производа, њихове жеље и потребе,
- законску регулативу Европског тржишта,
- квантитативна ограничења на увоз,
- фискалну политику (ПДВ, акцизу, трошкови царине и др. увозне дажбине),
- одреди потенцијална циљана тржишта.

Задатак сектора за набавку је да сагледа:

- географске карактеристике,
- климатске карактеристике,
- хидролошке карактеристике,
- традиција,
- постојећи потенцијали,
- старост расположивих потенцијала,
- спремност за обнављање засада,
- трошкови и расположива финансијска средства за одржавање и обнављање засада,
- могућност повећања капацитета инпута,
- саобраћај и складишни капацитети,
- одреди вријеме зрења и временски период кад производ садржи највећи проценат воћног шећера – глюкозе, и сл.

Задатак производног сектора је:

- да сагледа постојеће производне потенцијале са могућношћу кориштења истих,
- техничка достигнућа нове опреме,
- квалификациону структуру запослених,
- потребе за новом квалификационом структуром,
- складишни простор – капацитет и услове складиштења,
- потребе обуке и едукације и сл.

Задатак правног сектора је:

- да сагледа тржиште радне снаге као потенцијал будућим потребама предузећа,

Задатак продајног сектора је:

- сагледавање могућности потенцијалног домаћег тржишта,
- потребе и захтјеви домаћих купаца,
- одређивање циљаног домаћег тржишта,
- одређивање циљане групе потрошача,

Задатак сектора за рачуноводство и финансије је да сагледа стање властитих средстава, изворе финансирања и динамику трошења.

Маркетинг сектор, уз сагласност менаџмента предузећа, ангажовао је постдипломце на смјеру маркетинг, уз договорену накнаду, на најјачим универзитетима у Европској унији (Њемачкој, В. Британији, Француској, Италији) да направе анкету потрошача високо квалитетних жестоких пића на наведеним тржиштима.

Садржај упитника јасно је дефинисан и обезбијеђен је електронски ток документације од стране анкетара и идејног предједника одбора за нове идеје.

Инструкција је и на сагледавању законске регулативе и стандардизације.

Кориштена је метода идентификација потреба у 4 државе у 5 највећих градова на узорку од 100 испитаника у највећим малопродајним објектима.

На основу сумираних потреба и захтјева потрошача дошло се до сазнања:

1. да су купци људи са високим примањима,
2. да се ради о пословним људима са сједиштем фирми у индустријским зонама,
3. да Њемачка има најмање индустријских зона са највећом концентрацијом предузећа у зони (у 5 највећих градова Њемачке има укупно 7 индустријских зона са просјечно 100.000 предузећа и просјечно 50 запослених, што је укупно 5.000.000 запослених),
4. да су купци висококвалитетних жестоких пића вискија или вотке најизраженији у Њемачкој, да 50 % потрошње пића отпада на висококвалитетна жестока алкохолна пића,
5. да им је жеља да имају препознатљив регионални производ, препознатљив производ Европске уније,
6. културно-историјска опредијељеност за европске производе најизраженије је у Њемачкој,
7. да је проблем са етикетом која се брзо одлијепи,
8. да облик амбалаже није погодан за одлагање у бифе,
9. да су умјерено незадовољни са постојећим производима,
10. старосна структура незадовољних је од 35 до 55 година,
11. да немају договорене количинске рабате,
12. да су купци 10% најбогије популације државе,
13. да је у Њемачкој највећи проценат међународне трговине, 50% предузећа обавља трговину са осталим земљама Европске уније,
14. да је омиљена боја тамно плава у Њемачкој, црна у Италији, зелена у Великој Британији и сива у Француској,
15. да дистрибутери касне у испорукама,
16. да је квалитет различит по испорукама,
17. да цијена није велика,
18. да је постојећа потрошња усмјерена на виски и вотку око 50% укупне потрошње квалитетних жестоких пића.
19. да је у Њемачкој потрошња у 99% поновљена према истом производу.

Наведени резултати упитника потврдили су и резултати с којима је располагао и руководио менаџер тима.

Увозне квоте на жестока алкохолна пића нису уведена на тржишту Европске уније. На тржишту Европске

уније не постоји производ са истом марком.

Развој и тестирање концепције

Производња шљивовице је идеја о производу. С обзиром на то да потрошачи не купују идеје већ концепције производа, неопходно је идеју претворити у концепције категорије. Концепција категорије дефинира конкуренцију производа.

Концепција 1. Шљивовицу користити као поклон, кроз пословне посјете,

Концепција 2. Шљивовицу користити као јутарње пиће уз кафу,

Концепција 3. Шљивовицу користити као пиће на пословним састанцима, укључујући и састанке менаџмента предузећа, презентацијама, наступањима на сајмовима, коктелима, свадбама.

Концепција 4. Шљивовицу користити као лијек-обоге у вечерњим сатима.

Концепција 3. изгледа најприхватљивија јер обухвата највећи број потенцијалних потрошача и најпогоднија је варијанта за ширење тржишта.

Пословни састанци се најчешће одржавају у времену од 9 до 10 сати и 14 до 16 сати. Презентације производа се одржавају најчешће квартално, учешће на сајмовима узима скоро 90 % произвођача Њемачке, новогодишњим и ускршњим коктелима присуствује неколико стотина пословних људи из земље и иностранства.

Предузеће је принуђено да своју марку производа позиционира крај марке конкуренције и да се бори за удио на тржишту.

Тестирање концепције. Тестирање концепције новог производа извршиће се у најмногобројнијој индустријској зони у 5 предузећа која пласирају производе у другим земљама. Предузеће је израдило прототип производа и доставило га циљној групи потрошача.

На основу сагледаних трендова видно је да се ради о округлијој линији производа, приоритет квалитет производа, величина стаклене амбалаже 0,5 л, амбалажа мора обезбиједити сигурност производа при транспорту, паковање од 1, 3 и 12 стаклених боца.

Елаборирање концепције новог производа

Нови производ мора да обезбиједи:

1. врхунски квалитет производа заснован на капима природе, шљиве савке, проценат алкохола 40%,
2. паковање које даје информацију потрошачима о традицији, обичајима, квалитету, култури земље произвођача,
3. посебан нагласак на земљу поријекла,
4. паковање – дизајн и израда кутије или омота производа, ексклузивног изгледа и ексклузивне амбалаже,

Производ је пакован у стакленој боци, боца треба да обезбиједи традицију паковања ракије од шљиве савке у облику чокања, боца треба да омогући да се види природна устајала жућкаста боја ракије.

Величина амбалаже мора да прати пропорционалне величине шљиве савке и обезбиједи запремину садржаја од 0,5 л.

Врсте амбалаже и материјал:

- једна боца од 0,5 л – примарна амбалажа од стакла, секундарна од картонске еко кутије, транспортна од картонске еко кутије, етикета на амбалажи налијепљена.

- три боце од 0,5 л – примарна амбалажа од стакла, секундарна од картонске еко кутије, транспортна од картонске еко кутије, етикета на амбалажи наљепљена.

- дванаест боца од 0,5 л, – примарна амбалажа од стакла, преграде између, отвор на транспортној амбалажи од прозирног материјала.

Картонска кутија треба да је чврста, да је производ безбједан на дуге релације транспорта, еколошки прихватљив и погодна за рециклажу.

Лимене кутије полуокруглог облика обезбјеђују сигурност производа у транспорту, еколошки прихватљиве и лаке и једноставне за рециклажу.

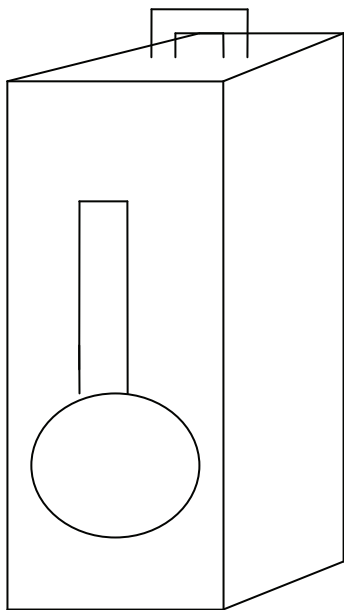
Свјетски тренд – полуокругли облик.

5. назив производа – шљивовица је дуг назив у односу на конкуренцију која у називу садржи 5 слова, те је неопходно скратити назив на ŠLJIVA. Неопходно је провјерити шта овај назив значи у преводу (елиминисти негативан утицај).

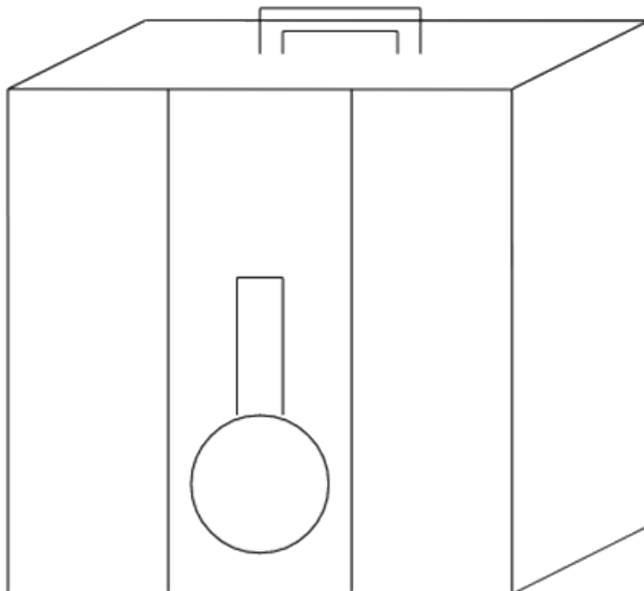
На амбалажи задржати изворни назив ŠLJIVA.

6. марка је слика шљиве савке и назив **KAPI PRIRODE ŠLJIVA**,
7. промотивна цијена – одређена као и цијена конкуренције по боци (вотке и вискија),
8. етикета треба да садржи кратак географски опис предјела сировине, традицију производње, квалитета, број паковања и сл.

Сектор за маркетинг предао је елаборат са упутствима инжењерима за израду прототипа производа (дизајн, технолозима и др.).



Слика 1. амбалажа 1 боца



Слика амбалаже од 3 и 12 боца

Припремљен је и упитник.

УПИТНИК

1. да ли квалитет производа задовољава Ваше потребе,
2. да ли дајете предност производима који су дар природе,
3. да ли је паковање производа у складу с вашим потребама и жељама,
4. да ли амбалажа производа даје утисак пословне ноте,
5. да ли амбалажа открива традицију и квалитет производа,
6. да ли је цијена разумна,
7. да ли бисте купили производ,
8. када ће те користити, у које вријеме овај производ,
9. колико често ће бити кориштен,
10. да ли су количинске бенефиције задовољавајуће,
11. користите ли наруџбе путем електронске поште, онлајн.

Онај дио потрошача који није у току дана спреман попунити упитник, сачекати пар дана и то учинити у јутарњим сатима. Остављати производ на конзумацију и сачекати повратну информацију потрошача.

Акценат је неопходно дати промоцији – публицитету с циљем да се створи наклоност према предузећу и његовом производу.

Заступити медије који се највише слушају на датом подручју, публикацијама и часописима подручја. Информације треба да су присутне у јутарњим сатима.

На улазу у индустријску зону закупити билборд са рекламом новог производа.

На веб страницама предузећа послати рекламе новог производа.

Сагледати одговоре и описати контакте с потенцијалним купцима и прослиједити електронском поруком у земљу произвођача.

Производ прелази у нову фазу развоја.

Развој стратегије маркетинга

Менаџмент предузећа израђује план стратегије маркетинга.

План стратегије маркетинга обухвата:

1. величину, структуру и понашање циљног тржишта.

Циљно тржиште је привредни субјект у индустријским зонама. У почетку предузеће ће тежити продаји 10 % тржишта, односно 10.000,00 предузећа на 7 локација, с просјечном годишњом потрошњом од 12 боца /предузећу.

Највећи дио предузећа је у групи иноватора и раних прихватиоца производа око 16%, с тим да у току године просјечно број предузећа повећа за 10 %.

2. планирано позиционирање производа и продају,

Марка предузећа ће се позиционирати по цијени конкуренције за висококвалитетне производе, јер производ нуди висок квалитет.

Продаја је планирана путем директног извиза, с могућношћу изнајмљивања складишног простора.

3. удио на тржишту и циљеве остваривања профита који се желе постићи током неколико првих година.

Предузеће жели освојити 50% тржишта конкуренције, односно 25% укупног тржишта и реализовати поврат инвестиционих средстава од 12%. У почетку ће се трошкови промоције и унапређења продаје дијелити 65 : 35 %, да би достигао омјер 50 : 50 %.

Износ за истраживање тржишта ће се смањити већ након прве године.

На основу анализе циљног тржишта утврђено је да у укупној потрошњи пића око 50 % учествују виски и вотка. Планирани удио на циљаном тржишту предузећа је у првој години 10 % до 50 % у средњорочном плану.

На основу анализа циљног тржишта утврђено је да је просјечна годишња потрошња вотке и вискија 25 боца / предузећу. Стога је предузеће у првој години планирало просјечну потрошњу од 12 боца до 25 боца / предузећу .

Планирани удио на тржишту у првој години је 10 % предузећа у индустријским зонама.

Планирана годишња физичка продаја износи 12×10.000 предузећа = 120.000,00 боца, односно годишњим приходом од 6.000.000,00 ЕУРА¹⁶.

У структури вриједности јединице производа обавезе према држави износе (акциза, ПДВ трошкови царине и др. дажбине) 60%, односно 30 ЕУРА, тако да нето вриједност по јединици производа износи 40%, односно 20 ЕУРА, те укупна нето вриједност износи 2.400.000,00 ЕУРА.

У првој години губитак не би смио бити већи од 1.800.000,00 ЕУРА.

У другој години треба тежити продаји 210.000 боца или 14% више. Повећати број потрошача на 15 %, односно 15.000 предузећа (15.000 предузећа $\times 14 = 210.000$ боца $\times 20,00$ ЕУРА = нето приход 4.200.000,00 ЕУРА).

Пословна анализа

Послова анализа обухвата процјену укупне продаје, процјену трошкова и профита. Маркетинг активности треба усмјерити на:

1. освајање нових потенцијалних купаца на циљном тржишту – 50% купаца циљног тржишта,

2. повећати потражњу постојећих купаца на циљном тржишту на просјек/предузећу 25 боца – смањити потражњу за производима конкуренције.

На основу процјене поновљене продаје утврђена је висока стопа поновљене купње 98%.

¹⁶ Конкуренција – виски и вотка: паковање од 0,7 л продају се по цијени од 120,00 ЕУРА, стога понуђена цијена шљиве износи 50,00 ЕУРА за боцу од 0,33 л.

А) Процјена укупне продаје

О П И С	1 година	2 година	3 година	4 година	5 година
циљно тржиште	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00	100,000.00
% освајања у 1.год.	10.00	15.00	22.00	33.00	50.00
процјена купаца	10,000.00	15,000.00	22,000.00	33,000.00	50,000.00
процјена год.потрошње/ предузећу	12.00	14.00	17.00	20.00	25.00
укупна процјењена потрошња-боца	120,000.00	210,000.00	374,000.00	660,000.00	1,250,000.00
цијена / боци - ЕУРА	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
процјена укупних бруто прихода	6,000,000.00	10,500,000.00	18,700,000.00	33,000,000.00	62,500,000.00
трошкови царине,ПДВ,акцизе и др.60%	3,600,000.00	6,300,000.00	11,220,000.00	19,800,000.00	37,500,000.00
нето приход 40%	2,400,000.00	4,200,000.00	7,480,000.00	13,200,000.00	25,000,000.00
напомена:					
план годишњег пораста потрошње					
боца је 20%					
план годишњег пораста потрошачаје 10% - нови купаца					

Б) Процјена трошкова и профита

Трошкове процјењују сектори и достављају сектору за рачуноводство и финансије у оквиру којег је одјељење за план и анализу.

О П И С	0 година	1година	2година	3година	4година	5година
процјена укупних бруто прихода		6,000,000.00	10,500,000.00	18,700,000.00	33,000,000.00	62,500,000.00
трошкови царине,ПДВ,акцизе и др. 60%		3,600,000.00	6,300,000.00	11,220,000.00	19,800,000.00	37,500,000.00
нето приход 40%	0	2,400,000.00	4,200,000.00	7,480,000.00	13,200,000.00	25,000,000.00
трошкови развоја новог производа 30%БП	1,800,000.00					
трошкови маркетинга 60% БП		3,600,000.00	3,960,000.00	4,356,000.00	4,791,600.00	5,270,760.00
припадајући фиксни трошкови 10%		600,000.00	960,000.00	1,536,000.00	2,457,600.00	3,932,160.00
количински рабат 10%		600,000.00	1,050,000.00	1,870,000.00	3,300,000.00	6,250,000.00
укупни трошкови 1	1,800,000.00	4,800,000.00	5,970,000.00	7,762,000.00	10,549,200.00	15,452,920.00
нето допринос	-1,800,000.00	-2,400,000.00	-1,770,000.00	-282,000.00	2,650,800.00	9,547,080.00
12% принос на уложени капитал		2,142,857.00	1,411,033.00	200,722.00	1,684,123.00	5,417,270.00
укупно са дисконтом		-4,542,857.00	-3,181,033.00	-482,722.00	4,334,923.00	14,964,350.00

На основу наведеног, пред менаџментом предузећа је да одлучи да ли ће рискирати максимални губитак инвестиције у износу од 4,5 мил. ЕУРА и могуће вријеме отплате од 3 године.

Развој производа

Прототип производа је показао да је производ прихваћен од стране купаца и да је потврдио висок квалитет, дизајн, прихваћену цијену и одређеност да постане производ Европе.

Стога, нови проузвод прелази у нову фазу – фазу развоја и долази у сектор за физички развој. До сада је постојао физички прототип производа.

У овој фази биљежи се значајан скок трошкова и предузеће одређује да ли је идеја о производу технички изводљив и комерцијално исплатив производ.

Циљ је пронаћи производ са карактеристикама из концепције производа. Неопходно је дати одговор на дизајн, лабораторијски испитати квалитет и др.

Тестирање тржишта

Производ је спреман, обучен у име марке, амбалажу и прелиминарни програм маркетинга. Одабрати промотивне дегустације у ексклузивним хотелима циљаног тржишта.

Комерцијализација

Комерцијализацију производа ријешити путем директне продаје уз изнајмљивања складишног простора у оквиру индустријских зона. Анализирати складишне капацитете, удаљеност од купаца, складишне услове, закупнину и слично.

Предузеће базира продајну концепцију на агресивним продајним и промотивним напорима. Могућност наручивања путем онлајн наруџби.

Предузеће је након четворогодишњег пословања и остваривања планираних резултата изазвало пажњу конкуренције, учинило друге зависним од себе и створило иницијативу за улазак у СТРАТЕГИЈСКЕ АЛИЈАНСЕ.

ЗАКЉУЧАК

Данашња тржишта се све брже мијењају, а те промјене највећим дијелом условљене су убрзаним процесима глобализације, технолошким промјенама и премјештањем снага од произвођача према потрошачима.

Тржиште стално пласира нове изазове на које предузећа морају одговорити. Предузећа у тежњи осигурања развоја и раста морају стално проналазити и лансирати нове и мијењати постојеће производе.

У оваквим условима су предузећа, да би заштитила своје профите, усмјерена на смањење трошкова и давање значаја визији маркетинга и маркетиншком know-how. Маркетинг треба схватити не као продајно одјељење у предузећу већ као континуиран, сређен и потпун процес размишљања о планирању тржишта.

Маркетинг је једно од најдинамичнијих подручја у амени менаџмента.

Стога менаџмент предузећа треба да усмјери активности на окружење и да обезбиди:

- све већи квалитет својих производа и задовољење потреба купаца,
- креативност људи и иницирање идеја,
- изградњу веза са купцима, односно континуиране комуникације са купцима,
- помјерање видика са локалног на свјетско тржиште и активно укључивање у свјетске токове,
- пренос свјетских правила и стандарда и на локална тржишта,
- укључивање у стратешке савезе међународног пословања,
- информације о свјетским кретањима тока информација путем онлајн услуга,
- информације о свјетским достигнућима у области технологије и заштите животне средине,
- етичко понашање у области маркетинга и низ других.

Наведене задатке предузеће може се остварити само јасно дефинисаном стратегијом и савременим менаџер тимом.

Савремени пословни менаџер треба да испољава међународну визију, да слиједи логику рационалног понашања иако својим активностима никад није прелазио границе националног тржишта.

ЛИТЕРАТУРА

Philip Kotler, „Управљање маркетингом“, Illinois, 1996.

Бранко Ракита „Међународни менаџмент“, Београд, 2003.

Момчило Милисављевић, „Маркетинг“, Београд, 1999.

Милан Галогача, „Маркетинг и менаџмент истраживања“, Нови Сад.

Јагош Зелиновић, „Маркетинг информација управљање“, Приштина, 1996.

NEW PRODUCT DEVELOPMENT AND CHOICE OF INTERNATIONAL BUSINESS STRATEGY

Branko Trninic
Faculty of Economics
University of Banja Luka
branko.trninic@student.ef.unibl.org

Abstract

New product development is a complex and expensive task which requires a long detailed research, and involves a great deal of uncertainty. Product development implies long-term, high-risk decisions, since it can last for a very long time and even when the idea of a new product is accepted, the situation may change drastically due to potential changes in consumer preferences. Launching new products requires significant amounts of money. It is a big investment, even if we know that the money will return during the products' life cycle. Product is the main instrument of the marketing mix and company policy. It is usually a result of the company's effort to meet the needs and requirements of its customers and all changes in products occur as a consequence of market changes. A company's future depends on the success of its new products, so every company needs to develop products which meet the consumers' needs better than those of the competition.

In this paper we analyze new product development from a scientific point of view, using different variants of international business strategies. New product development is broken down into several stages. We deal with those stages in the first part of this paper. The second part of the paper is dedicated to the variants of international business strategies, since the company whose business we decided to analyze opted for selling its products on the international market, a strategy which would bring international business standards to the local market. In the third part of this paper we analyze the business of a government-owned company which was privatized and transformed into a joint-stock company. We deal with the problems faced by the management and shareholders. The management's main task is to prepare the company for new product development and introduction of new products to the international market.

Keywords: *new product development, international business strategies, stages, consumers*

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

63(082)

НАУЧНО-стручна конференција Студенти у сусрет науци (11 ;
2018 ; Бања Лука)

Biotehničke i poljoprivredne nauke : istraživanja u biotehnici i
poljoprivredi : zbornik radova / 11. Naučno-stručna konferencija
Studenti u susret nauci - StES 2018, Banja Luka 2018. =
Biotechnical and Agricultural Sciences : Research in Biotechnics
and Agriculture : Proceedings / 11th scientific conference Students
encountering science - StES 2018 ; [urednik Nemanja Jalić]. - Banja
Luka : Univerzitet u Banjoj Luci, 2018 (Banja Luka : Komesgrafika).
- 102 str. : ilustr. ; 21 cm

Tekst lat. i ćir. - Tiraž 50. - Bibliografija uz radove. - Abstracts.

ISBN 978-99976-764-1-2

COBISS.RS-ID 7847448