

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТМАН ЗА ГЕОГРАФИЈУ, ТУРИЗАМ
И ХОТЕЛИЈЕРСТВО



мр Милана М. Пантелић

**САНАЦИЈА И ЗАШТИТА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ
КАНАЛА КАО УСЛОВ ОДРЖИВОГ
КОРИШЋЕЊА ЊЕГОВИХ РАЗВОЈНИХ
ПОТЕНЦИЈАЛА**

-докторска дисертација-

Нови Сад, 2012.

САДРЖАЈ

УВОД	1
ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА НА ПРОСТОРУ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА	7
ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА .	10
ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА – ГРАНИЦЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА	10
ПРИРОДНО-ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	11
Геолошко-геоморфолошке карактеристике	11
Климатске карактеристике	14
Хидрографске карактеристике.....	17
Педолошке карактеристике	22
Биогеографске карактеристике.....	23
ДРУШТВЕНО-ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	24
Демографске карактеристике	25
Привредне карактеристике	26
Карактеристике насеља	27
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА	29
БАЗА ПОДАТАКА И ПРИКАЗ АНАЛИЗИРАНИХ ПАРАМЕТАРА	29
Приказ хемијских параметара.....	32
Одређивање квалитета површинских вода методом SWQI (Serbian Water Quality Index).....	34
ПРИКАЗ КОРИШЋЕНИХ СТАТИСТИЧКИХ АНАЛИЗА	35
<i>Ni</i> -квадрат тест	36
Дескриптивна статистичка анализа.....	37
t-тест за независне узорке	38
Анализа варијансе (ANOVA).....	39
Коефицијент корелације	42

ИСТОРИЈАТ ГРАДЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ

КАНАЛА	44
ДОПРИНОС БРАЋЕ КИШ У НАСТАЈАЊУ КАНАЛА	44
ФАЗЕ КОРИШЋЕЊА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА	48
КАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА	50
ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА	56
КОНЦЕНТРИСАНИ ЗАГАЂИВАЧИ	57
Индустријска постројења у Сомбору	59
<i>ЈКП „Водоканал“ Сомбор</i>	59
<i>„Панонка“ АД Сомбор</i>	60
<i>Фабрика уља и биљних масти „Сунце“ Сомбор</i>	61
Индустријска постројења у Црвенки	62
<i>Фабрика шећера АД Црвенка</i>	62
<i>Фабрика алкохола „Панон“</i>	63
<i>Фабрика бисквита „Jaffa“</i>	63
<i>ЈКП „Водовод“ Црвенка</i>	64
Индустријска постројења у Кули	65
<i>АД фабрика коже „Етерна“</i>	65
<i>ЈКП „Комуналац“ Кула</i>	66
<i>ДОО „Сторк“ сокара</i>	67
Индустријска постројења у Врбасу	68
<i>Фабрика меса и месних прерађевина АД „Carnex“</i>	68
<i>Свињогојска фарма АД „Carnex“ РЈ „Farmacoop“</i>	70
<i>ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“ Врбас</i>	71
<i>Фабрика шећера АД „Бачка“</i>	72
<i>Фабрика биљних уља и масти АД „Витал“</i>	72
<i>Фабрика кекса и вафла „Медела“ АД</i>	74
<i>Фабрика „Тривит -Пек“</i>	75
Индустријска постројења у Србобрану	75
<i>„Реахем“ ДОО РЈ „Елан“ Погон за прераду алкохола Србобран</i>	75
<i>ЈКП „Градитељ“ Србобран</i>	76
Индустријска постројења у Бачком Градишту	77
<i>АД „Баг“ Бачко Градиште</i>	77

Индустријска постројења у Бечеју	78
<i>ПИК „Бечеј“ РЈ „Флора“ Фабрика за прераду воћа и поврћа Бечеј</i>	78
<i>ДОО ХКЦ „Фадит“ Бечеј</i>	78
<i>ЈКП „Водоканал“ Бечеј</i>	79
<i>АД „Ремонт“ Бечеј</i>	80
Сумарни приказ свих концентрисаних загађивача на простору Великог бачког канала	81
РАСУТИ ЗАГАЂИВАЧИ	83
СИСТЕМ ЕКОЛОШКОГ МЕНАџМЕНТА	86
УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА НА НИВОУ ПОГОНА (КОМПАНИЈА) ..	88
ИСКУСТВА ЕВРОПСКИХ ЗЕМАЉА У СПРОВОЂЕЊУ ИНТЕГРИСАНОГ СПРЕЧАВАЊА И КОНТРОЛЕ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (ВОДА)	92
Постављање граничних вредности (ГВЕ) загађујућих материја у интегрисане дозволе	92
Примена општих обавезних правила	93
Студија случаја: интензивно сточарство у Холандији	94
ПРИМЕНА СИСТЕМА ЕКОЛОШКОГ МЕНАџМЕНТА У ПОЈЕДИНИМ ФАБРИКАМА У ОКОЛИНИ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА	95
АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ВОДЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА НА ОСНОВУ ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА	100
ДЕСКРИПТИВНА АНАЛИЗА ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА ЗА ПОСМАТРАНИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЕРИОД (2000-2009)	100
Карактеристике ВБК – профил I, Сомбор	100
Карактеристике ВБК – профил II, Мали Стапар	104
Карактеристике ВБК – профил III, Врбас 1	108
Карактеристике ВБК – профил IV, Врбас 2	112
Карактеристике ВБК – профил V, Бачко Градиште	116
АНАЛИЗА ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА ВОДЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА У ЗАВИСНОСТИ ОД ПЕРИОДА ГОДИНЕ, МЕСЕЦА, ГОДИНЕ ИСТРАЖИВАЊА И ПРОФИЛА	120
Резултати t-теста – анализа хемијских параметара у зависности од периода године	120
Резултати анализе варијансе ANOVA – поређење анализираних хемијских параметара у зависности од месеца, године истраживања и профила	122

Резултати корелационе анализе – утицај температуре ваздуха, температуре воде и количине падавина на поједине хемијске параметре	131
Анализа квалитета воде Великог бачког канала на основу индекса квалитета воде (SWQI).....	133
САНАЦИЈА И ЗАШТИТА КАО УСЛОВ КОРИШЋЕЊА ПОТЕНЦИЈАЛА	
ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА.....	136
ТЕХНИКЕ ПРИМЕНЉИВЕ У БРОЈНИМ СЕКТОРИМА ИНДУСТРИЈЕ	137
Затворени системи хлађења	137
Пумпање воде само колико је потребно.....	137
Максимализовање поврата кондензата	138
Минимизовање одмуљивања парног котла	138
Технике повезане са чишћењем и дезинфекцијом погона	139
ТЕХНИКЕ ПРИМЕНЉИВЕ У ПОЈЕДИНИМ СЕКТОРИМА ИНДУСТРИЈЕ.....	139
ТЕХНИКЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА.....	140
Технике за пречишћавање отпадних вода.....	140
Најбоље доступне технике	142
Опште најбоље доступне технике за прехранбену индустрију	142
Технике у развоју	143
КОРИШЋЕЊЕ ОТПАДНЕ ВОДЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ.....	145
ТЕХНИКЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА ПРИМЕНЈЕНЕ НА ВЕЛИКОМ БАЧКОМ КАНАЛУ	148
ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА.....	152
ОДРЖИВИ РАЗВОЈ – ТЕОРИЈА, ПРАКСА И ПРИНЦИПИ	152
ИНСТИТУЦИЈЕ И ЧИНИОЦИ У ОДРЖИВОМ КОРИШЋЕЊУ ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА.....	155
СВРХА И НАМЕНА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА КРОЗ ПРИНЦИПЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА	158
Одводњавање и одбрана од поплава.....	158
Наводњавање.....	160
Снабдевање водом	161
Реципијент за отпадне воде	161
Пловидба	163
Узгој рибе	165
Туризам и рекреација	166

ЛОКАЛНО СТАНОВНИШТВО И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ВЕЛИКОГ	
БАЧКОГ КАНАЛА.....	169
СТРУКТУРА УЗОРКА	170
ОБРАДА И ТУМАЧЕЊЕ РЕЗУЛТАТА АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА	172
ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	230
ЛИТЕРАТУРА.....	235
БИОГРАФИЈА	254
КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА.....	255

ПРЕДГОВОР

Вода је одувек имала битну улогу у животу људи и од давнина су насеља настајала управо уз воду.

Један од највећих европских проблема са загађењем вода налази се у Војводини. У деценији коју су Уједињене нације прогласиле декадом вода „Вода за живот“, у јеку научних расправа о суочавању са највећим проблемом човечанства - оскудицом водних ресурса, становници централног дела Бачке страхују од опасности воде Великог бачког канала који је некада давно саграђен за њихов бољитак.

Канал Дунав-Тиса-Дунав и званично је проглашен „црном тачком“ загађења у сливу Дунава. Најкритичнија деоница ДТД канала, где је загађење најтеже, протиче кроз Врбас. Док се у Србији громогласно опредељујемо за пут стабилизације и интеграције у Европску унију, мало ко је свестан да пут ка Европи води преко воде, тачније без заштићених и чистих вода нема интеграција. И док се ближи 2015. година, као коначни рок за сређивање статуса вода, Србија као да није свесна свог највећег проблема. Помаци су минимални. Донет је сет закона о заштити животне средине, усвојена је нова методологија обрачуна за упуштање отпадних вода али за око 100.000 људи Црвенке, Куле, Врбаса, Турије, Србобрана и Бечеја и даље нема основног људског права - права на здраву животну средину.

Дугогодишњи проблем квалитета воде Великог бачког канала услед великог антропогеног загађења навео ме је да за своју докторску дисертацију одаберем тему која ће се бавити анализом десетогодишњег стања и могућностима развоја овог подручја по критеријумима одрживог развоја.

Искористила бих прилику да се захвалим свима који су на неки начин допринели мом раду и успеху.

Највеће ХВАЛА дугујем свом супругу Ивану и својим родитељима који су ми омогућили да у животу стекнем све што ми је потребно и уз чију сам љубав и подршку остварила већину својих циљева!

Посебну захвалност осећам према својим професорима, поред којих сам стекла знање и квалитет и заиста заволела професију којом ћу се убудуће бавити.

Неког ипак морам посебно издвојити, свог ментора, др Владимира Стојановића, који је својом стручношћу и несебичним пружањем савета утицао на многе одлуке

током мог школовања, па и на одабир баш ове теме. ХВАЛА Вам као професору, а пре свега хвала Вам као пријатељу, који ме прати, усмерава и бодри током свих година!

Захваљујем се свим члановима комисије на сугестијама, стручним и пријатељским саветима, који су допринели да коначна форма овог рада изгледа бас овако.

Свакако, не желим да изоставим ни моје драге колеге и пријатеље са којима се дружим и радим и који су моралном и техничком подршком помогли у изради ове докторске дисертације. Најискреније им захваљујем и посебно истичем др Стевана Савића и др Драгана Долинаја.

Такође, захваљујем се колегиници из јавног предузећа „Воде Војводине“, Оливери Гавриловић на свим уступљеним неопходним подацима.

И крајње, али не мање битно рећи ћу ХВАЛА онима који су ме можда највише одвлачили од књиге, али без чије љубави и пажње никада не бих успела. Хвала сестри Биљани, сестрићима Драгани и Александру и зету Драгану на безусловној љубави коју су ми пружили!

Хвала свима!!!

У Новом Саду, март 2012.

Аутор

УВОД

Очување и рационално коришћење водних ресурса, који се сматрају најважнијим сегментом животне средине и темељом одрживог развоја, представља један од најважнијих проблема у XXI веку.

Вода као ресурс вреднује се количином, квалитетом и положајем, при чему се под квалитетом подразумева стање воденог система, изражено преко физичко-хемијских, хемијских и биолошких показатеља. Битни аспекти који се узимају у обзир када се разматрају приоритетни проблеми квалитета воде су економски утицај, утицај на људско здравље, утицај на екосистем, утицај географског подручја и временско трајање утицаја (Далмација 2004). Квалитет водотока у било којој тачки зависи од неколико главних утицаја: литологије басена, атмосферских утицаја, климатских услова и антропогених утицаја (Shrestha, Kazama, 2007).

Заштита квалитета вода, управљање квалитетом вода и контрола загађености вода може се постићи једино интегралним управљањем водама које би требало да сведе на најмању могућу меру сукобе интереса између различитих намена коришћења вода и корисника, а да при том пружи оптималну корист у економском смислу, без последица по здравље људи и околине.

Проблематика заштита вода утицала је на доношење низа значајних докумената па се заштита вода сматра најшире регулисаном области унутар легислативе ЕУ у области животне средине. Најзначајнији законски инструмент у области вода је „оквирна директива о водама“ (Water Framework Directive – WFD) донета 2000. године која прописује оквире водне политике, уважава начела одрживог развоја и принципе интегралног управљања водама.

Речни системи играју важну улогу у одрживом развоју целокупне животне средине, посебно ако протичу кроз насељене пределе (Kowalkowski et al., 2006). Квалитет површинских вода је под контролом сложених антропогених активности и природних фактора (Bhaduri et al., 2001; Ren et al., 2003; Xian et al., 2007). Услед сложености проблема око одржавања квалитета површинских вода, управљачи и доносиоци одлука суочени су са многобројним изазовима како би постигли тај циљ (Elhatip et al., 2007). Током последњих неколико деценија реке и речни канали све чешће постају пријемници за одлагање отпадних вода које су продукт индустрије и локалног становништва у урбаним срединама. Испуштање отпадних вода у површинске токове достигло је алармантни ниво и данас представља један од озбиљних проблема свих водотокова (Alvarez-Vázquez et al., 2009). У многим развијеним земљама од стране владе донешене су строге законске мере по којима се све отпадне воде пре испуштања морају прво третирати (пречистити) како би се смањила њихова загађеност а тек онда испустити у водоток.

Упркос свим правним прописима у многим рекама ниво загађујућих материја премашује дозвољене границе, јер сливно подручје није у стању да асимилира све отпадне воде које се тамо таложе (Alvarez-Vázquez et al., 2010).

У многим насељима реке и речни канали представљају главни извор воде за индустрију, пољопривреду и водоснабдевање домаћинстава. Квалитет воде један је од најважнијих фактора који се морају узети у обзир приликом процене одрживости развоја неког региона (Córdoba et al., 2010). Наглим развојем економије, квалитет воде је озбиљно нарушен. Лош квалитет воде и деградирана животна средина не само да коче одрживи развој већ могу угрозити и здравствено стање популације (Huang et al., 2010). Сваке године у свету умире око 25 милиона људи због загађене воде (Pimpunchat et al., 2009). Без ефикасне реакције ова ситуација ће се у будућности само погоршавати (EU water initiative — Water for life, 2004). Побољшање услова снабдевања питком водом, очување ресурса, тема је и Миленијумске декларације УН-а. Деценија 2005-2015 проглашена је Декадом „Вода за живот“ (www.un.org/waterforlifedecade/). Европска оквирна директива о водама налаже побољшање статуса вода до 2015. године (www.eu-wfd.info/). Управо због тога многа емпиријска истраживања указала су на потребу да квалитет воде мора бити јасно дефинисан (Orfanidis et al., 2003; Sadiq and Rodriguez, 2005; Beamonte et al., 2007; Blanchet et al., 2008; Mustonen et al., 2008; Cabecinha et al., 2009).

Република Србија тежи ка добром квалитету воде, што представља велики изазов (Grabić et al., 2011). Најважнији правни оквир унутар Европске Уније, који регулише политику вода, јесте Директива за Управљање водама (WFD) (Direktiva, 2000/60/EC). Главни циљ WFD је постизање доброг квалитета воде за сва водна тела земаља чланица ЕУ до 2015 године. Хидро систем Дунав Тиса Дунав представља значајну мрежу канала за северну провинцију Војводину.

Велики бачки канал део је ХС ДТД и протиче кроз централни део Бачке повезујући реке Дунав и Тису. Изградњом Великог бачког канала од Бездана на Дунаву до Бечеја на Тиси првенствено је знатно скраћен водени пут којим се у XVIII веку допремала со из Румуније, Тисом а затим Дунавом, на Бечки двор. Такође значајна је и његова улога у исушивању мочварних пространа Бачке и њихово претварање у плодне орнице. У време изградње канала то је био највећи градитељски подухват у Аустро-угарској царевини: канал је копан ручно, а количина ископане земље је била равна ископу Суецког канала. Касније, у XX веку, Велики бачки канал је постао окосница Хидросистема Дунав-Тиса-Дунав, једног од највећих хидросистема у Европи (Ђивуљскиј, 2008).

Један од највећих европских проблема са загађењем вода везан је за овај канал. Велики бачки канал и званично је проглашен „црном тачком“ загађења у сливу Дунава. Велики бачки канал окосница је за низ мањих дренажних канала и канала за наводњавање у централном делу Бачке. Саграђен је у XVIII веку за потребе водоснабдевања, пловидбе и одводњавања (Милованов, 1986). Францов канал, Канал краља Петра или Велики бачки канал и двеста година након градње представља један од најзначајнијих хидрограђевинских објеката у региону (Андрејев, 1983). Историјат градње Великог бачког канала остаће забележен као значајан догађај за светску историју хидрограђевинских објеката (Гавриловић, Јакшић, 1986). С временом, око Великог бачког

канала формирана је мрежа дренажних и иригационих канала, као и насеља са бројним објектима агрокомплекса. Данас су функције канала: наводњавање, спорт, рекеација, туризам, али и прихватање свих отпадних вода из насеља, индустрије и агрокомплекса на његовим обалама (Андрејев, 2002). Вишедеценијско испуштање индустријских, комуналних и отпадних вода са фарми, без пречишћавања, као и слаба проточност и мали еколошки капацитет водотока, довели су до потпуне деградације појединих сектора низводно од највећих загађивача (Андрејев, 1983). Интензивно загађивање ВБК почело је шездесетих година XX века. Развојем пољопривреде и индустрије мелиорациони канали и водотоци су, нажалост, постали реципијенти за директно упуштање непречишћених употребљених вода. Због минималног протицаја, спирања земље у кампањи прераде шећерне репе и других неповољних утицаја индустријских отпадних вода, на овом потезу формирао се слој седимента чија дебљина на појединим местима прелази 1m.

Загађење водотока велики је светски проблем, тако да се овом тематиком бави велики број истраживача, како би се водотоци заштитили и како би њихове функције биле очуване и искоришћене. Да би се обезбедила одрживост еколошке равнотеже, присуство и квалитет воде веома су важни (Karadavut et al., 2011). Управо због тога истраживања која се базирају на праћењу квалитета вода све су интензивнија (Ferenczi, Balog, 2010, Parvulescu, Namchevici, 2010). Иако природни фактори утичу на квалитет водотокова, веома често антропогени утицаји за веома кратко време могу проузроковати далеко веће негативне последице (Yunus, Nakagoshi, 2004; Massoud et al., 2006; Simeonova et al., 2003; Kerner et al., 2004; Gilbert & Wendy, 2003; Kunwar et al., 2005). Загађење водотока јавља се као резултат људских активности на једној страни и интензивног развоја урбанизације и индустријализације на другој (Dragičević et al., 2010). Оптерећење органским материјама и њихов утицај на водотокове, веома су добар показатељ антропогеног загађења (Gurzaui et al., 2010). Многе реке, нарочито у земљама у развоју веома су загађене услед антропогених утицаја, највише испуштањем индустријских и канализационих отпадних вода директно у речне екосистеме (Jonnalagadda et al., 1991; Mathuthu et al., 1993; Jonnalagadda and Nenzou, 1996; Bordalo et al., 2001). Радови Sayeda et al. (2010), Joy et al. (1990), Mhatre et al. (1980), Wang et al. (2008) баве се проблемом индустријског и агроиндустријског утицаја на загађење водотока. На простору Великог бачког канала, највећу претњу представљају отпадне воде индустрије шећера, алкохолних пића, прехранбених производа и уља. У свету овим проблемом бавили су се Contreras et al. (2000), Casani et al. (2005), Guo et al. (2006), Arvanitoyannis (2008) i Rajkumar et al. (2010), а као основно решење наводи се употреба филтера и пречишћавање отпадне воде, пре директног испуштања у водоток. Такође најчешћа пракса за санацију загађених речних делова спроводи се увођењем веће количине чисте воде из резервоара у близини загађеног тока. Оваква стратегија повећања протока чисте воде из резервоара представља ефикасан начин, како би се загађени делови речног тока очистили у кратком временском периоду (Alvarez-Vázquez et al., 2009; Alvarez-Vázquez et al., 2010).

Појам одрживог развоја доводи се, најчешће, у везу са заштитом животне средине, планирањем друштвеног развоја, еколошким, економским и политичким питањима.

Концепт одрживог развоја представља нову развојну парадигму, нову стратегију и филозофију друштвеног развоја. Сам концепт „одрживог развоја“ је релативно нов, али идеје садржане у њему можемо пронаћи и у прошлости. Тако, на пример, још крајем XVIII века енглески економиста Малтус је тврдио да постоји несразмера између раста становништва и раста животних средстава.

Одрживи развој је складан однос екологије и привреде, како би се природно богатство наше планете сачувало и за будуће нараштаје. Управо зато морамо чувати, одржавати и одрживо користити реке и канале како би они били у функцији и служили и генерацијама после нас.

• • •

Предмет истраживања дисертације је бачки део Хидросистема Дунав-Тиса-Дунав, односно Велики бачки канал, првенствено његове хидрографске карактеристике које представљају основу одрживог коришћења његових развојних потенцијала на каналској мрежи и њеном непосредном приобаљу.

У докторској дисертацији представљена је анализа десетогодишњег периода као и тренутног стања и могућности санације Великог бачког канала. На основу расположивих података указало се на проблеме изазване одређеним загађивачима на целој дужини тока и анализиран је утицај најзначајнијих загађивача у насељима која се налазе у непосредној близини канала. Подаци који указују на квалитативну анализу воде за десетогодишњи период канала помогли су да се направи корелација између квалитета каналске воде и ставова локалног становништва у погледу коришћења Великог бачког канала у привредне сврхе.

Циљ ове дисертације је да дефинише квалитет каналске воде коришћењем хидролошких и статистичких метода који се тренутно широко примењују у многим истраживањима, као и да укаже који од метода дају најбоље резултате. Такође циљ је формирање комплексне студије о географским карактеристикама, са посебним освртом на заштиту животне средине овог простора и самог канала ради одрживог развоја географске регије кроз коју протиче. Један од циљева је и стварање јединствене базе података која ће служити и за будућа истраживања.

Задатак дисертације је пре свега указивање на привредне вредности и значај Великог бачког канала у Бачкој, али и анализа садашњег стања и нарочито перспектива развоја свих његових функција у оквиру Хидросистема.

• • •

Кратак опис садржаја дисертације

У поглављу „Преглед досадашњих истраживања Великог бачког канала“ представљена је хронолошка ретроспектива досадашњих истраживања која су се бавила

проблемом Великог бачког канала и дат је кратак опис коришћене базе података и добијених резултата у поменутих публикацијама.

У следећем поглављу „*Географске карактеристике истраживаног подручја*“, представљене су физичко-географске и друштвено-географске карактеристике дела Бачке кроз који протиче Велики бачки канал.

„*Материјал и методе истраживања*“ представља део дисертације у којем је изложен опис коришћене базе података и хидролошко-статистичких метода: Serbian Water Quality Index (*SWQI*), примене *hi*-квадрат теста, дескриптивне статистичке анализе, *t*-теста за независне узорке, једнофакторске анализе варијансе *ANOVA* и израчунавања коефицијента корелације.

У поглављу „*Историјат градње и карактеристике Великог бачког канала*“, приказане су основне карактеристике Великог бачког канала, његови пројектанти, градитељи и фазе коришћења.

У наредном поглављу „*Извори загађења Великог бачког канала*“, описани су концентрисани и расути загађивачи који на различите начине деградирају Велики бачки канал. Дат је списак свих индустријских објеката који за своје потребе користе каналску воду или у њега испуштају отпадне воде из производног процеса. Вредности одређених параметара отпадне воде из индустријских постројења упоређиване су са граничним вредностима емисија за отпадне воде те индустрије.

„*Систем еколошког менаџмента*“ је поглавље у којем су кроз системе еколошког менаџмента представљени стандарди који се користе у управљању отпадним водама у одређеним индустријским гранама у свету и код нас. Такође извршена је и анализа еколошког менаџмента на фабрикама у околини Великог бачког канала.

У делу студије под насловом „*Анализа квалитета воде Великог бачког канала на основу хемијских параметара*“, различитим статистичким методама представљени су хемијски параметри који указују на квалитет воде Великог бачког канала за десетогодишњи период (2000-2009), док је методом Serbian Water Quality Index (*SWQI*) приказан квалитет воде само за 2009. годину. Истовремено, извршена је корелациона анализа, у циљу дефинисања повезаности између одређених хемијских и климатских параметара.

У поглављу „*Санација и заштита као услов коришћења потенцијала Великог бачког канала*“ описана су решења која би санирала постојеће проблеме и претворила овај водоток у привредно активан за одрживо коришћење свих његових потенцијала.

„*Одрживи развој потенцијала Великог бачког канала*“ је поглавље у којем је представљен концепт одрживог развоја кроз институције и чиниоце који имају утицаја у одрживом коришћењу потенцијала Великог бачког канала. Такође описана је сврха и намена Великог бачког канала кроз принципе одрживог развоја.

У делу студије под насловом „*Локално становништво и одрживи развој Великог бачког канала*“ на основу анкетног истраживања које је спроведено у десет насеља дуж Великог бачког канала, испитивали су се ставови локалног становништва по питању стања и могућих перспектива развоја Великог бачког канала. Ставови локалног становништва повезивани су са резултатима о квалитету воде из предходног поглавља.

У оквиру поглавља „*Закључна разматрања*“ изнете су, на основу резултата коришћених метода, карактеристике Великог бачког канала, као и могућности и перспективе будућег развоја. Дефинисани су проблеми и предложене мере за њихово решавање. Истовремено, изнета је констатација о потреби и нивоу даљих истраживања овог простора.

ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА НА ПРОСТОРУ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Потреба за чишћењем и ремедијацијом појединих сектора ВБК постоји већ дуги низ година. Поред чишћења неопходно је елеминисати најзначајније изворе загађивања отпадним водама. Прописи о заштити вода, још од 1978. године, налажу да сви загађивачи морају имати уређаје за третман отпадних вода и да отпадне воде не смеју погоршавати квалитет воде реципијента изнад прописане класе, као и да на свим испустима отпадних вода морају бити уграђени мерачи протицаја (Службени гласник СФРЈ бр. 6/78). Ових прописа се нико не придржава, јер је казнена политика веома блага.

У последњих 20 година спроведене су одређене активности на формирању катастра загађивача и утврђивању врсте и количине загађујућих материја које се изливају у ВБК (Крчмар, 2006). Катастар је формирао Природно-математички факултет, Департман за хемију, Универзитета у Новом Саду. Систематску контролу квалитета воде, а последњих година и седимента канала, врши Републички хидрометеоролошки завод (Ликић, 2002), на профилима „Сомбор“, „Мали Стапар“, „Врбас 1“, „Врбас 2“, и „Бачко Градиште“ и резултате доставља свим надлежним институцијама и органима у Републици и Покрајини.

Деведесетих година прошлог века започеле су активности на сагледавању проблематике загађења Великог бачког канала и конципирању решења за пречишћавање отпадних вода индустрије и становништва. Грађевински факултет из Суботице израдио је 1986. године студију о отпадним водама региона Врбас-Кула-Црвенка којим су идентификовани сви већи загађивачи. Студијом је разматрано десет варијанти решења за пречишћавање отпадних вода и као економски и технички најрационалније одабрано је централно постројење за прераду отпадних вода (ЦППОВ) којим се пречишћавају примарно третиране отпадне воде индустрије и становништва. ЦППОВ је лоциран на каналу Богојево-Бечеј узводно од „триангла“ са Великим Бачким каналом. За овакво решење Грађевински факултет из Суботице је израдио идејни пројекат ЦППОВ Врбас-Кула капацитета 300.000 ЕС. Овим решењем отпадне воде се прикупљају и транспортују до ЦППОВ магистралним колектором ЦППОВ-Врбас-Кула у дужини од 12 km. Хидрозавод-ДТД из Новог Сада је 1991. године израдио главни пројекат магистралног колектора. У периоду 1994-1997. године општина Врбас је финансирала изградњу I и II фазе овог колектора. Након тога настао је застој у реализацији овог пројекта услед економских санкција и ратова на овим просторима.

Ангажовањем стручњака из области заштите животне средине Општине Врбас и Министарства заштите животне средине РС, као и водећих иностраних и домаћих института у области заштите и пречишћавања вода, иновирано је некадашње и

конципирано свеобухватно решење ревитализације Великог бачког канала. У периоду 2004 – 2005. године током израде Локалног еколошког акционог плана општине Врбас (ЛЕАП, 2005) као приоритетан циљ одређена је ревитализација Великог бачког канала и сви кораци и акције потребни за реализацију тог циља усаглашени су са активностима којим је руководио Норвешки институт за истраживање вода (НИВА) и водеће предузеће у пружању услуга консалтинга и инжењеринга у области заштите животне средине (ДЕКОНТА). Потврђена је оправданост заједничког пречишћавања индустријских и комуналних отпадних вода и локација ЦППОВ-а.

НИВА (НИВА, 2005) је спровела истраживања, на потезу “узводно од Црвенке-низводно од Триангла” усмерена на: регистровање извора загађивања ВБК и латералних канала, дефинисање врсте и количине загађујућих материја које испуштају, њиховог утицаја на квалитет воде и седимента, као и предлагање мера за санацију утврђеног стања.

Путем Развојне помоћи Чешке Републике, ДЕКОНТА (2004) је у приоду 2004 - 2006. године радила на испитивању контаминираности муља на најугроженијој деоници Великог бачког канала од преводнице „Врбас“ до „триангла“ у дужини од 6 km кроз само насеље Врбас. Испитивањима је утврђено да је на предметној деоници канала исталожено око 400.000 m³ муља контаминираног тешким металима, полиароматичним угљоводоницима и термотолерантним колиформним бактеријама. Вршена су теренска узорковања, лабораторијске анализе контаминираног муља, вршени су лабораторијски тестови третмана муља и, на крају, пилот тестови третмана муља. Као резултат обимних радова израђена је Студија оцене пилот тестова третмана седимента муља у Великом бачком каналу у Србији.

Мултидисциплинарна испитивања извршена су и у јесен 2008. године на основу уговора са Развојним Програмом Уједињених Нација - UNDP (United Nations Development Programme) Србија, тако да постоји континуитет у наведеним испитивањима и могућност поређења резултата.

Током 2005 – 2006. године настављена је изградња магистралног колектора – III фазе. Радови су финансирани донацијом Владе Краљевине Норвешке и делом из буџета општине Врбас.

Секундарна канализациона мрежа у Врбасу је у потпуности довршена током 2006 – 2007. године. Током 2007. године започела је изградња примарне канализационе мреже у насељима Општине Врбас и такозваног „Јужног крака колектора“ који доводи отпадне воде из околних насеља.

Општина Врбас урадила је 2007. године студију изводљивости којом се препоручује да се у селима у Општини Врбас обезбеди канализациони систем и одвођење прикупљених вода на ЦППОВ, где би све прикупљене воде индустрије и становништва биле пречишћене пре испуштања у канал. Неопходно је ЦППОВ градити у три фазе (I фаза – капацитет 100 000 ЕС прихвата воде из градске зоне Врбаса, сеоске зоне и индустрије; II фаза – капацитет 50 000 ЕС прихвата воде настале у Кули, како становништва тако и индустрије и III фаза која подразумева надградњу технолошког процеса путем уклањања азота и фосфора у складу са водопривредним условима) и

потребно је формирати ново ЈКП у циљу управљања системом за прикупљање и третман отпадних вода.

Фокусирајући се на решавање једног од највећих еколошких проблема у Србији крајем 2007. године Министарство заштите животне средине формирало је Радну групу за коначно решавање проблема загађења и чишћења Великог бачког канала. Радну групу чине представници Министарства ЗЖС РС, Еколошког фонда РС, Општина Врбас и Кула, Фонда за капитална улагања АПВ и ЈВП „Воде Војводине“. За консултанта је одређен Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ из Београда. Задатак Радне групе је да обезбеди финансирање и усклади све активности на коначном решавању проблема загађења и чишћења Великог бачког канала. Активности које је неопходно спровести су: завршетак система за прикупљање и транспорт отпадних вода и прикључење на ЦППОВ, реконструкција и изградња нових уређаја за третман отпадних вода индустрије које се прикључују на ЦППОВ, изградња и пуштање у рад ЦППОВ, измуљење деонице канала у дужини од 6km кроз Врбас (укључујући потребан третман). Радна група је израдила Акциони план којим су се све активности требале завршити до децембра 2010. године.

Градски завод за јавно здравље Београд (Група аутора, 2009) поред испитивања загађености воде и седимента ВБК, латералних индустријских и пољопривредних канала, обавио је и испитивање акумулације тешких метала у хидробионтима, као и регистрацију присутних врста алги, макрофита, зоопланктона, макроинвертебрата и ихтиофауне.

Сва до сада обављена испитивања показују да је канал Врбас-Бездан, на деоници од 6km, најзагађенији водоток у Војводини, а Србија је, према подацима Међународне комисије за заштиту Дунава (ICPDR), на трећем месту по уносу нутријената, са чак 45 критичних места.

Обимност проблема навела је велики број истраживача да се баве проблематиком Великог бачког канала са различитих аспеката. У својој магистарској и докторској дисертацији, као и у неколико научних радова Нађ (1983; 1985; 1986; 1990; 2003) је детаљно описао проблеме Великог бачког канала и његове околине. Проблемима еколошке свести бавили су се Рајовић и Булатовић (2008); Теодоровић и сар. (2002-2003), покушајима ревитализације Ђивуљскиј (2008), проблемом квалитета воде Пајевић и сар. (2003); Немеш и сар. (2008); проблемом седимента Савић и сар. (2010), а проблем биљног света у више радова обрадила је Стојановић са сар. (2001; 2006; 2008).

ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

У овом поглављу анализираће се положај, природне и друштвене карактеристике Великог бачког канала и простора око њега.

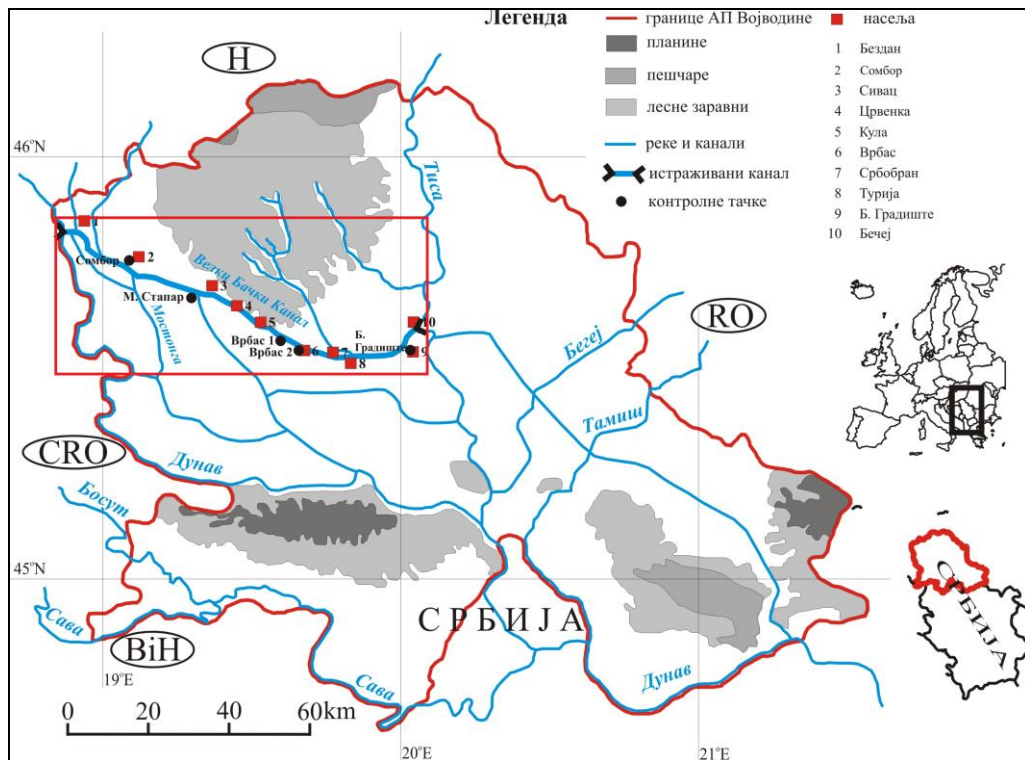
ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА –ГРАНИЦЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

Географски положај је битна компонента у представљању и валоризацији сваке територије. Велики бачки канал смештен је у средишњем делу Бачке и повезује њене западне и источне делове. Географски положај целе Бачке веома је повољан како у физичко-географском, тако и у саобраћајном погледу јер је она део велике Панонске низије која спаја западну и средњу Европу са земљама Блиског Истока. Узимајући у обзир положај ове војвођанске регије може се констатовати да је њена позиција панонска, средњоевропска и подунавска.

Бачка се простире између 45°16' и 46°22' северне географске ширине и 18°36' и 20°37' источне географске дужине. Заузима површину од 9.224 km² што чини 42,89% од територије АП Војводине или 10,44% укупне територије Републике Србије. Простор Бачке је највећим делом омеђен природним границама, односно Дунавом и Тисом. Наиме, Дунав опасује Бачку на западу и југу, а Тиса на истоку. Једино је северна граница, према суседној Републици Мађарској, вештачка, а простире се од Дунава на западу до Тисе на истоку. Док су источна и западна граница генерално меридијанског правца, северна и јужна се пружају упоредничким правцем. При анализи саобраћајног положаја важно је истаћи да преко територије Бачке пролази низ магистралних путева и железничких пруга од којих неки имају међународни значај. Од највећег значаја су европске саобраћајнице Е-75 и Е-70 преко којих се одвија транзитни саобраћај између Северне, Средње и Источне Европе. Највећи значај има пут Е-75, који Бачку спаја са Средњом Европом, као и са Македонијом, Грчком и Блиским Истоком.

Одређивање регије Великог бачког канала је веома сложен поступак. Он би се могао само приближно одредити на основу граница општинских подручја кроз која протиче овај канал. Дужина Великог канала у средњој Бачкој је 123 km (Милошев, 2002).

Прилог 1: Положај Великог бачког канала у Војводини



(Извор: Основа карте преузета са физичко-географске карте Србије, размера 1:1 250 000, Геокарта, Београд, 2000.)

ПРИРОДНО-ГЕОГРАФСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Главна особина физичко-географских карактеристика јесте то да оне у великој мери утичу на размештај живог света на Земљи. У физичко-географске карактеристике спадају геолошке и геоморфолошке, климатске, хидролошке и педолошке одлике, а све заједно утичу на развој биogeографских карактеристика. Огроман је и утицај ових карактеристика на сам Велики бачки канал. Наиме, клима кроз падавине утиче на његов водостај, рељеф на положај, на облик његовог корита, на његову дубину и томе слично. Педолошки покривач је такође у тесној вези са каналским током. У зависности од врсте земљишта које је формирано у каналској долини, овде се развија и биљни и животињски свет, како на каналским обалама, тако и у његовом кориту.

Геолошко-геоморфолошке карактеристике

Рељеф је веома важна компонента географске средине. Од њега у знатној мери зависе климатске прилике, хидрографске карактеристике, одлике земљишта, биљног и животињског света и др.

Геолошки састав, тектонски односи и геолошка прошлост дела Бачке, уткани су у веома комплексну слику дна Панонског басена. Кроз веома дугу геолошку историју чији корени досежу до најстаријих епоха земљине прошлости, догађале су се бројне промене на овом простору (Миљковић и сар., 1998).

Првобитни рељеф на данашњем простору Панонске низије формиран је у виду огромног планинског масива чији је назив Панониди или Панонска маса. За време алпске орогенезе, тачније у олиго-миоцену, извршено је спуштање панонске масе коју је опкољавало пространо старо Средоземно море, односно Тетис. У поменутих околностима вода из Тетиса навире у новостворену депресију формирајући велики залив, тзв. Паратетис, а у оквиру њега и Панонско море (пре око 20-25 милиона година). Средином плиоцена (пре око 5 милиона година) Панонско море се потпуно одваја од Паратетиса и преко своје отоке (претече Дунава) губи воду која отиче у Влашкопontiјски басен. У овом периоду Панонско море се претвара у Панонско језеро. Крајем плиоцена и почетком плеистоцена (пре око 1,5 милиона година) језеро је скоро потпуно изгубило воду и уместо једног великог формирало се више мањих језера која су се такође исушила и остављала иза себе простране мочварне терене (Томић и сар., 2004).

Рељеф истраживаног подручја је карактеристичан по степенастом смењивању висински различитих морфолошких целина. То су лесне заравни, лесне терасе и алувијалне равни. У геолошком погледу најраширеније су наслаге леса, затим седименти речно-језерског песка и шљунка, глацио-флувијални наноси плеистоценске старости и алувијални наноси непосредно уз речне токове.

У геолошкој грађи терена апсолутно доминира лесоидни материјал на коме само у крајњем североисточном делу у уском појасу леже алувијални седименти (Миљковић и сар., 1998).

Лесне заравни. Током плеистоцена ветар је наносио лес, односно фину, ситну, жуту прашину и тако је велики део Бачке прекривен дебелим лесним наслагама. Лесне заравни су заталасане морфолошке целине које су после акумулације леса биле изложене утицају спољашњих сила. Те силе су их физичким и хемијским процесима разарале и на њима стварале нове облике. Међу тим силама најважнији су били ветрови, атмосферски талози и биљни и животињски свет (Букуров, 1975).

Бачка лесна зараван. У средњем делу северне половине Бачке пружа се пространа лесна зараван. Она се простире на површини од око 2.800 km². Њена доста заравњена површина на јужном делу зове се Телечка, а на источном Горњи брег, а понегде и Жути брег (Давидовић и сар., 2005). Висина ове рељефне целине износи 90-125 m, а дебљина леса који учествује у њеној грађи је веома различита и креће се од 10 до 20 m, а понегде и до 30 m. На местима где је лес освежен новим засецима могуће је видети по једну смеђу зону (Букуров, 1975). Међутим, нека истраживања у приватном земљокопу, источно од Сивца и Куле указују на постојање две смеђе зоне (Фекетић, 1996). На истоку, југу и западу је изражена косинама висине 10-30 m, а на северу преко једне шире зоне леса и песка прелази у Суботичку пешчару. Телечка има типског леса само на добро дренираним положајима и на гредама, а већа удубљења имају измењени лес који има љуспаству структуру, сиве пеге и барске фосиле. На Бачкој лесној заравни се налази неколико

површинских токова од којих су највећи Криваја, Чик, Широки До, Велики До, Дубоки До и други. Телечка се одликује и богатством подземне воде, посебно фреатским изданима које се налазе на дубини од 18 до 20 m (Букуров, 1975). Долови су најзначајнија геоморфолошка творевина ове заравни. Бачка лесна зараван има неколико развијених долова. У њима су усечени водотоци, било у природном или вештачком кориту (Давидовић и сар., 2005).

Лесне терасе. *Бачка лесна тераса* је нижа морфолошка целина у односу на Бачку лесну зараван коју опасује са истока, југа и запада. Њена просечна надморска висина је 82m. Ова пространа морфолошка целина, површине око 3.500 km², представља најгушће насељено подручје у Бачкој и територију на којој је готово у целини изграђена основна каналска мрежа Хс ДТД. То је прилично заравњена површина на којој се само местимично јављају предолице и то тамо где има правог сувоземног леса. Настала је флувијалном ерозијом и каснијом акумулацијом леса у последњем периоду навејавања и због тога се у њеној грађи не јављају смеђе зоне што чини једну од главних разлика у односу на лесне заравни (Група аутора, 2004). У геолошком погледу тераса је састављена од преталоженог, барског и сувоземног леса. Преталожени лес је еолско-флувијална творевина, при чему се одмах уочава његова полигеничност. Барски лес је у генетској вези са барама и мочварама. Он се формирао од еолског материјала који се таложио у тим барама и мочварама и ту остао до данашњих дана (Давидовић и сар., 2005). Лесна тераса се одликује великим бројем површинских токова и богатом фреатском и артешком издани (Група аутора, 2004). Поред тога, плодно и лако обрадиво земљиште, као и степске траве на којима се могло одвијати пашњачко сточарење, су погодности које су од давнина привлачиле људе да се насељавају на овој морфолошкој целини (Букуров, 1975).

Алувијалне равни, познатије као ритови, у којима су реке усекле своја широка и плитка корита, представљају најмлађе и најниже облике у рељефу Бачке. Ниже су десетак метара од лесне терасе. Њихова надморска висина се креће од 66 до 85 m. Састављене су од песка, муља, преталоженог леса, шљунка и слично. До почетка XX века биле су забарене и без економске користи (Томић и сар., 2004). Алувијална раван Дунава има два нивоа. Виши ниво представља алувијалну терасу а нижи инудациону раван. Између Бездана, сомборске Шикаре и Моноштора, алувијална раван Дунава испресецана је многобројним старим речним долинама, између којих се уздижу брежуљци мањих релативних висина, који се могу сматрати еквивалентима алувијалној тераси (Давидовић и сар., 2005).

Тисини ритови су били плавлени сваке године приликом високих водостаја, па су зато били прекривени трском, шашом, ситом, ливадским и барским биљем. Међутим када се приступило исушивању мочварних предела, изградњи насипа и канала, подизању црпних станица, Потисје је добило велике површине плодног земљишта, које је уместо мочварног биља давало пшеницу, кукуруз, шећерну репу, сунцокрет и др. (Томић и сар., 2004). Алувијална раван Тисе, за разлику од алувијалне равни Дунава, има само један ниво, који је нагнут од севера ка југу, односно у правцу отицања матичне реке Тисе. Алувијална раван Тисе нижа је од лесне терасе за 6 - 8m. и благо је нагнута у правцу речног тока (Давидовић и сар., 2005).

Климатске карактеристике

У читавој Панонској низији, клима је последица утицаја: географске ширине, удаљености од Средоземног мора и Атлантског океана, као и окружености планинским венцима Карпата, Алпа и Динарида. Поред ових фактора, постоје и фактори који утичу на микроклиму подручја.

Читава област кроз коју протиче Велики бачки канал налази се у средишњем делу умереног климатског појаса, са елементима изразите континенталности чији степен расте генерално од запада ка истоку. Ова тзв. панонско-степска клима се карактерише изразито хладним зимама, топлим, али махом влажним летима и очигледном сменом годишњих доба. Велики температурни екстреми, који могу да пређу и 60°C још су више појачани оскудном и ситном вегетацијом која није у стању да изврши нивелацију температура нити да повећа количине талога и да измени климатолошке особине. Отуда је Бачка изложена јакој инсолацији преко лета, а исто тако јакој радијацији током зиме (Букуров, 1975). Претходно изнету констатацију, потврђују и резултати континенталности добијени за простор новосадског подручја (Lazić et al., 2006).

За анализу општих климатских прилика у овој војвођанској регији првенствено су коришћени подаци о вредностима климатских елемената са метеоролошких станица у Сомбору, Новом Саду и Бечеју.

Температура ваздуха је један од најважнијих климатских елемената, јер има изузетно јак утицај како на биљни и животињски свет, тако и на човека. Директно је зависна од радијације коју одређена територија прима од Сунца и израчивања Земљине површине.

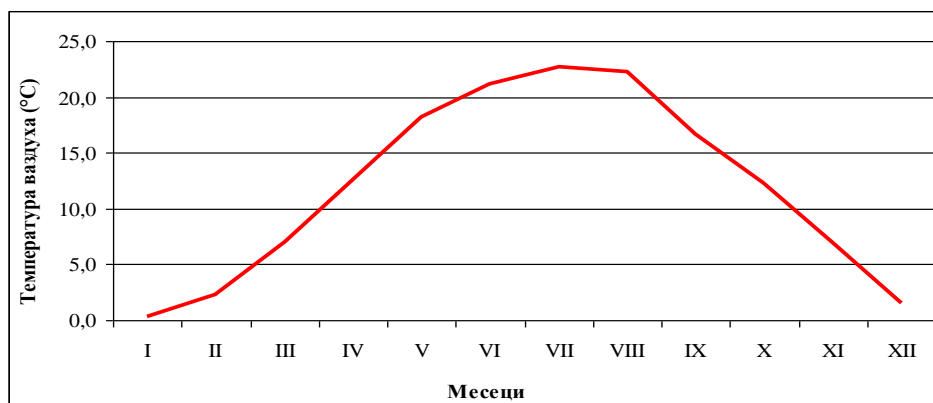
На основу вредности из табеле 1. Видимо да просечна годишња температура ваздуха износи 12,0°C. Најтоплији месец је јул са температуром 22,7 °C, а најхладнији јануар са просечном температуром ваздуха од 0,3 °C. Температурна амплитуда између најхладнијег и најтоплијег месеца износи 22,4 °C. Просечна температура у летњим месецима износи 22,0 °C, а у зимским 1,4 °C. Најнижу просечну годишњу температуру ваздуха има Сомбор (11,8 °C), а највишу Бечеј (12,2 °C).

Табела 1. Средње месечне и средња годишња температура ваздуха (°C) на простору истраживаног подручја у периоду 2000-2009. године

М.С.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сомбор	0,3	2,3	6,8	12,4	18,0	21,0	22,5	21,9	16,3	12,0	6,7	1,5	11,8
Нови Сад	0,4	2,3	7,1	12,6	18,0	20,8	22,5	22,1	16,6	12,4	7,1	1,7	12,0
Бечеј	0,2	2,2	7,0	12,9	18,6	21,7	23,1	22,7	17,1	12,6	7,0	1,5	12,2
Истражи вано подручје	0,3	2,3	7,0	12,6	18,2	21,2	22,7	22,2	16,7	12,3	6,9	1,6	12,0

Извор: РХМЗ (2000-2009), Београд

Графикон 1. Средње месечне температура ваздуха (°C) на простору истраживаног подручја у периоду 2000-2009. године



Први мразеви јављају се најчешће у другој половини октобра, а веома ретко крајем септембра, док се позни мразеви јављају током априла (Букуров, 1975).

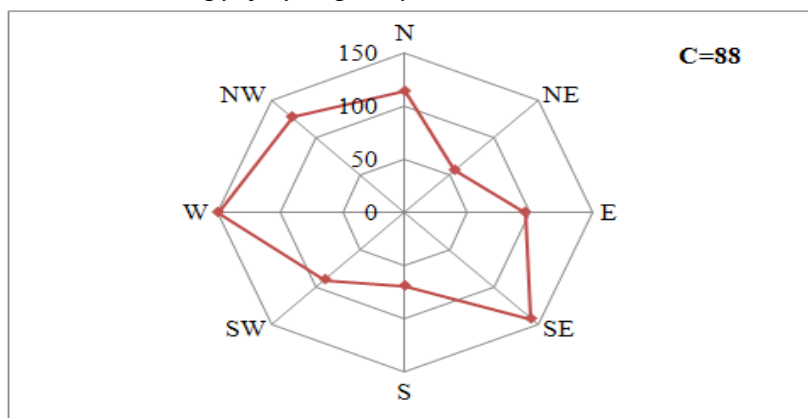
Ветрови представљају хоризонтално кретање ваздушних маса. Изузетно су важни због тога што директно утичу на друге климатске елементе као што су температура, падавине, испаравање и др. Према подацима у табели 2 најучесталији ветар на простору око Великог Бачког канала је западни чија честина износи 149 ‰, док највећу просечну брзину од 2,9 m/s, има ветар који дува из правца југоистока. Највећу честину као и брзину у Сомбору има северни ветар и оне износе 182 ‰, односно 3,0 m/s. На метеоролошкој станици Римски Шанчеви најучесталији је западни ветар са честином 210 ‰, а највећу брзину, 3,1m/s имају југоисточни и северозападни ветрови. У Бечеју највећу честину као и брзину имају ветрови који дувају из правца североистока и њихова честина износи 147 ‰, односно брзина 3,1 m/s.

Табела 2. Просечне годишње честине (‰) и брзине (m/s) ветрова на простору истраживаног подручја у периоду 2000-2009. године

Правац		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	С
Мерна станица										
Сомбор	честине	182	60	69	115	111	100	118	137	105
	брзине	3,0	2,3	2,5	2,6	2,0	2,0	2,6	2,9	-
Нови Сад	честине	77	44	161	165	42	85	210	153	62
	брзине	3,0	2,4	2,8	3,1	2,0	2,0	2,5	3,1	-
Бечеј	честине	84	65	57	147	55	85	119	92	97
	брзине	1,8	1,4	1,8	3,1	2,8	2,3	2,3	1,6	-
Истраживано подручје	честине	114	56	96	142	70	90	149	127	88
	брзине	2,6	2,0	2,4	2,9	2,3	2,1	2,5	2,5	-

Извор: РХМЗ (2000-2009), Београд

Графикон 2. Средње честине ветрова (‰) и тишине (‰) на простору истраживаног подручја у периоду 2000-2009. године



Релативна влажност ваздуха у Бачкој просечно годишње износи 72 %. Највећу релативну влажност ваздуха имају подручја око површинских хидрографских објеката. Посматрајући по мерним станицама, најмању просечну годишњу вредност релативне влажности ваздуха има Сомбор, а највећу Нови Сад. Генерално, вредност релативне влажности ваздуха расте од септембра до јануара, а у децембру достиже свој максимум. Након тога полако опада да би у јулу била најмања, што значи да стоји у обрнутој сразмери са годишњим током температуре ваздуха (РХМЗ, 2000-2009).

Магла је појава која представља замућеност ваздуха при чему се околни предмети могу видети само на удаљености до 1km. На истраживаном подручју најбоља видљивост је у периоду мај-август, а најмања зими. Највећа учесталост „слабе видљивости“ (мања од 1km) је у зимским месецима и у јесен. Посматрајући дневни режим, најслабија видљивост је ујутро, а затим се иста постепено повећава до 14 часова (Милованов, 1972).

Облачност као важан климатски елемент директно утиче на дневно колебање температуре ваздуха. Налази се у директном односу са релативном влажношћу ваздуха, јер што је ваздух засићенији воденом паром то је облачност већа. Према просечним десетогодишњим вредностима (2000-2009) добијеним на основу резултата мерења на мерним станицама у Сомбору, Бечеју и на Римским Шанчевима, на овом простору облачност је највећа у децембру и новембру. Најмању облачност имају август, јул и септембар. Средња годишња облачност је 5,7 десетина.

Инсолација је веома значајан климатски елемент. Трајање сунчевог сјаја у току године је 2.139 часова. У току летњег периода, од априла до септембра, је највећа инсолација. Најдуже трајање сунчевог сјаја имају јул, август и јун, а најмање вредности су у децембру и јануару.

Падавине као један од најважнијих климатских елемената, одликују се великом променљивошћу у простору и времену. Падавине утичу на подхрањеност плитких подземних вода, као и на биланс површинских хидрографских објеката. На простору Бачке влада тзв. континентални плувиометријски режим који се одликује мањом количином падавина и изразитом годишњом амплитудом (Милованов, 1972).

Према подацима у табели 3. максимум падавина на простору истраживаног подручја је у јуну (85,9 mm), а минимум је у фебруару (28,1 mm). Укупна годишња количина падавина овог подручја износи 604,5mm. Просечно највише падавина годишње имају Римски Шанчеви (645 mm), а најмање Бечеј (560,7 mm). У току године просечно има 18 дана када пада снег, али се он одржава на земљи само при сталном мразу (РХМЗ, 2000-2009). Лети је могућ и град који наноси велике штете пољопривреди.

Табела 3. Укупне месечне и годишње количине падавина (у mm) на простору истраживаног подручја у периоду 2000-2009. године

М.С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Сомбор	35,8	27,8	41,1	46,9	52,0	79,9	72,3	59,8	55,6	48,6	51,6	41,7	607,9
Нови Сад	33,9	32,1	41,3	46,3	61,8	97,9	56,4	53,1	63,3	56,8	56,4	45,8	645,0
Бечеј	28,8	24,4	43,1	42,8	52,7	79,9	51,7	49,8	55,5	44,0	48,8	39,5	560,7
Истражи вано подручје	32,8	28,1	41,8	45,3	55,5	85,9	60,1	54,2	58,1	49,8	52,3	42,3	604,5

Извор: РХМЗ (2000-2009), Београд

Хидрографске карактеристике

У хидрогеолошком смислу предели око Великог бачког канала припадају тзв. нормалним теренима за које је својствена равномерна заступљеност подземних и површинских вода. Генерално, подручје Бачке је богато водама које су пре свега транзитног карактера (Павић, 2006). Велики бачки канал повезује две велике реке, Дунав и Тису. Све воде са овог подручја отичу у ове реке. Иако територије општина око Великог бачког канала данас припадају сувљим пределима, делови ових општина су све до краја XIX века били влажни. Поједини делови Бачке били су у већој мери забарени и замочварени. Да би се ове површине привеле културама, прибегло се копању канала, како би ове воде отекле (Миљковић и сар., 1998).

Подземне воде

Подземне воде централне Бачке су представљене плитким фреатским, затим дубоким артешким водама, као и минералним и термоминералним водама.

Фреатска издан, као најближа топографској површини, налази се у порозној средини до првог водонепропусног слоја. Храни се атмосферским водама, а делимично и водама које потичу из површинских хидрографских објеката. На подручју Бачке прва издан се најдубље налази на лесним заравнима, висински истакнутим рељефним јединицама. Тако слободни фреатски ниво на Бачкој лесној заравни достиже дубину до 20 m. Оваква дубина изданског нивоа је последица велике моћности водопропустљивих

лесних седимената и дубоко положене водонепропусне основе. Фреатске воде су најплиће у алувијалним равнинама река (Дунава и Тисе) где се углавном налазе на дубинама 0,3-3 m (Павић, 2006а). Захваљујући непосредној близини водотока, издан је овде веома богата водом, што је искоришћено за решавања проблема водоснабдевања насеља, индустрије, пољопривреде и др.

Слободни ниво фреатске издани варира у зависности од владајућих хидрометеоролошких прилика, односно од притицања или губљења воде. Током влажнијих периода издан може бити толико плитка да плави ниже ритске пределе. Али у сушним деловима године фреатска издан веома осиромашена водом, када јој се ниво налази на већим дубинама. У описаним околностима становници Бачке вековима воде борбу са сувишним фреатским водама, али и недостатком истих. Због тога су били приморани прибегавати различитим хидротехничким мерама (канални, бране, црпне станице и др.). Најзначајније промене у водном режиму фреатске издани проузроковане су подизањем бране на Тиси код Новог Бечеја и прокопавањем каналске мреже Хс ДТД. Када је у питању квалитет фреатских вода, важно је нагласити да су оне у знатној мери оптерећене штетним супстанцама, што је последица њихове изложености спољашњем утицају.

Артешка издан представља дубоке водоносне хоризонте који се налазе између два водонепропустљива слоја. У највећој мери се снабдевају водом са високих планина које опкољавају Панонску низију. Артешке воде на површину избијају под притиском и веома су значајне за водоснабдевање становништва јер су веома често питке без додатне прераде. Примећено је да притисак на артешким бунарима опада из године у годину и да на крају толико ослаби да није у стању да избаци воду на површину (Павић, 2006а). Артешки бунари у Бачкој имају век трајања од неколико десетина година.

Велика заступљеност минералних и термоминералних вода условљена је сложеним геотектонским стањем терена на истраживаном подручју. После Другог Светског рата у Бачкој су вршена многобројна дубока бушења ради нафте када су се из дубоких бушотина појављивале и минерализоване топле и хладне воде. То је дало повода да се овим водама посвети већа пажња и уколико су за здравство или привреду интересантне, да се исте укључе у експлоатацију. Од најзначајнијих минерализованих извора, тачније бунара на истраживаном подручју издвајају се они у Бечеју и Бездану.

Минералне и термоминералне воде у Бачкој припадају алкалном, муријатичном и јодном типу. Преовлађују хипотермалне воде са температурама 20-34 °C (Ромелић и сар., 2001).

Површинске воде

Последњих година на хидрографске објекте у великој мери утиче човек регулацијом водотокова, њихових притока, изградњом акумулација и слично (Ђере и сар., 1985). Основу хидрографске мреже Средње Бачке чини Велики бачки канал на који се наслања већи број природних и вештачких водотка. Ови водотоци уливају се или укрштају са Великим бачким каналом и тако позитивно или негативно утичу на његов

ток. Како утицај ових водотокова није занемарљив, у наредном тексту биће речи о основним хидролошким карактеристикама ових површинских водотокова.

О Великом бачком каналу више речи биће у тексту који се односи на основне карактеристике овог хидролошког објекта. Осим Великог бачког канала, током XIX века на подручју Бачке, реализовани су још неки грандиозни хидротехнички захвати. У периоду од 1871. до 1875. прокопана су још два канала: *Бајски* (44,5 km од чега у нашој земљи 12,7 km) и *Мали Станар - Нови Сад* или *Мали бачки канал* (око 68 km) (Милошев, 2002).

Бајски канал. *Бајски канал* налази се у мађарском и војвођанском делу Бачке. Канал протиче кроз 7 насеља у Мађарској и три у Србији и као такав представља важан прекогранични водоток. Северни крај канала је у мађарском граду Баји, тече прена југу и улива се у Велики бачки канал. Бајски канал дуг је 44 km и у суштини представља крак канала Врбас - Бездан. Почиње у рачви канала Врбас - Бездан на 77.46 km. На km 0.16 налази се преводница Шебешфок која је претворена у сигурносну уставу. Каналом је могућа једносмерна пловидба петстотонских објеката, али је занемарљиво мала.

Мостонга. *Мостонга* је некада протичала целом дужином Бачке, мање или више паралелно са Дунавом. Неки истраживачи верују да је ова речица стари ток Дунава, напуштен у његовом сталном меандрирању и „потрази“ за новим коритом (Стојановић, 2001).

Укупна површина слива природног тока Мостонге пружала се на површини од око 68.700 ha, а њен ток формирао се по целој дужини Западне Бачке, протежући се од Мађарске границе и места Риђице на северу па све до ушћа у Дунав на југу, на његовом 1.310 km, између Бачког Новог Села и Младенова. Слив Мостонге је био подељен на три дела: горњи, средњи и доњи. Западна граница слива пружа се мање-више паралелно са речицом Плазовић и налази се у његовој непосредној близини, на одстојању од неколико стотина метара па до 4-5 km. Канал Бездан – Бечеј или Велики Бачки Канал пресеца водоток јужно од Сомбора те представља границу горњег дела слива (Милошев, 1998). Мостонга је састављена од Плазовића (Киђоша) и Мостонге. Хидрографски режим ове двојне речице се временом мењао. У новијој историји људским радом, измењен је изглед природног сливног подручја Мостонге и њеног водотока па је тако за време Хабзбуршке монархије прокопан канал Бачки Моноштор - Бачко Градиште, чиме су пресечени већ формиран природни токови Плазовића (Киђоша) и Мостонге. Корито канала је трасирано тако да је ишло коритом Плазовића око 5 km, а коритом Мостонге око 2,5 km. Тим каналом, Мостонга је остала обезглављена и водом сиромашнија. Од тада, водоток се храни изданском водом и атмосферским талозима из околине Сомбора. Пошто није имала сталан извор, корито, а нарочито северни делови су пресушивали. Изградњом Хидросистема Дунав-Тиса-Дунав после Другог светског рата измењен је природни изглед на средишњем и доњем делу слива Мостонге а њен водоток од Сомбора до Бача искоришћен је за трасе неколико канала.

Мостонга је свој изворни облик сачувала једино северно од Сомбора и јужно од Бача, а бројним регулационим радовима кроз историју и прикључењем на општу каналску

мрежу хидросистема долазимо до сазнања да природног водотока Мостонге и њеног режима више нема.

Плазовић. *Плазовић* или мађарски *Kiřos*, је река Србије и Мађарске. Од целокупног тока од 129 km, Мађарској припада 92 km, а Србији 37 km. Плазовић извире у близини Баје, код Фелшосентивана у Мађарској. По називу Плазовић, река је позната тек уласком у Војвођански део тока. Река Плазовић тече кроз Војводину, у близини Сомбора, протиче поред села Риђица и расипа се у неколико бара (*Секеш, Трска и Шупљина*). Источно од Бездана река се улива у Велики бачки канал недалеко од села Бачки Моноштор. Као и Мостонга и река Плазовић је након изградње Хс ДТД потпуно изгубили одлике природног тока јер је највећим делом укључена у каналску мрежу поменутог хидросистема. Овај водоток своје долине формирао је на заравњеном терену лесне терасе. За Плазовић је познато да зна да проузрокује поплаве, као што се десило 1970. и 2004. године, али такође и да потпуно пресуши, као 1952. године. Сама река није пловна, а приликом јачих зима река потпуно заледи.

Канал 300. Поуздани подаци о *Каналу 300* су шкрти, или их уопште нема. На теренским истраживањима неки су рекли да канал постоји још од времена Марије Терезије, док други кажу да је канал копан први пут 1922. године.

Канал је, од извора у Пачирском атару до улива у канал Врбас-Бездан код Стапара, дугачак око 30 km. На каналу је формирано акумулационо језеро „Чонопља“. Укупна површина сливног подручја је 18 840 ha, а површина сливног подручја непосредно око акумулације је око 3110 ha. Канал 300 има још следеће карактеристике: ширина дна канала је 3 m, профил канала је трпезаст, нагиб косина 1:1,5, протицај је од 60 l/sec до 30 l/sec или чак и мање у задње време. Сливно подручје се храни углавном атмосферским талогом и од слабих издани (ВДП „Западна Бачка“, Сомбор).

Чонопљанско језеро. *Чонопљанско језеро*, или како се званично назива Водоакумулација Чонопља, настало је пре више од четврт века преграђивањем Канала 300 (Чонопља – Кљајићево) за потребе водоснабдевања ООУР Пољопривредна производња „Чонопља“. Пошто овај регион нема неки стални водоток, или слично извориште воде, једина солуција је била да се приступи акумулирању сувишних количина воде из зимско-пролећног периода, која би се употребила за наводњавање у вегетационом периоду. Канал 300 је због своје локацијске и топографске карактеристике представљао право решење. Наиме, овај канал, који даје извесну сталну количину воде, пролазио је кроз највећи део поседа тадашњег ООУР-а, и то једном веома израженом депресијом са свим природним условима за акумулирање воде. Овај канал пролази депресијом на око 2-4 km североисточно од Чонопље. Акумулација је потковичастог облика и простире се од km 20+590 до km 24+060 стационаже Канала 300. Укупна дужина акумулације износи 3.470 метара, ширина се креће од 100 до 200 m. Језеро се храни првенствено преко Канала 300, затим атмосферским талогом. Задњих година, међутим, генерално нема довољно воде, јер су извори слаби. Може да се деси и то, да низводно од бране у каналу уопште нема воде, упркос тврдњама из ранијих документација, које кажу да овај канал не пресушује ни у најсушнијим годинама. Језеро највише губи воду испаравањем и коришћењем воде за наводњавање. Просечна дубина језера је 2,5 m, а најдубља тачка је

око 6 m. По квалитету воде језеро припада другој категорији (ВДП „Западна Бачка“, Сомбор).

Криваја. *Криваја* је, после Дунава и Тисе, највећи површински водоток у Бачкој. Највећи део своје долине Криваја је усекла у Бачку лесну зараван, а мањи у бачку лесну терасу. Укупна дужина Криваје од изворишта до ушћа износи 65 km, а величина слива је 320 km². Криваја од свог настанка до Бачке Тополе тече према југу. Од Бачке Тополе скреће на запад и овај правац задржава до Бајше. Од Бајше скреће ка истоку, а затим ка југоистоку и овај правац задржава све до Србобрана, протичући западном ивицом Малог Иђоша, источном ивицом Ловћенца и Фекетића. Од Србобрана меандрирајући улива се у Велики бачки канал на 25. речном километру северно од Турије. Криваја прима с десне стране четири веће притоке које имају правац северозапад-југоисток (Таванкутска долина, Широка долина, Велика долина и Дубока долина).

Као што је већ наведено, дужина Криваје износи 65 km. Међутим, природни ток Криваје је за 48 km вештачки продужен према северу до државне границе. Прокопавање је извршено ради одводњавања бара из предела Златни крај и Таванкута. Од државне границе прокопан је мањи канал до језера код Кунбаје у Мађарској у дужини од 8 km. Према томе, укупна дужина природног и вештачког тока Криваје у нашој земљи и у Мађарској износи 121 km (Ђере и сар., 1985). Како се почетак Криваје налази на висини 107,40 m, а ушће на 79 m апсолутне висине, тако укупан пад природног тока је 28,40 m, а просечан пад 0,438%. На целој дужини Криваја се током године храни атмосферским и подземним водама. У горњем току који лежи на додиру леса и песка храни се из фреатске издани, док у средњем и доњем току већу количину воде добија од артешке издани, преко многобројних артешких бунара који се налазе у њеном сливу.

Криваја је некада била чиста и прозирна река. У последње време постаје све загађенија. Без икаквог пречишћавања све отпадне воде насеља Бачка Топола канализационом мрежом дугом 12 km испуштају се у реку Кривају.

Некада се Криваја уливала директно у Тису створивши узводно од ушћа Црну бару. Каналисањем целог тока Криваје у периоду од 1954. до 1956. године нестало је барских предела и читава долинска раван добила је другачији савремени изглед (Ђере и сар., 1985).

Бељанска бара. *Бељанска бара* представља последњи озбиљнији стални природни водоток у бачком делу слива Тисе. Своје плитко и вијугаво корито дужине око 40 km усекла је у лесну терасу. Водоток почиње северно од Старобечејских салаша спајањем више плитких лесних долова, а завршава ушћем у Велики бачки канал код Турије. Тече генералним правцем североисток - југозапад. Водом се снабдева процеђивањем фреатских вода, затим излучивањем атмосферског талога, а током сушног летњег периода из Великог бачког канала. У циљу ефикаснијег одводњавања депресија у сливу, Бељанска бара је 1960. године регулисана у дужини од 16 km (Томић, 1978).

Педолошке карактеристике

Узајамним дејством појединих педогенетских фактора, међу којима су најмоћнији геолошка подлога, односно матични супстрат, дакле лес и клима, као и вегетација развиће се одговарајући типови земљишта (Миљковић сар., 1998).

Танак слој растреситог земљишта на самој површини назива се продуктивним тлом. Тло је, заправо, резултат узајамног дејства рељефа, његовог геолошког састава, климатских и хидрографских прилика, биљног и животињског света и самог човека. Човек утиче на структуру земљишта уношењем органских и минералних ђубрива ради постизања повољних услова за успешну пољопривредну производњу, као и начином обраде (Миљковић, 1996).

Главни типови земљишта истраживаног подручја су:

1. черноземи,
2. алувијална и делувијална земљишта,
3. ливадске црнице,
4. ритске црнице, ритске смонице и мочварна земљишта, и
5. слатине.

Черноземи захватају највећи простор у Бачкој. Као геолошка подлога за образовање највећих површина чернозема јавља се лес. Лес се сматра иделаним матичним супстратом због изузетно повољног механичког-иловастог састава, садржаја креча од 20 до 30% и значајног удела секундарних алумосиликата (минерала глине).

Одликују се релативно дубоким хумусним хоризонтом, веома повољним физичким, водно-ваздушним, хемијским и производним особинама, и највећим делом су првокласна земљишта за пољопривредну производњу. Боја му је изразито мрко-црна. Структура му је зрнаста до мрвичаста, док се садржај хумуса креће се од 4 до 6%.

Алувијална и делувијална земљишта захватају приобаље дуж Дунава и Тисе. Настала су таложењем материјала различитог минералношког и механичког састава поплавним водама река. Махом су лаког механичког састава, сиромашна у хумусу. Изузетно су добра за гајење повртарских култура, док се у подводним подручјима успешно се гаје топола и врба.

Ливадске црнице одликују се дубоким хумусним хоризонтом, одличном структуром, врло добрим водно-ваздушним, хемијским и производним особинама. По својим карактеристикама спадају у првокласна земљишта.

Ритске црнице и ритске смонице су потенцијално плодна земљишта и користе се за њивске културе.

Мочварна земљишта су превлажена и представљају стециште разних птица и дивљачи. На њима успева барска трска и друга хидрофилна вегетација.

Слатине су заступљене следећим врстама: солончак, солоњец, а незнатно и солођ. По својим особинама ово су изузетно лоша земљишта, па се користе као пашњаци, док су на неким деловима изграђени и рибњаци (Миљковић, 1996).

Биогеографске карактеристике

Биљни и животињски свет у Бачкој је веома развијен и шаролик чему доприноси погодан рељеф, блага клима и богатство водама. Заштитом је обухваћено преко 300 биљних и животињских врста са статусом природних реткости. Један број ових врста има статус добара од међународног значаја или је кандидован за стицање истога.

Биљни свет. Природне специфичности као што су клима, рељеф, богатство подземним и површинским водама и одлике земљишта, сврставају овај део Бачке у високо перспективна подручја за производњу здраве и квалитетне хране. Готово 70 % територије покривају обрадиве површине на којима се гаји културно биље (жита, индустријско биље и сл.). Међутим, када су у питању површине под шумама, готово да их и нема. Овакво стање је последица сушне климе и пропустљивог земљишта које не задржава довољно влаге за раст крупног дрвеног биља. Уколико и има шума, оне су у пределима где је изданска вода плитка или су одгајана уз велику пажњу човека и огромна материјална улагања.

Поред канала су дрвореди топола, а тамо где топола није успела су саднице багрема и црног бора. Поред путева се често запажају честари и шибље међу којима доминира глог, трњина, дивља ружа и коприва, а у нови је време сибирски брест, јасен и јавор. Топола је засађена обично у девет редова са обе стране канала. Ради се о заштитним појасима канадске тополе, који штите обале канала и насипе од ерозивних процеса изазваних ветром. На алувијалним земљиштима налазе се врбове и тополине шуме, као и ливаде.

На овим просторима јавља се и биљка дивља шпаргла (*Asparagus* sp.), која се налази у *Црвеној књизи ретких и угрожених биљних врста на територији АП Војводине*, а уједно је и ендемо реликт овог подручја. Осим дивље шпаргле, заштићене и угрожене биљне врсте су бели (*Nymphaea alba*) и жути локвањ (*Nuphar luteum*).

Слика 1. Жути локвањ

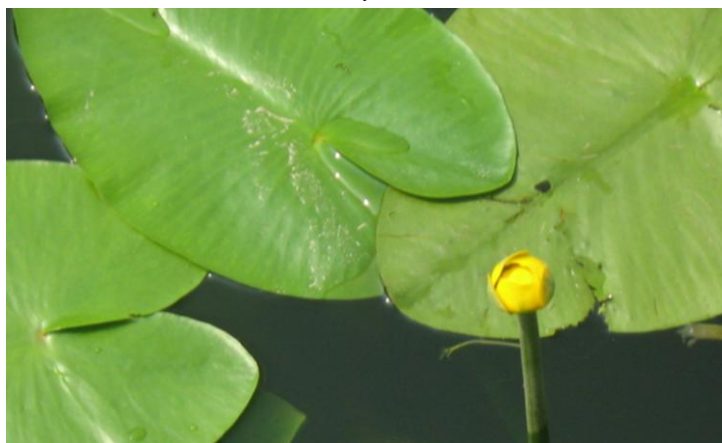


Фото: Пантелић М., 2011

Животињски свет. Атрактивност централног дела Бачке се између осталог темељи и на фаунистичком богатству које пре свега почива на богатој ихтиофауни, као и бројним представницима крупне и ситне дивљачи.

На овом подручју живе сисари (mammalia), гмизавци (reptilia), водоземци (amphibia), рибе (pisces), птице (aves) и инсекти (insecta).

Од сисара су најзаступљенији родови папкара, звери, глодара и бубоједа. Српа је једини представник папкара, који живи на овом подручју. Доминантне звери су присутне са неколико фамилија и то: лисица, јазавац, твора, ласица, дивља мачка. Најбројнији су глодари: дивљи зеца, хрчак, пољски миш, риђа волухарица, слепо куче, кућни миш, сиви пацов и у водама бизамски пацов. Представници бубоједа су јеж, кртица и водена ровчица.

Гмизавци и водоземци који егзистирају на овом простору су ливадски гуштер зелембаћ, танконоги гуштер, слепић, и змије (водењача и белоушка), док су од репатах водоземаца заступљени крестасти и обични мрмољци.

Од квалитетнијих рибљих врста које живе у каналу заступљени су: сом, смуђ, шаран, штука, толстолобик, амур, буцов, јаз, бабушка, бандар, амерички сомић, деверика, кечига, бодорка и црвенперка, међутим, последњих деценија количина рибе у каналу се драстично смањила. Томе је у највећој мери допринела велика загађеност воде (ЈЕАП, 2005).

У северозападним деловима овог подручја налази се један од ретко очуваних ритских комплекса на овдашњим просторима, који обухвата Карапанцу, Моношторски и Апатински рит. Ово плавно подручје је заштићено као Специјални резерват природе „Горње Подунавље“ са богатим биљним и животињским светом. Због мале надморске висине и близине Дунава вегетација је азоналног типа. Биљни свет је условљен плавним и подземним водама. Флористичко богатство одликује око хиљаду биљних врста. Специјални резерват природе „Горње Подунавље“ има једну од најразноврснијих фауна птица у Србији. Укупно познато богатство орнитофауне износи 230 врста док се процењује да тај број реално достиже 280 врста (Лазичић и сар., 2009).

Почетак Великог бачког канала обухвата један део територије Специјалног резервата природе „Горње Подунавље“.

ДРУШТВЕНО-ГЕОГРАФСKE КАРАКТЕРИСТИКЕ

Када је у питању Велики бачки канал, утицај друштвених карактеристика је од пресудног значаја. Људи су од времена насељавања овог подручја вршили разне утицаје на њега. Градили су насеља у његовој долини, обављали многобројне регулације његовог тока, употребљавали његову воду. Међутим, највећи утицај човека на овај канал запажа се од периода почетка развоја индустрије, и из године у годину је све већи. Управо је, људски фактор био пресудан за погоршање квалитета воде Великог бачког канала. Самим

тим, угрожен је и целокупан живи свет воденог екосистема, као и људи који насељавају његову околину.

Демографске карактеристике

Једна од основних демографских карактеристика истраживаног подручја је разноврсна етничка структура. Наиме, у овој војвођанској регији присутан је велики број нација и националних или етничких група.

Према последњем попису из 2002. године (табела 4), на подручју око Великог бачког канала живело је 171.534 становника. Посматрајући период од првог пописа након Другог светског рата, извршеног 1948. године, становништво централног дела Бачке бележи раст све до 1981. године. Мањи пад у броју се примећује у краћем периоду до 1991. године што је последица рата на просторима бивше СФР Југославије (графикон 3). Ако посматрамо појединачно насеља можемо приметити да се у већим насељима, као што су Сомбор, Црвенка, Кула, Врбас и Бечеј број становника повећавао у сваком међупописном периоду, док се код мањих насеља као што су Бездан, Сивац, Турија и Бачко Градиште бележи смањење броја становника.

Према етничкој структури Срби су најбројнија група, затим следе Мађари па Хрвати, Црногорци, Русини, Румуни и Словаци. Као мање бројне етничке групе јављају се Буњевци, Македонци, Украјинци, Бошњаци, Немци, Словенци, Албанци, Бугари и други.

Табела 4. Промене броја становника у насељима дуж Великог бачког канала за период 1948-2002. године.

Насеља	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002
Бездан	6.691	6.681	6.813	6.427	6.085	5.472	5.507
Сомбор	33.613	33.632	37.760	44.100	48.454	48.993	52.648
Сивац	11.029	11.105	11.448	10.469	9.979	9.514	9.224
Црвенка	6.879	7.797	9.369	10.098	10.629	10.409	10.315
Кула	10.704	11.733	13.609	17.245	18.847	19.311	19.739
Врбас	14.837	15.470	19.316	22.496	25.143	25.858	26.198
Србобран	13.747	13.635	14.391	14.189	13.596	12.798	13.296
Турија	3.781	3.730	3.582	3.242	2.935	2.615	2.626
Бачко Градиште	6.512	6.178	6.106	5.986	5.764	5.625	5.519
Бечеј	22.944	23.322	24.963	26.722	27.102	26.634	26.462
Истраживано подручје	130.737	133.283	147.357	160.974	168.534	167.229	171.534

Извор: Пописи становништва, Републички завод за статистику, Београд.

Градско становништво чини већину, док остатак популације живи на селу. Битна одлика становништва је и мултиконфесионалност. Срби, Црногорци, Румуни, Роми, Македонци и Украјинци углавном су православне вероисповести и чине већину док су Мађари и Хрвати католици.

Графикон 3. Упоредни приказ броја становника на истраживаном подручју за период 1948-2002. године



У претходне две деценије природни прираштај у насељима око Великог бачког канала значајно је опао и добио је негативне вредности. Према томе средње бачко становништво спада у категорију старе популације. Од осталих важних података везаних за становништво, битно је нагласити да је на овом простору, као и целој Војводини, у употреби шест службених језика са њиховим писмима: српски (ћирилица и латиница), мађарски (латиница), словачки (латиница), хрватски (латиница), румунски (латиница) и русински (ћирилица).

Привредне карактеристике

Читава Бачка веома је богат веома плодним земљиштем које спада међу најплоднија земљишта Европе. Сходно томе становништво се у првом реду бави земљорадњом. Производе се све врсте житарица, нарочито су чувени бачка пшеница и кукуруз, а у мањој мери јечам, овас, раж и просо. Кукуруз је распоређен по читавој територији, али најбоље успева на алувијалним равнима и лесној тераси. Пшеница заузима друго место по распрострањености међу житима, али је на првом месту по значају за исхрану човека. Најбоље успева на сувљим деловима лесних заравни, а потом и на лесној тераси и алувијалним равнима. Јечам заузима треће место и својом количином задовољава потребе индустрије и за исхрану стоке. Овас се гаји као храна за коње, стоку и коке носиле. Раж најбоље успева на пешчарама и представља врсту хлебног жита.

Индустријске биљке по значају заузимају друго место, иза жита. Нарочито су уљарице постале значајне у време када се осећала потреба за разним биљним уљима, како за индустрију и саобраћај, тако и за исхрану становништва и због тога им се и дан данас поклања велика пажња. Веома је развијено вртларство, а значајно је и воћарство и виноградарство.

Сточарство је све до краја XIX века било главно занимање становништва. Нарочито је значајно било гајење коња, оваца и свиња. Од остале стоке данас се највише гаје говеда. Узгој перади такође представља битну ставку у привреди овог дела Бачке.

Поред пољопривреде на овом подручју развијене су и одређене гране индустрије. Најразвијенији тип индустрије је онај чије је постојање засновано на постојању локационих фактора, и то је сировинска основа. Због тога по обиму и значају, главну окосницу развоја индустрије представља прехрамбена индустрија.

Најзначајнији представници прехрамбено-индустријских гиганата су: Индустрија меса и месних прерађевина АД „Carnex“, фабрика уља и биљних масти АД „Витал“, фабрика шећера АД „Бачка“, кондиторска индустрија АД „Медела“, фабрика бисквита „Jaffa“ АД, фабрика уља „Сунце“, фабрика шећера АД „Црвенка“, Млинска индустрија и друге о којима ће више речи бити у посебном поглављу рада.

Такође, овде је веома жива трговина, посебно ратарским и сточарским производима. Последњих неколико година у свим већим градовима отварају се бројни велики тржни центри мешовите робе који запошљавају значајан број становника. На овај начин трговина позитивно утиче на решавање проблема незапослености (Томић и сар., 2004).

Карактеристике насеља

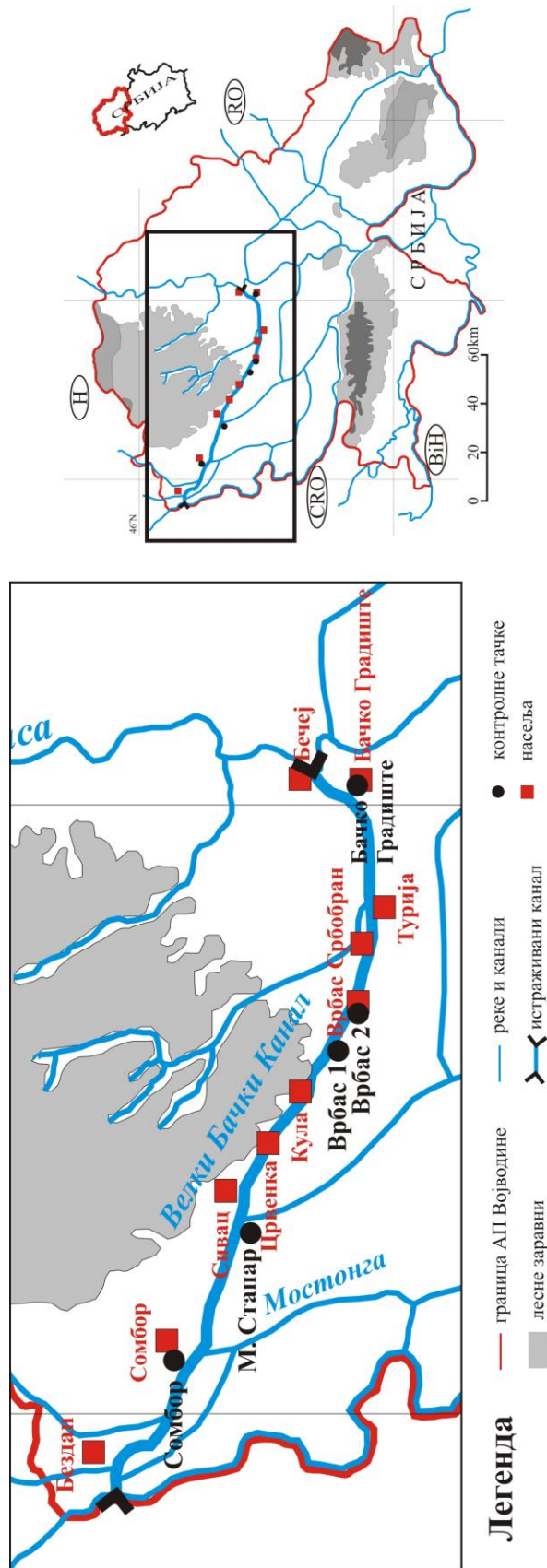
У централном делу Бачке налазе се трагови насеља још из каменог доба, а највише их је покрај Дунава и Тисе. За време старијег гвозденог доба (1000-500. п.н.е.) Бачка је густо насељена, а тек у млађем гвозденом добу (500-почетак нове ере) настаје смена народа и културни преображај.

Према положају, насеља се деле на: насеља лесних заравни, насеља лесних тераса и насеља алувијалних равни. Од пресудног значаја за морфологију насеља биле су текуће воде и извори, близина изданске воде, језера, баре, а потом и земљиште и јачина и правац ветрова. Касније су на положај насеља утицали и друштвено-економски фактори, важније саобраћајнице, политичке, војне и културне прилике.

Већи број насеља подизан је по систему поља на шаховској табли, са улицама које се углавном секу под правим углом. Велика пространства погодних површина за градњу условила су да се села шире хоризонтално тако да није постојала потреба градње спратних зграда. Отуда сеоска насеља по правилу заузимају велике површине. Широке улице са ушореним кућама окренуте ка улици дају карактер правога равничарског насеља такозваног панонског типа. Куће су дуге, зидане и грађене од набијене земље, покривене црепом или трском. Градска насеља су сличне морфологије као и сеоска само што се у средишту налази трг са вишеспратним зградама, комплексом трговинских радњи, занатских радионица и других објеката услужног сектора (Букуров, 1968).

Велики бачки канал протиче кроз пет општина, односно десет насеља (прилог 2): Бездан, Сомбор, Сивац, Црвенка, Кула, Врбас, Србобран, Турија, Бачко Градиште и Бечеј.

Прилог 2. Положај насеља дуж Великог бачког канала



МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У циљу прецизне и детаљне анализе квалитета воде на простору Великог бачког канала било је неопходно формирати базу података одређених хемијских параметара, а затим извршити статистичке прорачуне и добијене резултате представити графички и табеларно уз адекватну дискусиону анализу. Од фундаменталног значаја је и истраживање базирано на прикупљању података добијених од институција надлежних за управљање и очување Великог бачког канала. Целокупна обрада претходно поменутих параметара и само креирање ове студије, захтевало је трогодишње истраживање. Израда дисертације, одвијала су се у периоду од јуна 2009. до јануара 2012. године. Теренски рад односио се на обилазак одређених насеља, у циљу фотографисања профила и целокупног терена, утврђивања положаја, опсервирања непосредног природног окружења и анкетаирања локалног становништва. Анкетаирање је вршено са циљем испитивања ставова локалног становништва о стању Великог бачког канала и повезивања њихових ставова са квалитетом каналске воде на деоницама канала где то становништво живи. У истраживању је учествовало 500 испитаника из десет насеља.

БАЗА ПОДАТАКА И ПРИКАЗ АНАЛИЗИРАНИХ ПАРАМЕТАРА

Подаци, који су коришћени за креирање базе података хемијских параметара током израде докторске дисертације, преузети су из хидролошких и метеоролошких годишњака Републичког хидрометеоролошког завода (РХМЗ) за период 2000-2009. године.

Критеријуми за оцену квалитета воде дефинисани су Уредбом о категоризацији водотока (Сл.Гласник СР Србије бр. 5/68), Уредбом о класификацији вода (Сл.Гласник Србије бр. 5/68) (табела 5) и Правилником о опасним материјама у води (Сл.Гласник Србије бр. 31/82). За параметре који нису дефинисани нашим прописима коришћена је Water Quality Classification Criteria ICPDR, за транснационалну мониторинг мрежу на Дунаву (TNMN).

Уредба и Правилник на основу којих се дефинише квалитет воде, доста су стари, тако да је препоручљиво користити и Листу детерминанти за воду TNMN, коју је усвојила ICPDR. Велики бачки канал припада сливу Дунава, односно највећи део његових вода чине воде Дунава захваћене код Бездана, тако да листу ICPDR треба користити и код нас, јер се она примењује у свим подунавским земљама како за Дунав, тако и за његове притоке.

Табела 5. Граничне вредности параметара квалитета копнених вода

	Показатељ	Класа I	Класа II	Поткласа IIa	Поткласа IIb	Класа III	Класа IV
1	Суспендоване материје при сувом времену у mg/l највише до	10	30	30	40	80	-
2	Укупни суви остатак при сувом времену у mg/l. највише до: за површинске воде и природна језера	350	1000	1000	1000	1500	-
	- за подземне воде	800	1000	1000	1000	1500	-
3	Ph вредност	6,8	6,8	6,8	6,5	6,0	-
4	Растворени кисеоник у mg/l најмање (не примењује се на подземне воде и природна језера)	8	6	6	5	4	0,5
5	Петодневна биохемијска потрошња кисеоника у mg/l највише до	2	4	4	6	7	-
6	Степен способности према Либману (не примењује се на подземне воде и природна језера)	олиго-сапробни и	бета мезо-сапробни	бета мезо-сапробни	бета-алфа мезо-сапробни	алфа мезо-сапробни	-
7	Степен биолошке продуктивности (примењује се само за језера)	олиготрофни	еутрофни	еутрофни	-	-	-
8	Највероватнији број (n) колиформних клица у 1000ml воде највише до	2.000	60.000	60.000	100.000	-	-
9	Видљиве отпадне материје	без	без	без	без	без	без
10	Приметна боја	без	без	без	без	-	-
11	Приметан мирис	без	без	без	без	-	-

Извор: Службени гласник СРС, број 5/68

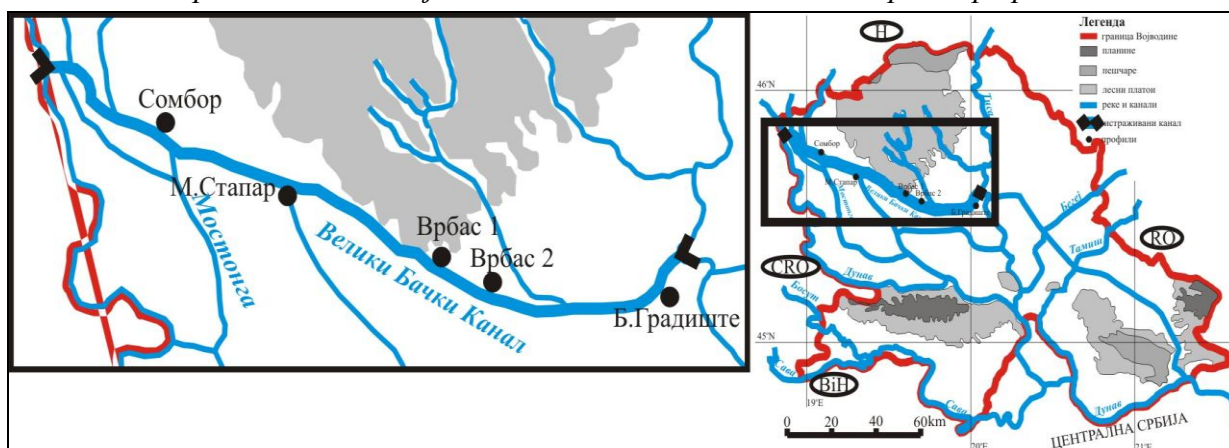
Уредбом о категоризацији водотока и Уредбом о класификацији вода у Републици Србији водотоци су разврстани у I, IIa, IIb, III и IV класу према задатим граничним вредностима показатеља квалитета (Службени гласник СРС бр. 5/68). Воде II класе квалитета су погодне за купање, водне спортове и гајење рибе из породице шарана (*Cyprinidae*). Уз одговарајућу технолошку обраду могу се употребљавати за водоснабдевање становништва и тзв. „осетљиве индустрије” (Гавриловић, Дукић, 2002).

Вода ВБК, требала би да одговара II класи, на основу Уредбе о класификацији вода. Вода канала на потезу од Бездана до Врбаса, требала би да одговара IIa класи, а низводно од Врбаса до Бечеја IIb класи. Воде II класе, ван граничних токова и токова пресечених границом Републике Србије, деле се на поткласе, и то:

- поткласа IIa, која обухвата воде које се уз уобичајене методе обраде (коагулација, филтрација и дезинфекција) могу употребљавати за снабдевање насеља водом за пиће, за купање и у прехранбеној индустрији, и
- поткласе IIb, која обухвата воде које се могу искоришћавати или употребљавати за спортове на води, рекреацију, за гајење мање племенитих врста риба (ципринида) и за појење стоке.

На основу поменуте Уредбе у раду праћени су и описани одређени хемијски параметри који указују на квалитет површинских водотокова. Квалитет воде Великог бачког канала анализирана је на основу података који су узети са пет различитих профила (прилог 3). Анализирани су профили код Сомбора, Малог Стапара, Врбаса 1, Врбаса 2 и Бачког Градишта. Праћен је интервал од десет година а мерења су вршена више пута годишње, на неким профилима у појединим годинама и сваког месеца. Од низа параметара на основу којих се одређује квалитет површинске воде, у раду детаљније су обрађени и представљени следећи: растворени кисеоник, БПК₅, ХПК(КМпО₄), суспендоване материје и колиформне бактерије.

Прилог 3: Положај Великог бачког канала и мониторинг профила



Приказ хемијских параметара

Растворени O_2 . Кисеоник је најважнији растворен гас у води. Као и копненим животињама, рибама и осталим воденим организмима потребан је кисеоник да би живеле. Кисеоник је такође потребан за развој алги и свих макрофита, као и за многе хемијске реакције које су битне за функционисање живог света у води. Аерација и реаерација воде тј. самопречишћавање је један од најважнијих процеса природних водотока. Реаерација и биолошка потрошња кисеоника као две основне реакције које се дешавају у току процеса самопречишћавања представљају основ за одређивање просторне и временске расподеле раствореног кисеоника тј. биланса кисеоника. Резултанта процеса реаерације (повећање раствореног кисеоника у води) и деоксигенације (смањење раствореног кисеоника у води) представља реални садржај раствореног кисеоника дуж целог водотока. Када сав биљни свет изумре, на крају сезоне раста, њихово распадање од стране микроорганизама доводи до велике потрошње кисеоника. Сезонске појаве као што је промена нивоа воде, запремина дотекле или испуштене воде, присуство леда на површини, такође утичу на природне варијације у концентрацији раствореног кисеоника. Анализа раствореног кисеоника се врши применом јодометријске методе (Винклерова метода) и електрометријске методе (примена мембранске електроде). Резултат мерења раствореног кисеоника се изражава у mgO_2/l (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004).

БПК₅. Биохемијска потрошња кисеоника (БПК) је мера количине кисеоника која је потребна микроорганизмима самог узорка воде да оксидује у првом реду органски угљеник, а самим тим се индиректно одређује и сама количина органских материја у води. Иако је одређивање БПК повезано са низом ограничења и подложно великим грешкама она остаје и даље најпопуларнија метода на основу које се обично оцењује загађеност отпадних вода, те одређује величина и дефинише ефикасност постројења за пречишћавање (Гаћеша, Клашња, 1994). При аналитичком одређивању може се дефинисати да је БПК количина кисеоника која је потребна мешаним културама микоорганизама да у аеробним условима на температури од $20^{\circ}C$ оксидују органске материје у води. У пракси се одређује или потпуна биохемијска потрошња кисеоника (БПК), или биохемијска потрошња кисеоника за 5 дана. **БПК₅** се у свету сматра као стандард за одређивање потребе за кисеоником једне воде, иако не карактерише све потребе за кисеоником воде, тј. не одређује потпуну количину органских материја које се могу налазити у води, а које су способне да при $20^{\circ}C$ искористе кисеоник (Далмација, 2001).

Величина БПК користи се за квантитативну карактеризацију присуства у води микробиолошки разградљивог загађења. На основу односа $BPK_5/BPK_{\text{укупно}}$ може се добити информација о биолошкој разградљивости органског загађења у водама. Што је ова вредност ближа 1 загађење је лакше микробиолошки разградљиво (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004).

ХПК. Хемијска потрошња кисеоника (ХПК) је количина кисеоника потребна да се изврши оксидација свих оксидационих материја у води хемијским путем. ХПК се дефинише као масена концентрација кисеоника еквивалентна количини дихромата коју утроши растворена и суспендована материја када се узорци воде обрађују тим оксидансом под утврђеним условима. ХПК је увек већа или једнака вредности БПК. ХПК се може сматрати као апроксимативна мера теоретске потрошње кисеоника, тј. као количина O_2 која се потроши при потпуној оксидацији органских компоненти у неорганске производе (Далмација, 2001).

Суспендоване материје. Садржај природних и отпадних вода поред правих раствора чине и чврсте нерастворљиве материје различитог степена дисперзитета (колоидне, грубо дисперзне, механичке примесе). Укупне суспендоване материје чине честице органског и минералног порекла. Димензија честица у колоидним системима је у опсегу од 1 до 100 nm. Суспендоване материје су уско повезане са ерозијом земљишта и речних канала али и са транспортом нутријената (посебно фосфора), метала, индустријских отпадака и хемикалија које се користе у пољопривреди. Одређивање грубо диспергованих честица врши се одмах након узорковања јер се њихова количина и дисперзитет мењају при дужем стајању. Њихово одређивање захтева издвајање из раствора, филтрирањем кроз порозни материјал. Практикује се филтрирање кроз азбест, док се употреба папирних филтера не препоручује за одређивање мањих количина талога због његове велике хигроскопности. Издвојени талог након филтрације се најпре суши на ваздуху па потом у сушници (60 °C тј. 105 °C) како би се отклонила влага. Исушени талог се спаљује на 600 °C - 700 °C уколико се у чврстој фази квантитативно одређују органска и минерална једињења која се при јачем загревању лако разграђују уз испаравање. Количина испарљивих материја се као губитак жарењем израчунава из разлике тежине сушеног талога и тежине остатка након жарења. Суспендоване материје се у мирним речним токовима у којима је брзина тока испод 1 m/s таложе при чему постоји могућност таложења речног дна (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004).

Колиформне клице (бактерије) или највероватнији број колиформних клица, одређује се на основу броја бактерија у 1 l воде после 48 сати инкубације на 37 °C. Колиформне бактерије ферментишу лактозу уз производњу киселине и гаса. Број бактерија највише може да износи 2000 ако се ради о првој класи вода, и од 60000-100000 за другу класу вода.

Овакав начин рада био је неопходан да би се приказао просторни и временски континуитет квалитета воде Великог бачког канала. Треба напоменути да недостају анализе са неких профила (Мали Стапар за 2000. годину), зато закључке о овим профилима у одређеним периодима треба узети са резервом.

Како би се сагледало што реалније стање квалитета воде Великог бачког канала, анализе одређених параметара вршене су на основу њихових најлошијих вредности које су измерене у току посматране године, а не на основу средњих вредности за ту годину. Искуства су показала да у току једне године можете имати неколико мерења са одговарајућим граничним вредностима и можда само једно мерење где су вредности

параметара неколико пута веће од дозвољених вредности и да израчунавањем средње вредности добијете вредност која је у границама које одговарају захтеваниј класи воде, а да реална ситуација у ствари није таква.

Одређивање квалитета површинских вода методом SWQI (Serbian Water Quality Index)

У овом раду је поред поменутих параметара на основу којих је праћен квалитет воде за посматрани десетогодишњи период, урађена и анализа квалитета каналске воде за 2009. годину.

За одређивање квалитета површинских водотокова аутори најчешће користе WPI (water pollution index) индекс загађења воде (Lyulko et al., 2001; Liu et al., 2011), затим RHS (river habitat survey) метод за класификацију и процену физичких карактеристика текућих вода као и утврђивање еколошког статуса речног тока (Raven et al., 2000; Erba, 2006; Kamp et al., 2007; Urošev et al., 2009) као и WQI (water quality index) индекс квалитета воде као један од најпоузданији показатеља загађења водотока (Córdoba et al., 2010; Srebotnjak et al., 2011).

У раду је коришћен класификациони систем описивања квалитета површинских вода методом Serbian Water Quality Index (SWQI). Овај систем описивања квалитета површинских вода представља начин процењивања квалитета за групу одабраних параметара, а претходна истраживања и објављени радови указују да се применом овакве методе може добити свеобухватна представа стања квалитета површинских вода (Вељковић, 2000а; Вељковић 2001; Вељковић 2003; Ђурашковић, Вујовић, 2004; Вељковић, 2007; Ђурашковић, Томић, 2009). Суштина методе Српског Индекса квалитета воде (SWQI) је да десет одабраних параметара (засићеност кисеоником, БПК₅, амонијум јон, *pH* вредност, укупни азот, ортофосфати, суспендовне материје, температура, електропроводљивост и колиформне бактерије) својим квалитетом (*qi*) репрезентују особине површинских вода свдећи их на један индексни број. Удео сваког од десет одабраних параметара на укупни квалитет воде нема исти релативни значај, зато је сваки од њих добио своју тежину (*wi*) и број бодова према уделу у угрожавању квалитета. Сумирањем производа (*qi* x *wi*) добија се индекс 100 као идеалан збир тежина свих параметара (*Development of a Water Quality Index, 1976; Oregon Water Quality Index Summary Report, 1996-2005*). Колико ће индексних поена у распону од 0 до 100 припасти некој води зависи од освојених поена појединих параметара.

За приказ постојећег стања квалитета воде Великог бачког канала коришћен је фонд података РХМЗ Србије за период 2009. године (РХМЗ, 2009). Формула која се користи за израчунавање SWQI је следећа:

$$\text{SWQI} = 0,18\%O_2 + 0,15\text{BPK}_5 + 0,12\text{NO}_4 + 0,09\text{pH} + 0,08\text{N} + 0,08\text{PO}_4 + 0,07\text{SM} + 0,05t + 0,06\mu\text{S} + 0,12\text{MPN}$$

Индекса квалитета воде (WQI) представља критеријум за класификацију површинских вода на основу стандардних параметара за категоризацију вода (House & Newsome, 1989; Smith, 1989; Melloul & Collin, 1998; Nives, 1999; Pesce & Wunderlin, 2000; Swamee & Tyagi, 2000; Cude, 2001; Nagel, 2001; Liou et al., 2003). Метода Индекса квалитета воде (WQI), користи се и у свету и у основи обезбеђује механизам за кумулативно представљање, нумеричко изражавање и дефинисање одређеног нивоа квалитета воде (Miller et al., 1986; Hambright et al., 2000; Jonnalagadda & Mhere, 2001). Само један параметар није довољан да се на адекватан начин изрази квалитет воде. Дефинисање укупног квалитета воде није лак задатак поготово када се различити критеријуми примењују за различите потребе (Hambright et al., 2000.). Постоји много дефиниција за класификацију квалитета воде на основу различитих параметара (Greve, 1990), и до данас развијено је на десетине таквих варијанти (Smit, 1989; Wang, 2001).

ПРИКАЗ КОРИШЋЕНИХ СТАТИСТИЧКИХ АНАЛИЗА

Подаци Републичког хидрометеоролошког завода (РХМЗ), као и подаци прикупљени анкетирањем локалног становништва унети су у SPSS базу података и све даље анализе спроведене су помоћу статистичког пакета за друштвене науке SPSS (Statistical Package for Social Science), верзија 17.0.¹

Према Турјачанин и Чекрлија (2006), разликују се две основне групе статистичких операција (анализа): дескриптивна статистика и статистика закључивања.

Дескриптивна статистика обухвата методе и поступке којима се описује група испитаника, односно узорак у истраживању. Поступцима из оквира дескриптивне статистике добијају се параметри попут статистичке мере пребројавања (фреквенције и проценти – ове мере су коришћене за опис социодемографског профила испитаника у овом истраживању), мере централне тенденције (средње вредности или аритметичка средина, медијана и модус) и мере дисперзије или одступања резултата (интервал варијације, средње апсолутно одступање, варијанса, стандардна девијација) (Brace et al., 2009). При избору ових мера, треба водити рачуна о типу података и сходно томе применити одговарајуће статистичке поступке.

Статистика закључивања обухвата процедуре помоћу којих се извлаче одређени закључци из прикупљених података и тестирају одређене хипотезе, а применом одговарајућих статистичких анализа се долази до показатеља који потврђују или одбацују хипотезу са одређеним степеном статистичке вероватноће - уобичајено су то нивои значајности $p=0,05$ и $p=0,01$. Нивои значајности се интерпретирају као: „постоји 5% (или

¹ О могућностима примене програма SPSS видети: Тењовић, Ј. (2002): Статистика у психологији, Центар за примењену психологију, Београд; Lehman, A., O'Rourke, N., Hatcker, L. and Stepanski, E. J. (2005): JMP for Basic Univariate and Multivariate Statistics – A Step by Step Guide. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

1%) вероватноће да погрешимо када тврдимо...“, односно „... то тврдимо са 95% (или 99%) сигурности. У статистичкој теорији и пракси, разликују се две врсте статистичких тестова: параметријски (подаци треба да буду са интервалне или рачио скале и да се нормално расподељују) и непараметријски тестови (за појаве које се не могу квантитативно мерити, већ се могу исказати само фреквенцијама или ранговима) (Стојковић, 1998). Параметријски тестови су прецизнији у односу на непараметријске.

Узорак испуњава основне услове за примену параметријских тестова, односно, подаци који се користе у анализама потичу са интервалне скале и нормално се дистрибуирају.

Резултати који су представљени добијени су на основу неколико различитих статистичких анализа које су коришћене и у сличним истраживањима до сада: примене *hi*-квадрат теста (Williams & Lawson, 2001), дескриптивне статистичке анализе (Maguire & Klobučar, 2011), *t*-теста за независне узорке (Sheldon & Abenoja, 2001; Teye et al., 2002; Kuvan & Akan, 2005; Beamonte et al., 2007; Mbaiwa & Stronza, 2011), једнофакторске анализе варијансе ANOVA (Smith & Krannich, 1998; Williams & Lawson, 2001; Xiaolong et al., 2010; Vargas-Sánchez et al., 2011; Pârvulescu et al., 2011, Paillisson et al., 2011) и израчунавања коефицијента корелације. За одређивање значајности разлике између појединих група коришћен је пост-хок Scheffe-ов тест (Banha, 2011).

***Hi*-квадрат тест**

У друштвеним наукама, колико год се трудили мерити појаве на нивоу интервалне скале, то није увек могуће. Постоји велика количина појава које покушавамо регистровати а које имају дискретни (испрекидани, категоријални) карактер. Тако велики број података које сакупимо у истраживању чине категорички подаци: социодемографски подаци као што су пол, старосна или образовна структура, као и разни подаци прикупљени путем анкета (Турјачанин и Чекрлија, 2006).

За податке који потичу са номиналне скале постоје посебне статистичке процедуре ослобођене стриктних претпоставки о дистрибуцији мера (као на пример претпоставка о нормалној расподели мера). Најрашитенија је употреба мере X^2 (*Chi-Square*). X^2 нам служи за тестирање одступања добијених (емпиријских) фреквенција од неких очекиваних (теоријских) вредности (Турјачанин и Чекрлија, 2006).

$$X^2 = \sum (f_o - f_e) / f_e$$

Где је:

X^2 - *hi* квадрат

f_o – емпиријске (добијене) фреквенције

f_e – теоријске (очекиване) фреквенције

\sum - ознака за суму

Дескриптивна статистичка анализа

Дескриптивна статистичка анализа примењена је за израчунавање просечних оцена по питањима и по детерминантама квалитета. Применом ове методе израчунати су аритметичка средина, мод, медијана и стандардна девијација.

Аритметичка средина је једна од најчешћих и најпознатијих мера „просека“. Основна формула за израчунавање аритметичке средине гласи:

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

Где М представља аритметичку средину, $\sum X$ (сигма X) суму резултата од првог до последњег, а N број резултата (Турјачанин и Чекрлија, 2006).

Мод (или доминантна вредност) је вредност обележја која се најчешће јавља у нумеричкој серији, односно обележје које има највећу фреквенцију. Нумеричка серија може имати један или више модуса а ако су све фреквенције исте, серија нема модус (Стојковић, 2008).

Медијана (или централна вредност) је вредност која се у низу резултата, поређаних по величини, налази тачно у средини. Положај резултата који заузима централна вредност, можемо израчунати помоћу формуле:

$$\text{Положај } C = (N + 1) / 2$$

C не означава вредност медијане већ само њен положај у резултатима који су поређани по величини. На пример, ако у једном мерењу добијемо ових 11 резултата:

6 7 10 4 7 8 7 8 9 9 6,

и ако их поређамо по величини добијамо:

4 6 6 7 7 7 8 8 9 9 10.

C обзиром на то да имамо 11 резултата, средњи резултат је шести резултат, односно, C=7. Ако је број резултата паран, медијана се израчунава тако што се саберу два средња резултата и тај збир подели са два (Рес, 1981).

Стандардна девијација показује средњу меру одступања појединачних вредности обележја од аритметичке средине и увек је позитивна вредност или нула (Стојковић, 2008). Стандардна девијација се може описати као квадратни корен из просечног збира квадрата одступања, и израчунава се по формули (Турјачанин и Чекрлија, 2006):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - M)^2}{N - 1}}$$

где је X појединачна вредност обележја, односно у овом случају, оцена једног испитаника везана за конкретно питање, M аритметичка средина оцена свих испитаника за исто питање, а N број мерења, односно број испитаника.

t-тест за независне узорке

T-тест за независне узорке користи се за поређење средњих вредности резултата и одређивање статистичке значајности њихових разлика. Под независним узорцима подразумевају се они узорци који након извршеног мерења нису у корелацији (Турјачанин и Чекрлија, 2006).

Појам „статистички значајне разлике“ има у статистици сасвим одређен и дефинисан смисао. Ако тврдимо да је нека разлика статистички значајна, онда смо утврдили да та разлика, без обзира на њену величину, није случајна, већ да разлика врло вероватно постоји и међу популацијама. С друге стране, ако се покаже да нека разлика није статистички значајна, другим речима значи да разлика коју смо приликом мерења добили, може бити и случајна последица варирања узорака, а да међу популацијама, којима ти узорци припадају, можда и нема никакве разлике (Рес, 1981).

Употребом T-теста, или неког другог теста, проверавају се постављене хипотезе. Уопштено, постоје две врсте хипотеза: *нулта хипотеза* (H_0), која садржи тврдњу о непостојању статистичке значајности појаве, и *афирмативне хипотезе* (H_n , при чему је n = редни број хипотезе), које говоре о претпоставкама постојања статистичке значајности (Турјачанин и Чекрлија, 2006). Приликом примене статистичких тестова, углавном се користи ниво значајности од $p \leq 0,05$, односно, вероватноћа да је постављена хипотеза погрешна је мања од 5%, или ниво значајности од $p \leq 0,01$, што значи да је вероватноћа грешке мања од 1% (Рес, 1981). Ове границе су установљене да би се уједначили критеријуми, односно да би се истраживачима олакшало доношење статистичких одлука. У стварности, ниво значајности се поставља у зависности од тога каква је природа појаве коју испитујемо. Тако, на пример, код испитивања лекова који имају потенцијално опасне пратеће појаве, критеријуми сигурности се морају повећати на највиши ниво, јер грешке у закључивању могу довести до фаталних појава.

T-тест независних узорака се израчунава према формули (Турјачанин и Чекрлија, 2006):

$$t = \frac{D_M}{\sigma D_M}$$

$$D_M = M_1 - M_2, \text{ где је:}$$

t - вредност t-теста,

D_M - апсолутна разлика између аритметичких средина,

σD_M - стандардна грешка разлике између аритметичких средина,

M_1 и M_2 - аритметичке средине првог и другог узорка.

Формула за израчунавање стандардне грешке разлике између аритметичких средина гласи:

$$\sigma_{DM} = \sqrt{\sigma M_1^2 + \sigma M_2^2}$$

Односно, стандардна грешка разлике између две аритметичке средине једнака је другом корену из суме квадрираних стандардних грешака обе аритметичке средине, при чему је:

$$\sigma M_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{N_1}} \quad \text{и} \quad \sigma M_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{N_2}}, \text{ где је:}$$

σM_1 - стандардна грешка првог узорка,

σ_1 - стандардна девијација првог узорка,

N_1 - број резултата у првом узорку,

σM_2 - стандардна грешка другог узорка,

σ_2 - стандардна девијација другог узорка и

N_2 - број резултата у другом узорку.

Приликом утврђивања статистичке значајности добијених резултата узет је ниво вероватноће ризика од 5% и 1%, а граничне вредности на основу степени слободе читаване су помоћу t таблица. Код великих узорака на нивоу значајности од 5% ($p \leq 0,05$) или мањем, t вредност мора бити најмање 1,96, а на нивоу значајности од 1% ($p < 0,01$), t мора износити најмање 2,58 (Стојковић, 2003, 342).

Анализа варијансе (ANOVA)

Анализа варијансе је статистичка процедура која омогућава тестирање разлике између неколико аритметичких средина. Иако би се тестирање разлике између аритметичких средина могло обавити и t-тестом, у случају постојања већег броја група, број поређења t-тестом може бити велики. С друге стране, повећањем броја t-тестова у неком истраживању, повећава се вероватноћа појављивања случајно значајних разлика. Дакле, повећањем броја аритметичких средина, повећава се и ниво значајности. Узимајући у обзир само две по две аритметичке средине, губи се прецизност израчунавања варијансе, која је условљена варијабилитетом свих група, а не само варијабилитетом двају група које рачунамо t-тестом (Рес, 1981).

Суштина анализе варијансе је следећа: потребно је доказати да је варијабилитет између група већи од варијабилитета унутар група. Ако је статистички значајно већи, онда су то заиста групе које не припадају истој популацији или различитим популацијама, али с једнаком аритметичком средином.

Ако се одступања појединих резултата (X) од тоталне аритметичке средине свих група (M_{tot}) квадрирају (квадриране девијације), и ти квадрати сумирају (ово су познате „суме квадрата“ у анализи варијансе), добија се *тотална сума квадрата* (SS_{tot}), која се може раставити на две „под-суме“ квадрата: *суму квадрата унутар групе* (SS_{wg}) и *суму квадрата између група* (SS_{bg}).

Тотална сума квадрата се рачуна према формули (Рес, 1981):

$$SS_{tot} = \sum (X - M_{tot})^2.$$

Сума квадрата унутар група (нпр. сума квадрата за сваку старосну групу испитаника), рачуна се:

$$SS_{wg} = \sum (X_g - M_g)^2,$$

где је: X_g сваки појединачан резултат у оквиру групе (нпр. у оквиру старосне групе испитаника до 25 година), а M_g аритметичка средина те групе.

Сума квадрата између група рачуна се према формули:

$$S_{bg} = (N_g (M_g - M_{tot})^2),$$

где је: N_g број испитаника у групи (нпр. број испитаника који припадају старосној групи до 25 година).

Поред приказаних формула за рачунање сума квадрата које јасно илуструју принцип оваквог рачунања, постоје и скраћене методе за израчунавање анализе варијансе, односно, суме квадрата се могу рачунати и према следећим формулама (Petz, 1981):

$$SS_{tot} = (\sum X^2) - (N_{tot} \times M_{tot}^2),$$

$$S_{bg} = (\sum (N_g \times M_g^2)) - (N_{tot} \times M_{tot}^2),$$

$$SS_{wg} = SS_{tot} - S_{bg}.$$

Међутим, одређивањем суме квадрата унутар група и између група, није могуће одредити да ли је већи варијабилитет унутар или између група, јер величина суме квадрата зависи од броја резултата. Из ових разлога се као мера варијабилитета узима *варијанса* (s^2). Вредност варијансе се добија тако што се вредност сваке SS подели са припадајућим бројем ступњева слободе.

$$s^2 = \frac{\sum (X - M)^2}{N - 1}$$

Овај израз се назива и средњим квадратом (MS).

Ступњеви слободе за суму квадрата унутар група израчунавају се тако што се од укупног броја резултата одбије број група (јер у свакој групи имамо $N - 1$ ступњева слободе), односно:

$$df_{wg} = N_{tot} - k,$$

где је k број група (нпр. у овом истраживању је код структуре испитаника по насељима $k = 10$).

Ступњеви слободе за суму квадрата између група рачунају се тако што се од броја група одбије 1, односно:

$$df_{bg} = k - 1.$$

Следи да се варијанса између група рачуна према формули:

$$MS_{bg} = \frac{SS_{bg}}{df_{wg}}$$

а варијанса унутар група према формули:

$$MS_{wg} = \frac{SS_{wg}}{df_{wg}}$$

Као што се код t – теста, из t – таблице, читава колико најмање пута разлика између аритметичких средина мора бити већа од своје грешке, да би била значајна на нивоу од 5% или 1%, код анализе варијансе уз помоћ F таблица, које се такође могу наћи у статистичким уџбеницима, може се установити колико најмање пута мора бити већи варијабилитет између група од варијабилитета унутар група да би разлика између њих била статистички значајна. Односно, следи да је:

$$F = \frac{MS_{bg}}{MS_{wg}}$$

Тако, у случају анализе варијансе у односу на структуру испитаника по насељима у овом истраживању, $df_{wg} = 500 - 1 = 499$, $df_{bg} = 10 - 1 = 9$, из F таблице читавамо вредности F за ниво сигнификантности од 1%, $F \geq 3,02$, а за ниво сигнификантности од 5%, $F \geq 2,21$ (Стојковић, 2003, 343-344).

Пост-хок Scheffe-ов тест

Ако F -тест одбаци нулту хипотезу, односно, ако докаже да постоје статистички значајне разлике, за даље доношење закључака је важно утврдити *између којих група*

постоје статистички значајне разлике. На основу резултата F -теста можемо бити сигурни једино у значајност разлике између групе са најмањом и групе са највећом аритметичком средином.

Значајност разлика између одређених група испитаника може се утврдити применом t -теста за сваки пар. Међутим, због грешке до које може доћи применом низа t -тестова, и због лакшег поступка, у ову сврху се користе *пост-хок тестови*, односно технике за систематско смањивање ризика од грешке до које може доћи повећањем броја упоређивања између две аритметичке средине.

Програмски пакет SPSS нуди више различитих пост-хок тестова (LSD, Sidak, Duncan, Bonferroni, Dunnett, Scheffe итд.). У овом истраживању је коришћен Scheffe-ов пост-хок тест, као један од најригорознијих и најчешће примењиваних. Поступак садржи следеће кораке (Рес, 1981):

1. Након израчунавања F вредности у анализи варијансе, за сваки пар аритметичких средина, примењује се следећа формула:

$$F = \frac{(M_a - M_b)^2}{MS_{wg} (N_a + N_b) \div N_a N_b}$$

2. Затим се из F таблице очита F вредност за жељени ниво значајности за $(k - 1)$ и $(N - 1)$ ступњева слободе.

3. Очитана F вредност се помножи са $(k - 1)$, и тако се добије нова гранична вредност F' .

4. За све парове аритметичких средина израчуна се F према наведеној формули, и добијена вредност се упореди са F' . Ако је F веће од F' разлику можемо сматрати статистички значајном на нивоу значајности који смо одредили у кораку 2.

Коефицијент корелације

Коефицијент корелације између две случајне варијабле x и y , са средњим вредностима \bar{x} и \bar{y} и стандардним девијацијама σ_x и σ_y , дефинисан је помоћу формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sqrt{\sigma_{xx}^2 \sigma_{yy}^2}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Коефицијент корелације показује степен линеарне зависности између варијабли. Уколико су вредности r ближе 1 или -1, већа је корелација између испитиваних варијабли. У случају да је вредност једнака или приближна 0, варијабле су независне једна од друге,

али обрнути случај није увек искључиво тачан (односно ако су две варијабле зависне њихов коефицијент корелације може бити 0), из разлога што коефицијент корелације дефинише једино линеарну зависност између варијабли.

За испитивање линеарне зависности две варијабле коришћен је квадратни коефицијент корелације (r^2), који је дефинисан идентичном формулом која је квадрирана:

$$r_{xy}^2 = \frac{\sigma_{xy}^4}{\sigma_{xx}^2 \sigma_{yy}^2} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})\right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

У овом случају, вредност r^2 између две варијабле увек мора бити позитивна (Wilks, 2006).

ИСТОРИЈАТ ГРАДЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Крајем XVI века реке Дунав, Тиса, Мориш, Златица, Галацка, Бегеј и други водени токови, били су препуштени сами себи. Њихово изливање територију Војводине претварало је у низ мочвара, бара и ритова. На подручју Бачке било је 32 % подводног земљишта, а у Јужној Бачкој 54 % површине било је под водом. Јужна Бачка тада је имала 2-3 ст/км². Аустрија половином XVIII века, у циљу успешне колонизације, премерава и мапира земљиште у Бачкој. Премеравање је завршено 1762. године, а колонизација Немаца трајала је од 1748 до 1786. године (Ђекић, Шогоров, 2007).

Историјат градње Великог бачког канала остаће забележен као значајан догађај за светску историју хидрограђевинских објеката. Неке технике и иновације биће касније поновљене при градњи Суецког канала. Осим великих техничких новина, градња Канала је допринела развоју привреде тог времена, а што је најзначајније Велики бачки канал је након вековне борбе са мочварама, заразама и поплавама учинио живот у Бачкој могућим, а некадашње баре и мочваре претворио у питому, плодну равницу (Гавриловић, Јакшић, 1986).

ДОПРИНОС БРАЋЕ КИШ У НАСТАЈАЊУ КАНАЛА

Иницијатори и пројектанти Канала Дунав-Тиса-Дунав били су браћа Киш. Јожеф Киш је дошао у Бачку уочи ступања на престо Јосифа II. У склопу реформи Јожеф покреће колонизацију Немаца из југозападних покрајина Немачке. Јожеф се трудио да колонистима пружи економску основу за брз напредак. У склопу пројекта помоћи колонистима Јожеф Киш је био ангажован на решавању водопривредних и хидротехничких проблема у околини Врбаса. Због интензивне колонизације Јожеф се на терену суочио са великим проблемима мочварног тла.

Велика блатишта и мочваре простирале су се од Сивца, дуж обода Телечке, а од Врбаса према истоку лежала је Црна бара која је плавила и пустошила своје приобаље. Овакво тло озбиљно је угрожавало колонизацију и даља ширења насеља. Киш је 1785. године предложио прокопавање одводног јарка између Куле и Врбаса. Пројекат је успешно завршен и ниво вода на овом подручју је смањен. Наредна кишна година је донела нове проблеме, па је Киш приступио прокопавању новог канала, између Сивца и Врбаса. Канал је био дугачак око 30 km и сматра се зачетком идеје о градњи канала Дунав-Тиса-Дунав. Након аустријско-руског рата браћа Киш, 12. децембра 1791. године,

обраћају се цару Леополду са идејом о градњи канала: „*Потписана два брата, руковођена тежњом да нешто допринесу добру своје отаџбине, узимају себи смелост да Вашем царском и краљевском височанству најпонижније предложе спајање Дунава изнад Моноштора са Тисом код Бачког Градишта, путем једног канала кроз Бачки коморски округ...*“ (Петровић, 1979)

Браћа Киш износе и замисао о формирању приватне компаније која би градила канал, а затим путем концесије користила канал и повратила своја средства. Били су свесни да држава исцрпљена ратовима неће моћи да финасира такав подухват. Уз ову молбу Леополду браћа Киш су приложила елаборат о могућностима градње, користима градње и трошковима. Дужина предложеног канала износила је 100,5km. Међу користима градње канала истичу уштеду која би се постигла, пловидба од Бездана до Градишта скратила би се за 10 дана у низводном правцу, а чак 20 дана у узводном правцу.

У привредној економији предлог браће Киш је представљао праву револуцију и нови начин финансирања. Формирање акционарског друштва са привилегијама представљало је и тачку највећих расправа на двору. Права и најважнија повластица акционарског друштва односила се на монопол транспорта соли током 25 година. Сматрајући да ће градњу завршити за три године браћа Киш су тражила позајмицу од 200.000 форинти, што је представљало петину прорачунске вредности пројекта.

Пројекат је након расправа на двору и у коморама прихваћен и одређена је комисија са задатком да припреми уговор између акционара и државе. Како су извештаји комисија били повољни, уговор је сачињен. Уговор је потписан 27. марта 1793. године. У име Привилеговане бродарске компаније уговор су потписала браћа Киш. Прве тешкоће настају око радне снаге. Браћа Киш су тражили да се 4.000 војника прекомандује на градилиште Канала, свесни да ће радна снага бити највећи проблем. Њихов захтев да се кулучари пребаце на рад на Каналу је делимично прихваћена. Током 1793. и 1794. године браћа Киш су ангажована на решавању проблема финансија и радне снаге. Браћа Киш упућују јавни позив будућим акционарима. Већи део акција продат је у Бечу. Одобрењем државе браћа Киш добила су само око 200 радника, а било им је потребно око 3000. Због овог пробелма браћа Киш су осмислила посебан начин награђивања радника мерећи учинак по кубном хвату земље, са плаћеним путним трошковима и дозволом да радници поведу жене и децу и користе их као помоћну радну снагу. Бесплатан смештај, повољна храна и лекарска нега била су део погодности за раднике који се одазову позиву. Додатно, за сваких шест месеци проведених на раду Компанија је обећавала 1 форинту, а за оне најверније који буду радили до краја пројекта и стално запослење у Компанији. Довијајући се како да обезбеде радне снагу, Кишови су смислили и нови начин ангажовања радника. Газдама који доведу око 100 људи обећавали су плату 15 форинти. Своје намере су детаљно образложили у дневној штампи.

Слика 2. Јожеф Киш, портрет непознатог аутора



Извор: Петровић, 1979.

Компанија се на терену суочавала са великим проблемима, како техничким тако и административним. Надзор Комисије над Компанијом је био ригорозан. Свако одступање је одмах било пријављивано Комори. У прве две године градње Комисија се жалила на одступање од пројекта преводница, градњу зграда за трговце, и производњу цигала преко уговорене количине. Комора је све ове представке Комисије углавном одбацила и имала благонаклон став према Компанији.

Пројекат је текао релативно мирно све до 1796. године када је непознато лице пријавило значајно одступање од пројекта. Ова представка је забринула Угарску комору и Франца II и формирана је Истражна комисија да испита наводе анонимне представке. На скупштини акционара Антон Апоњи је додатно пољуљао пројекат и тешко оптужио браћу Киш. Апоњи је тражио да се браћи Киш ограниче права и надлежности. Формиране су још две комисије током 1797. године што је резултирало смењивањем браће Киш. Овом одлуком је запечаћена судбина браће Киш и прекинут њихов рад на Каналу.

Иако је Јожеф Киш оставио опширно објашњење својим потомцима, о разлозима краха на овом пројекту, тај документ је изгубљен и може се само закључити да су унутрашња трвења довела до интрига и уклањања браће са пројекта (Петровић, 1979.). Ипак, из сачуване документације, анонимне представке и каснијих извештаја истражних комисија може се видети да су браћа Киш имала озбиљних техничких пропуста и значајна одступања од пројектоване трасе што су правдали смањењем трошкова.

Апоњи преузима директорско место и наставља пројекат градње Канала. Пројекат је ревидиран, а радна снага обезбеђена уз велику помоћ државе. Приликом разматрања изградње пете преводнице код Србобрана појављују се браћа Киш и противе се градњи. Уз помоћ министра финансија Апоњи поново уклања и Габора и Јожефа Киша. Изградња Канала се наставља са великом помоћи и разумевањем администрације, какву браћа Киш

никада нису имала. Нова дирекција за изградњу је добила неколико нових зајмова и дозволу за принудну мобилизацију радне снаге.

Почетком 1801. године радови се приводе крају и формира се комисија за преглед радова на терену и коначних трошкова изградње. Државна комисија даје одобрење да се пусти вода у Канал.

Прилог 4. Велики бачки канал у XVIII веку



Извор: <http://vukovisadunava.com/dunav-kroz-vekovе/veliki-backi-kanal/>

Завршетак Канала и његово пуштање у рад доказали су да је замисао браће Киш, технички и привредно била оправдана. Идејни творци и технички реализатори овог, тада највећег и најскупљег подухвата у Европи, након напуштања градилишта, доживљавају тужну и неправедну судбину одбачених и понижених људи.

Разрешен дужности у Компанији, Јожеф се враћа на свој ранији положај коморског инжењера. Кратко време је имао обезбеђене приходе, а скоро цео иметак је уложио у акције Привилеговане бродарске компаније, као и његов брат Габор. Браћа су покушавала да изравнају финансијске рачуне са новим руководством пројекта, али без успеха, јер су у једном тренутку блокиране акције и Јожефа и Габора на име неких дуговања. Након арбитраже браћа Киш су остала без иметка и акција на пројекту и чак су оптужени за проневеру новца и материјала и на терет им је стављен велики дуг. Њих је ова пресуда довела до финансијског слома.

Из Јожефовог споменара сачуван је податак да је од пензије купио мали летњиковац у близини врбашке преводнице и назвао га Јожефов мир. Ту је провео последње дане, а по сопственој жељи ту је и сахрањен. На скромној плочи пише: „Овде лежи Јожеф Киш, по националности мађар. Да је он бесмртан, потврђује Францов

канал. *Да је смртан, овај хладни мермер*“ (Петровић, 1979). Тешку судбину доживео је и његов брат Гаврило.

ФАЗЕ КОРИШЋЕЊА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Године 1802. Привилегована бродарска компанија доживљава велику финансијску кризу. Првобитно планирани трошкови изградње Канала, према предрачуну браће Киш, од 850.000 форинти, на крају градње износили су невероватних 4.000.000 форинти.

Да би спречила потпуни финансијски слом пројекта држава уступа Компанији четири коморска имања у Бачкој. Тако се Компанија спасила од банкротства и успела да комбинацијом експлоатације Канала и коморских добара постане једна од најпрофитабилнијих компанија у наредних 25 година, колико је трајао уговор.

Мада је непрестално кубурила са новцем, Компанија је исплаћивала огромне дивиденде акционарима. Осим коморских имања, Компанија је имала профит и од шума, крчми, млинова, лова, риболова, сточарства. На пустарама у околини Куле имали су стадо од преко 8.000 оваца. Као ареднор имања, Компанија је имала право и на кметовски десетак. Бројни су били спорови и несугласице акционара и државе у току првих 25 година експлоатације Канала. Компанија је мало улагала у одржавање, објекти и имања су пропадали, а држава је користила своје уговорно право и од Компаније узимала огромне количине жита.

Због свега наведеног, веома је тешко дати тачне податке о пловидби и трговини на Каналу. Нешто података може се реконструисати из документације о покушају продужења концесије из 1826. године. Наиме, тада се држава успровитила да Компанији да имања, већ је инсистирала да се нови уговор односи само на Канал. Компанија је то одбила, правдајући се лошим стањем и огромним трошковима које је Канал стварао и инсистирајући на закупу имања и Канала као нераздвојне целине. У једној представци Компанија детаљно образлаже огроман привредни значај Канала: *„стотине хиљада мерова жита лежи уз корито канала, намењена транспортовању о горње области Монархије, нарочито у предстолни град Беч...“* (Петровић, 1979).

Каналом је превожена со и велике количине житарица. Жито из Баната, Потисја и средње Бачке, па делимично и из јужне, транспортовало се краћим, удобнијим, безбеднијим и јефтинијим водним путем, избегавајући вијугави доњи ток Тисе и тешку деоницу Дунава од ушћа Тисе до Моноштора.

Слика 3. Стара разгледница са мотивом Великог бачког канала из 1926. године



Извор: www.vrbas.net/galerija

По истеку концесије, пошто држава одбија да продужи уговор са истим условима о истовременом закупу коморским имања, а одбија и да га преузме, Компанија наставља експлоатацију, без уговора. Канал доспева у још запуштеније стање које угрожава пловидбу. Овакво стање је потрајало све до 1842. године. У то време се појављује и технички проблем захватања воде на преводници, јер је Дунав почео да мења ток, а старо корито засипа и замуљује (Петровић, 1979).

Парламент је 1842. године дао налог грофу Ференцу Жичи да испита пробелматичку канала и да препоруку за његову даљу судбину. Држава на препоруку грофа Жичија преузима канал и започиње радове на изградњи и реконструкцији. Изграђена је нова преводница код Бездана. Ова градња ће остати упамћена као прва преводница од бетона у свету са јединственом технологијом и организацијом радова. Пројектант и извођач је био Јоанес Михалик, један од водећих мађарских инжењера (Ликић, 2002).

Држава 1870. године опет канал препушта на концесију Иштвану Тиру. Концесија је трајала све до 1946. године. Тир је такође извршио реконструкцију канала и значајно допринео увођењу наводнавања као нове функције канала (Милованов, 1987).

Већ ће наредне године, 1947. инжењер Никола Мирков наставити идеју и пројекат браће Киш и започети интензивне активности на изградњи Хидросистема ДТД. Хидросистем ДТД је пуштен у рад 1977. године, а Велики бачки канал чини његову окосницу. Стара траса Великог бачког канала је доследно праћена, уз минималне измене и изградњу неколико нових преводница, црпних станица и устава.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Канал *Бездан - Бечеј*, дужине 123 km (Милошев, 2002), током историје је имао различите називе. Тако је у време Аустроугарске носио назив *Канал Фрање Јосипа*, у време Краљевине Југославије *Канал краља Петра I*, а након Другог светског рата *Велики бачки канал*.

Францов канал, Канал краља Петра или Велики бачки канал и двеста година након градње представља један од најзначајнијих хидрограђевинских објеката у региону (Андрејев, 1983). У циљу обезбеђивања што повољнијих пловидбених услова висинска разлика од око 7,5 m, између Дунава (код Бачког Моноштора) и Тисе (код Бачког Градишта), савладана је изградњом пет устава са бродским преводницама код: Бачког Моноштора, Малог Стапара, Врбаса, Србобрана и Бачког Градишта.

Канал који спаја Дунав и Тису од Бездана до Бечеја је део сложеног хидросистема ДТД у Бачкој и састоји се од неколико канала повезаних уставама и преводницама (прилог 8):

- канал „Врбас-Бездан“, дужине 80,9 km (почиње од троугла у Врбасу и спаја се са Дунавом близу устава Бездан)
- део канала „Бечеј-Богојево“, дужине око 40 km (од Врбас троугла до хидро везе на споју са Тисом)

Што се тиче надморске висине, овај део канала је подељен у три дела, базена. Ови базени се састоје од једног или више канала подељених неким хидротехничким објектима (преводницама, уставама, црпним станицама). Ови базени су:

- базен бр. 1 (преводница Бездан, црпна станица Бездан 2, устава Шебешфок, преводница Сомбор, устава Мали Стапар)
- базен бр. 2 (устава Мали Стапар, преводница Врбас)
- базен бр. 3 (преводнице Врбас и Куцура, хидро-спој Бечеј)

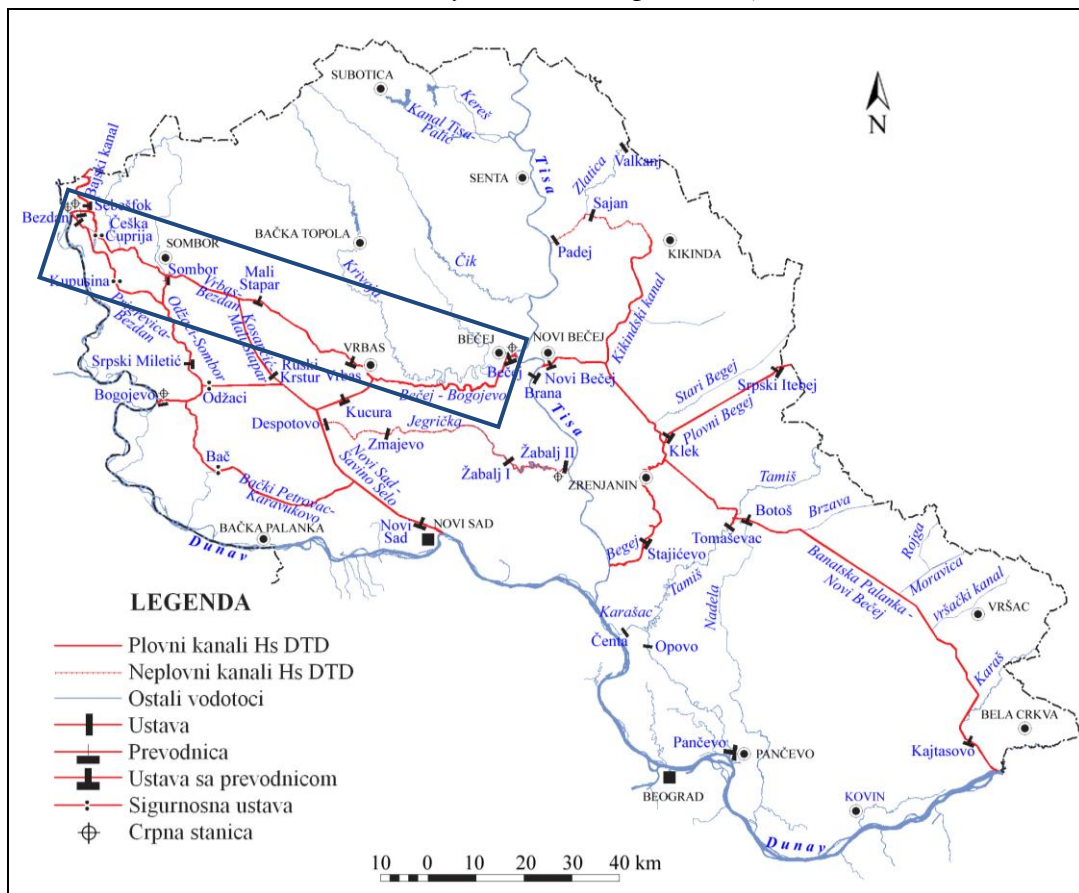
Сва три базена су спојена у јединствено хидротехничко тело: базен број 1 добија воду из Дунава, базен 2 из базена 1, а празни се у базен 3.

Водоснабдевање Великог бачког канала врши се из Дунава, гравитационо и пумпањем, преко водозавхвата који се налази код Бездана. Устава Бездан је главна водозахватна устава бачког дела ХС ДТД. Налази се на најузводнијем делу Хидросистема, на споју Дунава и канала Пригревица-Бездан. Уставом се упушта вода из Дунава у ХС ДТД. Грађење је почето 1958, а завршено 1960. године. Устава има три једнака отвора ширине од по 5 метара, са сегментним затварачима величине 5x4,2 метра. Горњи део хидросистема (канал: *Врбас - Бездан*, *Бајски* и *Косанчић - Мали Стапар*) снабдева се водом гравитационо преко *Бајског канала* у количини до 6 m³/s (регулисано међудржавним споразумом), као и уз помоћ црпних станица *Бездан I*, капацитета до 6 m³/s (тренутно није у функцији), и *Бездан II*, капацитета до 12 m³/s.

Црпна станица *Бездан II* припада реверзибилном типу, што значи да се преко ње осим водоснабдевања може вршити и евакуација сувишних вода из каналске мреже у износу од $15 \text{ m}^3/\text{s}$, односно $12 \text{ m}^3/\text{s}$.

На Великом бачком каналу постоје још три регулационе уставе (прилог 5) којима се регулише ниво воденог огледала у каналској мрежи. Ради се о уставима: *Шебешфок*, *Мали Стапар* и *Врбас*. Такође, то су тзв. сигурносне уставе, чији је задатак локализација поплава у случају продора прве одбрамбене линије на Дунаву.

Прилог 5. Шематски приказ Хидросистема ДТД са издвојеним Великим бачким каналима и означеним уставима и преводницама



Извор: (ЈВП Воде Војводине)

Шебешфок је најсевернија сигурносна устава. Налази се на Бајском каналу пред самим ушћем у канал Бездан-Врбас. Изграђена је 1875. год. и то као хидрочвор са преводницом и уставом. Предвиђена је за пропуштање воде у канал Врбас-Бездан и регулисање нивоа воде у Бајском каналу. Има намену сигурносне уставе за случај продора дунавских поплавних вода узводно од Бездана и њиховог уласка у Бајски канал. Реконструкција објекта је извршена 1956. године. Затварање уставе врши се металним гредним затварачима.

Устава Мали Стапар се налази у оквиру истоименог хидрочвора. Од преводнице је одвојена острвом. Служи за пропуштање до 18 m^3 воде у секунди и заједно са уставом

Руски Крстур и преводницом Сомбор регулише ниво воде у каналу до Бездана. Има један отвор ширине 4 метра и табласти затварач на ручни погон.

Устава Врбас изграђена је 1967. године реконструкцијом и адаптацијом старе преводнице у оквиру хидрочвора. Устава Врбас регулише узводни ниво воде у каналу Врбас - Бездан. Омогућује протицање сувишних вода од Малог Стапара према Тиси до $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Устава је у могућности да пропушта лед и пливајуће предмете. Затварач уставе је сегментни, ширине 5,7 m и висине 2,15 m. Ширина првог прелива је 5,7 m а другог 8,3 m.

У ред најважнијих хидротехничких објеката улазе и бродске преводнице: *Бездан* (65,0x9,1x2,5), *Мали Стапар* (62,4x8,1x2,5), *Сомбор* (85,0x12,0x3,0), *Врбас* (85,0x12,0x3,0) и *Бечеј* (85,0x12,0x3,0). Изграђене су у оквиру истоимених устава током изградње Хс ДТД (Ликић, 2002).

Преводница у Бездану (слика 4) је завршена 1856. год. и први је објекат у Европи где је примењено подводно бетонирање. Радове је извео инжењер Јохан Михалик. На самом градилишту је организована фабрика бетона. Бетонирање је трајало непрекидно дању и ноћу 90 дана. Преводница је имала два пара двокрилних капија на оба краја коморе. Користио се онај пар капија који је одговарао водостају у моменту проласка пловила кроз преводницу. Повезује канал Врбас-Бездан са Дунавом. Не користи се као преводница од 1995. год. већ служи само за потребе одбране од великих вода Дунава. Објекат је значајан и као индустријско и градитељско наслеђе.

Слика 4. Преводница код Бездана



Фото: Пантелић М., 2011.

Преводница у Малом Стапару (слика 5) је изграђена 1802. године, Од свих преводница грађених у периоду изградње канала Бачки Моноштор – Бачко Градиште, једина је која је и данас у функцији. Дужине је 62,4 m, а ширине 8,4 m. Има двокрилне капије, првобитно урађене од храстовине и крајем 19. века замењене гвозденим. У неколико наврата санирани су зидови од опеке. Последња велика реконструкција је била 1979. године. Преводница је прављена да пропусти бродове до 500 t носивости.

Слика 5. Преводница код Малог Стапара



Фото: Пантелић М., 2011.

Преводница Сомбор изграђена је 1965. год. Повезује различите нивое односно омогућује пловидбу између канала Врбас – Бездан и Озаци – Сомбор. Има једну понирућу и једну двокрилну капију. Конструисана да преводи бродове до 1000 t носивости. Може да ради и као устава.

Током изградње канала од Бачког Моноштора до Бачког Градишта (1793 – 1802) изграђена је и преводница у Врбасу (слика 6). Као и остале преводнице из тог временана овом каналу имала је дрвене храстове капије са оковима кованим у Аустрији. Фундирана је на шиповима. Преко бетонске масе направљене од вулканског туфа и поломљених цигала био је постављен хростов под који је служио и као основа за зидове преводнице, направљене од цигле. Данас је на месту старе преводнице устава Врбас.

Слика 6. Преводница код Врбаса



Фото: Пантелић М., 2011.

Преводница у Бечеју (слика 7), за коју се сматра да је пројектована у Ајфеловом бироу, завршена је 1896. године. Налази се на споју канала ДТД са Тисом. Изведена је као двостепена са две шибер капије и једном двокрилном капијом (према Тиси). То је прва преводница у Европи која је имала као погон сопствено произведену једносмерну струју. Од 1975. године је ван употребе и заштићена је као споменик културе.

Слика 7. Преводница код Бечеја



Извор: Пантелић М., 2011.

Годишња запремина воде која протиче кроз уставу Мали Стапар је $37.120.527,45 \text{ m}^3$ ако је кишна година (попут 2000. год.) и $50.956.920 \text{ m}^3$ ако је сува година (попут 2003. год.). Годишња запремина воде која протиче кроз преводницу у Куцури је $185.326.635 \text{ m}^3$ у сушном или $133.832.668 \text{ m}^3$ у кишном периоду, кроз врбашку преводницу $10.508.448,84 \text{ m}^3$ (кишна год.) и $19.861.893,7 \text{ m}^3$ (сушна год.) и кроз преводницу у Бечеју $238.807.436 \text{ m}^3$ (кишна год.) и $178.218.277 \text{ m}^3$ (сушна год.). За режим воде у том делу хидросистема Дунав-Тиса-Дунав, важни су неки периоди експлоатације: период високог водостаја у Дунаву близу Бездана, ово је период одбране од поплава; период вегетације, ово је период без протока; период кампање производње шећера.

Кампања производње шећера почиње средином септембра и траје до краја децембра, у зависности од количине шећерне репе. Режим воде у Каналу се прилагођава ситуацији великих количина отпадних вода које настану током прераде шећерне репе, јер сва отпадна вода доспевала је у Велики бачки канал низводно од преводнице у Врбасу (преко латералног канала). То има посебан утицај на режим воде у базену 3, зато што у тај део доспева сво загађење.

Проток у каналу од Врбаса до Бечеја је успорен током шећерне кампање. Овај талас отпадне воде од производње шећера доспева у Бечеј полако. Рибњак у Бечеју има довољно времена да узме воду из канала за зиму и ускладишти је у језерима. У супротном, чеп би доспео у Тису у року од два-три дана, и тај део канала би постао колектор отпадне воде и практично постао неупотребљив (Ликић, 2002).

Такође, река Тиса би била угроженија у септембру (кад су температуре још увек високе) него у децембру. Ово је важно за флору и фауну у Тиси. Успоравање овог чепа у каналу се постиже потпуним затварањем преводница у Врбасу, Куцури и Бечеју. Проток у каналу од Врбаса до Бечеја у овом периоду се састоји само од отпадних вода из латералних канала низводно од преводнице у Врбасу. Кад овај талас загађења доспе у Тису, преводница у Бечеју се отвара, и загађење полако утиче у Тису. У исто време, преводница у Куцури се отвара, и блок отпадне воде се тако протера. Овај процес траје око месец дана, у зависности од капацитета реципијента (Тисе) као и од доступности свеже воде из Дунава (за испирање канала).

ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Загађење Канала није нови проблем. О томе сведочи и текст у „Србобранском гласнику“ из 1936. године (прилог 6). У кратком чланку „Докле ће шећерана загађивати канал?“, на насловној страни, за загађење се окривљује „покварена вода“ из врбашке шећеране и каже се да загађење проузрокује помор рибе.

Прилог 6. Чланак из Србобранског гласника, 18. октобар 1936.



На водотоцима у Војводини регистровано је 426 загађивача. Најзагађенији је Велики бачки канал који загађују многобројни концентрисани и расути загађивачи.

Концентрисани загађивачи су индустрија, насеља, пољопривредни објекти, који испуштају своје отпадне воде у канализационе системе или отворене канале, одакле се отпадна вода упушта у површински или подземни водопријемник.

Под појмом расутих загађивача у најширем смислу подразумевају се сви који не припадају групи концентрисаних загађивача. Њих одликује отежана идентификација извора и времена појављивања, количине и квалитета. Осим тога, разликују се од концентрисаних загађивача степеном зависности од метеоролошких и хидролошких фактора и контролним параметрима.

КОНЦЕНТРИСАНИ ЗАГАЂИВАЧИ

Израдом катастра отпадних вода или загађивача вода стварају се основни предуслови за редовно прикупљање података, њихову обраду, синтезу и презентацију свим заинтересованим правним и физичким лицима (Далмација 2004). Катастар загађивача јесте регистар систематизованих информација и података о загађивачима животне средине са подацима о њиховој локацији, производним процесима, карактеристикама, материјалним билансима на улазима и излазима сировина, полупроизвода и производа, постројењима за пречишћавање, токовима отпада и загађујућих материја и месту њиховог испуштања, третмана и одлагања (Сл. Гласник РС, бр. 135/04).

Граничне вредности емисија загађујућих материја у водне реципијенте чине незаобилазни сегмент савремених система управљања заштитом животне средине. Одређивање тих вредности обавезан је елемент интегрисаних дозвола путем којих се успоставља контрола загађења животне средине, а до којих долази због активности индустријских постројења (Богдановић, Далмација, 2005).

Мониторинг омогућава добијање информације која се мора користити за управљање квалитетом вода. На основу параметара обухваћених мониторингом, врши се подела на физичко-хемијски мониторинг (мониторинг нутријената) и биолошки мониторинг (прати популацију риба, биоакумулацију и биопроцену у једном еколошком систему) (Ђурендић, 2001). У зависности од времена трајања, мониторинг може бити: дугорочни мониторинг (спроводи се на стационарним станицама и омогућава увид у стање квалитета вода у ширим подручјима и у току дужег временског периода) и краткорочни мониторинг (спроводи се у крећем, дефинисаном временском периоду и обично је повезан са неком специјалном студијом) (Бечелић, 2003). Данас су све већи захтеви за интензивним мониторингом који траје 2 -5 година па се разлика између ова два типа мониторинга постепено губи (Massoud et all., 2006). Због великих финансијских трошкова мониторинг је неопходно планирати (Далмација, 2001; Ouyang, 2005). Само истовремена мерења и количине и квалитета отпадних вода и одговарајућа обрада резултата мерења, може да пружи праву слику загађења отпадних вода, односно количину штетних материја које из отпадне воде доспевају у реципијент (Далмација, 2001).

На простору око Великог бачког канала регистровано је 24 индустријска објекта који испуштањем отпадних вода загађују канал (прилог 7).

Прилог 7. Списак концентрисаних загађивача на простор Великог бачког канала

	Списак загађивача
1	ЈКП „Водоканал“ Сомбор
2	„Панонка“ Сомбор
3	Фабрика уља „Сунце“ Сомбор
4	Фабрика шећера „Црвенка“ АД
5	ДОО „Панон 021“ Црвенка
6	„Jaffa“ Црвенка
7	ЈКП „Водовод“ Црвенка
8	АД Фабрика коже „Етерна“ Кула
9	ЈКП „Комуналац“ Кула
10	ДОО „Сторк“ Сокара Кула
11	АД „Сарнех“ Индустрија меса Врбас
12	АД „Сарнех“ РЈ "Фармасоор" Врбас
13	ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“ Врбас
14	АД „Бачка“ Фабрика шећера Врбас
15	АД „Витал“ Фабрика уља и биљних масти Врбас
16	АД „Медела“ Врбас
17	ДД „Тривит-Пек“ пекара и млин Врбас
18	„Реахем" ДОО РЈ „Елан“ Погон за прераду алкохола Србобран
19	ЈКП „Градитељ“ Србобран
20	АД „Баг“ Бачко Градиште
21	ПИК "Бечеј" РЈ „Флора“ Фабрика за прераду воћа и поврћа Бечеј
22	ДОО ХКЦ „Фапид“ Бечеј
23	ЈКП „Водоканал“ Бечеј
24	ДД „Ремонт“ Бечеј

Извор: документација ЈП Воде Војводине, 2010.

Међу концентрисаним загађивачима највећи је број објеката прехранбене индустрије. Прехранбена индустрија је генерално велики потрошач воде (вода која се користи за производњу, за чишћење, транспорт итд.) (Anon, 2003a). Велика постројења за производњу прехранених производа троше неколико стотина метара кубних воде на дан. Свакако количина ефлуента варира дневно, недељно или сезонски. Када је у питању садржај отпадних вода у прехранбеној индустрији, утврђено је да процесне воде садрже високе вредности органских материја (изражено преко ХПК и БПК₅). Вредности ових параметара могу бити веће од десет до сто пута у односу на комуналне отпадне воде. Концентрација суспендованих материја варира, али може да достигне вредност и до 120.000 mg/l (Aggelis et al., 2001; Ramjeawon, 2000).

Индустријска постројења у Сомбору

Индустријска постројења која у Сомбору утичу на загађење Великог бачког канала су: ЈКП „Водоканал“, „Панонка“ АД и фабрика уља и биљних масти „Сунце“. Фабрике се налазе у индустријском делу насеља.

ЈКП „Водоканал“ Сомбор

Комуналне отпадне воде су смеша отпадних вода домаћинства и индустријских отпадних вода (Далмација и сар., 2011)

Јавно комунално предузеће „Водоканал“ је основано 1961. године. Као Комунална установа „Водоканал“ има задатак да се бави изградњом и одржавањем јавног водовода и канализације у граду Сомбору. Јавно комунално предузеће „Водоканал“ је институција која обезбеђује грађанима: квалитетно снабдевање водом, одвођење и пречишћавање употребљених вода и извођење грађевинских радова на изградњи водовода и канализације (www.vodokanal.co.rs).

На основу приказаних вредности у табели 6. видимо да вредности суспендованих материја, БПК₅ и ХПК не прелазе дозвољене граничне вредности за емисије које се испуштају у површински водоток (у овом случају Велики бачки канал). Параметри као што су азот и фосфор (табела 6) прелазе граничне вредности и утичу на загађење канала. Азотне и фосфорне материје изазвају еутрофикацију водотока и стимулишу органску продукцију (Camargo et al., 2005; Monette et al., 2006; Parr, Mason, 2003).

Табела 6. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде ЈКП „Водоканал“ у Сомбору за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Водоканал“ Сомбор	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	6824,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	8,80 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК ₅	19,67 mgO ₂ /l	25 – 40 mgO ₂ /l
ХПК	67,50 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	18,65 mg/l	15mg/l N (10000-100000ES) 10mg/l N (више од 100000ES)
Фосфор	3,82 mg/l	2mg/l P (1000-100000ES) 1mg/l P (више од 100000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Одвођење и пречишћавање употребљених вода чине сепаратни систем употребљених и атмосферских вода, јавна канализациона мрежа дужине од око 105 km, укупно 16 препумпних станица и УПОВ капацитета 180.000 ЕС. Од укупног броја домаћинстава Сомбора, око 98% прикључено је на водовод а свега 50% на канализациону мрежу.

„Панонка“ АД Сомбор

„Панонка“ је предузеће које се бавило прерадом свињског и живинског меса, као и трговином сопствених и других прехранбених производа (Томић и сар., 2005). „Панонка“ има капацитете за производњу и прераду воћа и поврћа. Од 2009. године ово предузеће је продато и у одређеној мери је променило своју структуру. Од 2010. године фабрика се у највећој мери бави производњом, складиштењем и продајом поврћа.

Отпадне воде из објеката и постројења за прераду поврћа садрже високу концентрацију суспендованих материја, шећера и скроба. Такође постоји и могућност присуства тешко разградљивих резидуалних пестицида, уколико не постоје критеријуми о употреби пестицида. Сировине се перу у хлорисаној води како би се уклонила земља, камење и други остаци и како би се редуковао број микроорганизама (Далмација и сар., 2011).

Отпадне воде ове фабрике (табела 7) одликују се великом количином суспендованог материјала чије вредности су и до десет пута веће од дозвољених. Вредности БПК₅ и ХПК такође веће су од дозвољених за десет до петнаест пута. Повећане вредности ХПК у отпадним водама ове фабрике могу указивати на то да се приликом предпрања користе детерџенти како би се повећала ефикасност чишћења (Далмација и сар., 2011). Вредности фосфора мало су веће од дозвољених, док вредности азота не прелазе граничне вредности за отпадне воде од прераде поврћа.

Табела 7. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде „Панонка“ АД у Сомбору за 2009. годину

Обвезник	„Панонка“ АД	ГВЕ за отпадне воде од прераде поврћа
Средњи дневни протицај	16,43 m ³ /s	-
Суспендоване материје	350,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	450,00 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	900,00 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	16,00 mg/l	18 mg/l
Фосфор	3,00 mg/l	2,00mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Фабрика уља и биљних масти „Сунце“ Сомбор

Фабрика уља и биљних масти, основана је 1972. године као ООУР „Инус“. 1991. године, услед измене у начину пословања и организованости, фабрика постаје деоничарско друштво „Сунце“. Данас је акционарско друштво „Сунце“ модерна фабрика савремене технологије и висококвалитетних производа. Делатност фабрике је прерада свих врста уљарица, производња јестивог сировог уља, производња и паковање рафинисаног јестивог уља, производња амбалаже од пластичне масе за сопствене потребе, сушење индустријског биља за сопствене потребе и други послови (www.sunce.co.rs). Опрема у фабрици поседује аутоматизацију средњег степена ефикасности. Набављена је из земље и иностранства углавном почетком седамдесетих година (Томић и сар., 2005).

При производњи уља користе се различите методе. Уклањање нечистоћа врши се применом сита, циклона или магнете након чега се врши одвајање финих нечистоћа. Љуске семена се уклањају а потом се семе ситни. Сирово језгро се суши до одређеног удела влаге (9-10%) након чега се врши ваљање у љуспице из којих се ослобађа уље и обезбеђује екстракција. При процесима производње уља троше се велике количине воде (0,2-14 m³/t уљаних семена). Производњом јестивог уља продукује се 10-25 m³/t производа, при чему је специфична продукција отпадних вода 3-5 m³/t сировине (Далмација и сар., 2011).

Отпадна вода настаје од прања погона и уређаја, као расхладна вода у процесу пресовања и у погону екстракције – хлађење – дестилација. Отпадне воде настале из процеса производње фабрике биљних уља „Сунце“ (табела 8) карактеришу се повећаним вредностима суспендованих материја и БПК5. Вредности ових параметара два пута су веће од граничних вредности, што указује на велико органско загађење. Вредности ХПК, укупног неорганског азота и фосфора су у оквиру граничних вредности за отпадне воде индустрије уља.

Табела 8. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде фабрике уља „Сунце“ у Сомбору за 2009. годину

Обвезник	Фабрика уља „Сунце“	ГВЕ за отпадне воде индустрије уља
Средњи дневни протицај	383,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	79,34 mg/l	35 mg/l
БПК5	62,90 mgO ₂ /l	5-38 mgO ₂ /l
ХПК	151,20 mgO ₂ /l	20-200 mgO ₂ /l
Азот	14,88 mg/l	30 mg/l
Фосфор	4,03 mg/l	4,5 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Црвенки

Индустријско пољопривредни комбинат Црвенка је формиран 1963. године, а реорганизован 1973. године. Индустијска постројења која у Црвенки утичу на загађење Великог бачког канала су: Фабрика шећера, Фабрика алкохола „Панон“, Фабрика бисквита „Jaffa“ и ЈКП Водовод Црвенка. Све поменуте фабрике нису измештене из насеља и управо то представља један од највећих проблема саме загађености канала као и угрожености становништва које живи у овом насељу. Све фабрике налазе се у индустријској зони на западном делу насеља. Од центра насеља су удаљене око 2-2,5km, а оно што представља највећу непогодност јесте близина вртића за децу које је најближе фабрици шећера и алкохола као и то што се у непосредној близини саме индустријске зоне налази велика концентрација насељеног становништва.

Фабрика шећера АД Црвенка

Фабрика шећера има дугу традицију производње која датира још из 1913. године. Саграђена је капиталом енглеско-мађарског акционарског друштва. После Првог светског рата Чеси су откупили акције Мађара, а после Другог светског рата фабрика је национализована. Од 1950. године управљање је поверено радницима који су све до 1991. године преко радничких синдиката доносили битне одлуке. Суштинска приватизација фабрике одиграла се 2003. године када је 70% капитала купљено од стране Грчке индустрије шећера из Солуна. Ова фабрика је водећа међу српским шећеранама. Номинални капацитет јој је 6500 t шећерне репе и 900 t шећера дневно, уз то и 350 t сушених брикетираних резанаца и 250 t меласе. До данас је прерадила до 19 милиона тона шећерне репе и произвела преко 3,2 милиона тона шећера.

Технологија и опрема су првобитно биле чешког порекла, а данас је то углавном опрема из Немачке. Фабрика има инсталисано микропроцесорско вођења процеса производње (www.secerana-crvenka.rs)

Производња шећера из шећерне репе започиње допремањем сировине у фабрику, након чега следи прање репе и сортирање у циљу уклањања нечистоћа. Репа се сече у танке резанце из којих се врши екстракција шећера у дифузеру коришћењем велике количине воде чија је температура приближно 70 °C. Укупна количина употребљене воде износи приближно 15 m³/t прерађене шећерне репе, док је потрошња свеже воде око 0,25-0,4 m³/t прерађене шећерне репе (Далмација и сар., 2011).

Фабрика шећера Црвенка директно не загађује канал. Од 2008. године фабрика има постројење за пречишћавање отпадних вода. Шећерана данас води рачуна о испуштању честица тако што користи таложнике и оно што је јако важно је да те касете чисте од муља у одређеним интервалима.

У периоду пре уграђивања филтера шећерана је представљала главног загађивача Великог бачког канала у Црвенки, која је заједно са шећераном у Врбасу чинила око 78 %

укупног органског загађења, 52,7 % укупног оптерећења суспендованим материјама, и 49,5 % укупног азотног оптерећења (www.cesra.dh.pmf.uns.ac.rs).

Фабрика алкохола „Панон“

Почеци пословања везују се за 1923. годину када је у оквиру шећеране Црвенка изграђена фабрика алкохола по систему „Барбет“ из Француске. Циљ је био да се из меласе отпадног сока фабрике шећера, производи алкохол. Капацитет фабрике је био 15000l рафинисаног алкохола за 24 часа. АД „Панон“ је данас фирма са највећим капацитетом за производњу етанола на овом простору, посебно житног алкохола. Такође је потенцијално и највећи произвођач алкохолног сирћета. Произвођач је ширег асортимана најбољих водки, на бази најфинијих, житних, неутралних дестилата. Од производа издвајају се: алкохол, алкохолно сирће, јабуково сирће, винско сирће, водка и пелинковац (www.adpanon.co.rs)

На основу приказаних вредности у табели 9. видимо да вредности суспендованих материја, БПК₅ и ХПК у већој мери прелазе дозвољене граничне вредности. Параметри азот и фосфор не прелазе граничне вредности које су дозвољене за отпадне воде индустрије алкохола.

При пречишћавању отпадних вода дестилерије које користе мелесу за производњу алкохола, користе аеробни и анаеробни третман. Оптерећења од ХПК и азота се могу смањити у аеробном реактору поступком активног муља (Далмација и сар., 2011).

Табела 9. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику алкохола „Панон“ у Црвенки за 2009. годину

Обвезник	Фабрика алкохола „Панон“	ГВЕ за отпадне воде индустрије алкохола
Средњи дневни протицај	1175,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	46,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	61,50 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	142,00 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	4,15 mg/l	18 mg/l
Фосфор	1,11 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Фабрика бисквита „Jaffa“

Ова фабрика је основана 1975. године. Само годину дана касније започета је производња јафа кекса у пуном капацитету фабрике да би се 1981. године у редован производни асортиман уврстио и кекс манчмелов. У последњој деценији Јафа знатно шири свој асортиман и обогаћује се новим укусима. У октобру 2007. године је у фабрици почела монтажа најсавременије линије за вафле (www.jaffa-ad.com). Неки од производа

ове фабрике су: Јафа кекс, Манчмелов, Наполитанке, Окејк, Јафолитанке, Петит, Чајно пециво, Домаћи кекс и мноштво других производа (www.jaffa-ad.com/proizvodi).

Основне сировине које се користе у кондиторској индустрији су брашно, масти, јаја, шећер млеко у праху и ароме (Далмација и сар., 2011).

Фабрика бисквита „Jaffa“ у великој мери доприноси загађењу канала. Упоређујући вредности параметара од отпадне воде из фабрике (табела 10) са граничним вредностима видимо да се дозвољене вредности у великој мери прекорачују. Вредности БПК₅ чак три пута су веће од дозвољених. Високе вредности БПК₅ указују на висок степен загађења.

Табела 10. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику бисквита „Jaffa“ у Црвенки за 2009. годину

Обвезник	Фабрика бисквита „Јафа“	ГВЕ за отпадне воде кондиторске индустрије
Средњи дневни протицај	123,71 m ³ /s	-
Суспендоване материје	45,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	77,90 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	174,50 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	11,35 mg/l	18 mg/l
Фосфор	1,85 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

ЈКП „Водовод“ Црвенка

Основна делатност ЈКП Водовод Црвенка је: снабдевање санитарном водом насеља, сакупљање, одвођење и прерада отпадне воде; сакупљање и депоновање комуналног отпада; комуналне услуге, одржавање пијаце; потребне услуге.

Ове наведене делатности спроводе се кроз одређене непрекидне, свакодневне активности које се огледају у: водоснабдевању, дезинфекцији воде, сталној контроли хлора, вршењу периодичних анализа воде, одвођењу канализације, комуналним делатностима, прикупљању и одвожењу смећа на депонију и редовном праћењу рада и чишћење препумпних станица као и низ других делатности (www.jkpvodovod-crvenka.com).

Као и код ЈКП „Водоканал“ из Сомбора и код ЈКП „Водовод“ (табела 11) примећујемо да вредности суспендованих материја, БПК₅ и ХПК не прелазе дозвољене граничне вредности за емисије које се испуштају у површинске водотокове. Могу се приметити знатне количине азота, чије су вредности два пута веће од дозвољених.

Табела 11. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ЈКП „Водовод“ у Црвенки за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Водовод“	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	176,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	39,67 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК5	119,00 mgO ₂ /l	25– 40 mgO ₂ /l
ХПК	253,33 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	33,97 mg/l	15mg/l N (10.000-100.000ES) 10mg/l N (više od 100.000ES)
Фосфор	2,33 mg/l	2mg/l P (1000-100.000ES) 1mg/l P (više od 100.000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Кули

Привреда Куле већ у XVIII веку бележи видан развој, а у XIX и XX веку уместо мануфактурног добија индустријски карактер. Прерада конопље и влакна свилене бубе, затим производња пива били су познати у Кули у XIX. Индустријска зона Куле није смештена на једном месту, већ је размештена на више места. Важан фактор локације индустрије је однос према потрошњи али и однос правца смештаја и правца допреме сировина због чега је вредновање положаја битно за локацију индустрије и важан је индикатор одређивања степена релативне концентрације индустријске привреде (Плеше, 1982).

Фабрике у Кули као што су ДОО „Сторк“ Сокара, АД Фабрика коже „Етерна“ и ЈКП „Комуналац“, смештене су на самом излазу из истоименог насеља, на путу ка насељу Врбас. Овај део индустријске зоне у овом насељу је смештена на западној страни насеља и у њеној околини за разлику од индустријске зоне у Црвенки немамо вртић, школу и томе сличне објекте, али је и овде концентрација насељеног становништва велика.

АД фабрика коже „Етерна“

Фабрика коже је подигнута 1920. године мада њена производња датира још из 1753.године, када су то биле мануфактурне радионице са малим бројем радника и понеком машином. У друштвено власништво прелази 1946. године. Реконструкцијом и увођењем нових модерних машина заокружен је технолошки процес, чиме су створене могућности за повећану производњу и бољи квалитет коже. Фабрика Етерна располагала је следећим сировинама: домаћа сировина, увозна сировина, биљна штавила и

вештачка штавила. Опремљеност фабрике и докраја усавршена технологија утицали су и на резултате и поред не баш добрих сировина (Плеше, 1982).

Процес производње коже укључује низ сложених хемијских реакција и механичких процеса, а може се поделити у три фазе: припремање, штављење и дорада (Далмација и сар., 2011).

Фабрика коже „Етерна“ у овом моменту не загађује канал из разлога што је ова фабрика затворена и у њој не постоји никакав вид производње већ дуже време. Оно што свакако треба напоменути јесте да је фабрика представљала значајног загађивача док је радила. Истраживања која су рађена 2005. године (НИВА, 2005) указивала су на висок степен загађености Великог бачког канала тешким металима тј. хромом и живом од стране фабрике „Етерна“, док је ова фабрика учествовала активно у производњи. „Етерна“ је фабрика која је у највећој мери испуштала тешке метале. Ови метали довели су до проблема депоновања муља који би иначе могао да се користи за пољопривредна земљишта.

ЈКП „Комуналац“ Кула

ЈКП „Комуналац“ је јавно комунално предузеће које је основала Скупштина општине Кула ради обављања комуналних делатности, односно делатности од општег интереса, као незаменљив услов живота и рада грађана и рада предузећа на територији општине Кула.

У оквиру предузећа постоји сектор за производно-услугне делатности са две радне јединице: РЈ „Водовод“ која управља извориштима, одржава водоводну мрежу, одржава канализациону мрежу, изводи нове радове на водоводу и канализацији и РЈ „Чистоћа“ која врши чишћење града, одржава зеленило града, односи смеће из пословних простора и домаћинства, одржава депонију смећа, врши пијачне услуге, врши погребне услуге и врши сепарацију ПЕТ амбалаже (www.komunalackula.rs).

За разлику од ЈКП у Сомбору и Црвенки, ЈКП „Комуналац“ у Кули одликује се великом количином отпадне воде чији квалитет у великој мери премашује дозвољене граничне вредности. Количина суспендованих материја и вредности БПК₅ десет пута су веће од дозвољених (табела 12), док су вредности ХПК, азота и фосфора веће за око пет пута.

Велика количина штетних материја за последицу има директно загађење Великог бачког канала, а овај проблем би се у великој мери смањио прикључивањем овог насеља на централно постројење за пречишћавање отпадних вода (ЦППОВ).

Табела 12. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ЈКП „Комуналац“ у Кули за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Комуналац“	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	1.079,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	353,75 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК ₅	348,00 mgO ₂ /l	25– 40 mgO ₂ /l
ХПК	688,50 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	81,11 mg/l	15mg/l N (10.000-100.000ES) 10mg/l N (више од 100.000ES)
Фосфор	5,99 mg/l	2mg/l P (1000-100.000ES) 1mg/l P (више од 100.000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

ДОО „Сторк“ сокара

У оквиру компаније „Родић“ почела је да ради и фабрика „Сторк“ која производи минералну воду „Aqua bella“. Ради се о газираној и негазираној минералној води. Према укупном садржају минерала припада реду природно ниских минерализованих вода. Додатни квалитет овој води даје и чињеница да она садржи и присуство јода, чији је унос у организам веома значајан.

Највеће количине отпадне воде у овом сектору настају у процесу припремања и прања опреме. Чишћење судова за ферментацију представља главни извор оптерећења ХПК/БПК₅, суспендованих материја и фосфора (Далмација и сар., 2011).

Из табеле 13. видимо да су количине суспендованих материја два пута веће од дозвољених. Вредности ХПК су седам а БПК₅ чак 15 пута веће од граничних вредности, што указује на велико органско загађење ових отпадних вода. Вредности азота такође премашују дозвољене вредности, док су вредности фосфора у оквиру граничних вредности за отпадне воде индустрије безалкохолних пића. Коришћење средстава за прање као што су дезифектанти, детерџенти и средства за санитацију, утичу на оптерећење отпадних вода. Разблажен раствор парасирћетне киселине, најчешће коришћено средство за санитацију, показује вредности ХПК и до 1000mg/l (Далмација и сар., 2011).

Табела 13. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ДОО „Сторк“ сокара у Кули за 2009. годину

Обвезник	ДОО „Сторк“ сокара	ГВЕ за отпадне воде инд. безалкохолних пића
Средњи дневни протицај	17,15 m ³ /s	-
Суспендоване материје	71,57 mg/l	35 mg/l
БПК5	325,71 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	711,14 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	13,61 mg/l	10 mg/l
Фосфор	1,44 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Врбасу

Индустријска постројења која у Врбасу утичу на загађење Великог бачког канала су: фабрика меса и месних прерађевина АД „Сарпех“, свињогојска фарма „Фармасоор“, ЈКП „Стандард“, фабрика шећера АД „Бачка“, фабрика уља и биљних масти АД „Витал“, фабрика кондиторских производа АД „Медела“ и фабрика за производњу хлеба и пецива ДД „Тривит-пек“.

Фабрика меса и месних прерађевина АД „Сарпех“

Индустрија меса на територији општине Врбас спада у ред релативно младих индустрија. Фабрика меса и месних прерађевина АД „Сарпех“ пуштена је у рад крајем 1958. године. Месна индустрија у Врбасу се бави узгојем, клањем стоке и прерадом меса, односно производњом меса и месних прерађевина (Миљковић и сар., 1998).

Фабрика је смештена дуж канала Бездан – Бечеј, између фабрике шећера и млинске индустрије као и индустрије уља. Фабрика поседује сопствену пругу која је повезана са главном железничком станицом. Међутим, данас се највећи део сировина превози камионима, а готови производи хладњачама. Објекат се налази на путу Суботица – Нови Сад – Београд (Миљковић и други, 1998).

Индустрија меса „Сарпех“ годишње произведе 18.000 t разних врста месних прерађевина. Процес производње дели се на три основне фазе: прихватање стоке и њихова припрема за клање, клање и прерада производа клања.

Из технолошког поступка фабрике произилази да се отпадне воде ове фабрике могу груписати на четири врсте: воде од прихватања и припреме стоке за клање (прање возила и депонија), технолошке отпадне воде (од клања, прераде, чишћења опреме и просторија), санитарне отпадне воде и расхладне воде.

Укупна количина отпадних вода креће се у зависности од упослености производње од 1.150-2.000 m³/дан (НИВА, 2005а).

Приликом обраде меса, присуство патогених организама може бити велики проблем. За биолошки третман отпадних вода, идеалан однос БПК:N:P је 100:5:1. Такође у овим водама велика је количина органских материја које доприносе повећању садржаја БПК и ХПК. Крв има највећи проценат садржаја ХПК од било које течности која долази из процеса обраде меса. Течна крв има ХПК од око 400g/l и БПК од око 200 g/l (Далмација и сар., 2011).

Анализирајући вредности из табеле 14. јасно се уочава да фабрика „Carnex“ по свим параметрима представља највећег загађивача Великог бачког канала. Упоређујући са граничним вредностима видимо да се дозвољене вредности у великој мери прекорачују, нарочито на испусту III. Вредности суспендованих материја веће су око 100 пута, вредности ХПК 270 пута а вредности БПК₅ чак 1160 пута. И вредности азота и фосфора су неколико десетина пута веће од дозвољених што указује на огромно загађење органског и неорганског порекла. Акумулација азота и фосфора у водама за последицу има појаву процеса еутрофикације. Наиме, у условима високе концентрације N и P у води, долази до наглог бујања алги, након чијег угинућа се троши велика количина кисеоника за разградњу органске материје. Недостатак кисеоника негативно делује на аеробне организме у води, првенствено на рибе.

Табела 14. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику меса и месних прерађевина АД „Carnex“ у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	АД „Carnex“ Испуст I	АД „Carnex“ Испуст II	АД „Carnex“ Испуст III	АД „Carnex“ Испуст IV	ГВЕ за отпадне воде од инд. меса
Ср. дневни протицај	1.552,41 m ³ /s	665,01 m ³ /s	7,15 m ³ /s	1,42 m ³ /s	-
Суспендоване материје	237 mg/l	9,00 mg/l	3.483,00 mg/l	19,25 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	536,00 mgO ₂ /l	14,75 mgO ₂ /l	29.092,5 mgO ₂ /l	25,5 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	902,17 mgO ₂ /l	27,25 mgO ₂ /l	41.105 mgO ₂ /l	47,25 mgO ₂ /l	150 mgO ₂ /l
Азот (N)	93,80 mg/l	12,55 mg/l	3.524,50 mg/l	14,88 mg/l	18 mg/l
Фосфор (P)	9,88 mg/l	0,03 mg/l	369,38 mg/l	1,70 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

„Carnex“ улаже велике напоре и настоји да цео проблем отпадних вода реши у најкраћем временском периоду. До сада је редуковано загађење отпадних вода чврстим органским материјама, смањена је количина масти у отпадној води и редукована количина суспендованих честица у истој. Такође је спречено даље испуштање свињске крви у канализацију сакупљањем крви и одношењем у екстерну кафилерију на даљу прераду (www.carnex.rs). Један од најважнијих подухвата је изградња постројења за

прераду отпадних вода које ће се испуштати у магистрални колектор и даље тећи ка централном постројењу за прераду вода (ЦППОВ).

Свињогојска фарма АД „Сарнех“ РЈ „Фармасоор“

Сталан снабдевач „Сарнеха“ сировинама је предузеће за производњу и тов свиња „Фармасоор“, која се од 1997. године налази у склопу фабрике. Капацитет погона је око 25.000 комада свиња. Фарма је у време производне експанзије испоручивала око 52.000 комада свиња (Томић и сар., 2005).

Свињогојска фарма има технологију мокрог изјубравања, те се течни стајњак након краћег задржавања у лагунама недовољног капацитета испушта у мелиорационалне канале, а преко њих и у сам Велики бачки канал. Са друге стране АД „Сарнех“ финансира измуљавање ових мелирационих канала којима газдује ЈВП „Воде Војводине“ чинећи при том још веће штете и за пољопривредно земљиште око њих (НИВА, 2005а).

Поред „Сарнеха“, „Фармасоор“ је други по величини загађивач Велико бачког канала. На основу приказаних вредности у табели 15. видимо да су вредности свих параметара веће од дозвољених. Највећи проблем представљају изузетно високе вредности БПК₅ и ХПК које се јављају као последица испуштања отпадних вода у којим се налази знатна количина стајњака који садржи велике количине азота и фосфора, чиме су и ови параметри у великој мери изнад дозвољених вредности.

Табела 15. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за АД „Сарнех“ РЈ „Фармасоор“ у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	АД „Сарнех“ РЈ „Фармасоор“	ГВЕ из објеката за узгој стоке
Средњи дневни протицај	1.413,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	156,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	521,25 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	954,75 mgO ₂ /l	150 mgO ₂ /l
Азот	964,50 mg/l	18 mg/l
Фосфор	17,95 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

У оквиру свињогојске фарме пуштена је у рад опрема којом је побољшана ефикасност рада сепаратора за одвајање чврсте фазе из отпадне воде на фарми свиња. Овим се, поред добијања значајних количина стајњака који се користи на ораницама „Сарнеха“, значајно смањује ниво загађујућих материја у води која се након одлежавања у лагунама испушта у канал (Карнекс - вести, 2010).

ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“ Врбас

Град Врбас има око 27.000 становника. Од 1990. године интензивно се гради систем за прикупљање и транспорт фекалних отпадних вода. Општина Врбас активно улаже у свој канализациони систем како би ублажила утицај загађења Великог бачког канала. Загађење је у великој мери последица испуштања не пречишћених индустријских, а затим и комуналних отпадних вода.

Као и ЈКП „Комуналац“ из Куле и ЈКП „Стандард“ из Врбаса одликује се великом количином отпадне воде чији граничне вредности премашују дозвољене вредности. Вредности суспендованих материја (табела 16), готово два пута премашују дозвољене вредности. Вредности БПК₅ пет пута су веће од дозвољених док су вредности ХПК, азота и фосфора веће за око два до три пута. Велика количина штетних материја има за последицу загађење канала. Једино решење види се у изградњи централног постројења за прикупљање отпадних вода (ЦППОВ) и нади да ће оно бити изграђено у предвиђеном року (до 2012. године).

Табела 16. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“ у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	2.455,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	131,58 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК ₅	215,50 mgO ₂ /l	25– 40 mgO ₂ /l
ХПК	313,00 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	47,64 mg/l	15mg/l N (10.000-100.000ES) 10mg/l N (više od 100.000ES)
Фосфор	5,73 mg/l	2mg/l P (1000-100.000ES) 1mg/l P (više od 100.000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

У Врбасу је изграђено око 40 km фекалне канализационе мреже и 3.855 m сабирног колектора за прикупљање и транспорт примарно пречишћених индустријских отпадних вода и вода становништва.

Системом фекалне канализације обухваћено је нешто преко 50 % становништва Врбаса. Сабирним колектором се отпадне воде одводе до места будућег ЦППОВ-а индустрије и становништва, и заједнички се уливају у канал Бечеј-Богојево, недалеко од „Триангла“ (ушће Великог бачког канала и канала Бечеј-Богојево). Укупна количина отпадних вода је 5.400 m³/дан, а оптерећење је 27.000 ЕС.

Фабрика шећера АД „Бачка“

Производња шећера припада групи индустрија чији је географски размештај искључиво условљен карактером сировинских подручја. Такав основни локациони услов постојао је још почетком XX века у овом делу Бачке тако да је 1913. године у Врбасу пуштена у рад фабрика шећера. Фабрика је лоцирана на месту који сада чини индустријску зону, а која се налази на периферији града уз канал Бездан – Бечеј (Миљковић и други, 1998).

Прерада репе је кампањског карактера и кампања траје у просеку 100 дана у години, и то од средине септембра до почетка јануара. Капацитет прераде шећерне репе износи 6.000 t репе на дан. Максимални планитани годишњи капацитет је: 80.000 t шећера, 22.000 t меласе и 23.000 t пелетираног сувог резанца.

Током кампање прераде шећерне репе производи се шећер који се складишти у два метална силоса капацитета 40 000 t где се под климатизованим условима чува до коначне продаје (www.portal-srbija.com).

У преради репе се користи приближно 15 m³ воде на 1 t репе и као резултат начина рада и технологије прераде репе, у овој фабрици настају следеће врсте отпадних вода и муљева: сатурациони муљ из производње, муљ из рецикулационог система воде од плављења и прања, барокондензати и вода од хлађења турбина.

Сатурациони муљ се транспортује у земљане базене површине од 10 ha. Муљ из рецикулационог круга се смешта у лагуне површине од 25 ha (НИВА, 2005б). Раније су се барокондензне воде у целости испуштале у латерални канал, а потом у Велики бачки канал, тако да су својим повишеним температурама стварале изразит негативан ефекат на биодиверзите у каналу и око њега.

Шећерана „Бачка“ од 2008. године не испушта своје отпадне воде директно у канал, тако да са њене стране нема директног загађења. Шећерана има постројења за прераду отпадне воде тако да се прерађена отпадна вода испушта у канал. У периоду пре уграђивања филтера она је представљала главног загађивача Великог бачког канала. Период са највишим загађењем у Великом каналу почињао је са кампањом производње шећера у септембру. Овај период је трајао до краја јануара и то је био талас шећерног отпада који је убијао рибу у каналу на потезу од око 3 до 4 km (НИВА, 2005ц).

Фабрика биљних уља и масти АД „Витал“

Ова фабрика је најстарији произвођач уља и биљних масти на Балкану, а истовремено једна од највећих и најмодернијих фабрика у овој грани прехранбене индустрије на овим просторима (<http://www.portal-srbija.com/prehrambena-industrija/uljare>). Фабрика почиње са радом још 1855. године. „Витал“ је данас смештен на периферији града и саставни је део индустријске зоне Врбаса (Миљковић и сар, 1998). Оно што забрињава је чињеница да се у близини фабрике налазе основне школе као и два вртића. И ако Врбас важи за град који је грађен по урбанистичком плану, близина вртића и школа

једној фабрици може се сматрати великим пропустом. Деца су изложена директном загађењу и непријатном мирису из канала а годинама се ништа не преузима по овом питању (Шћепановић, 2010).

Индустрија уља спада у ред великих потрошача воде. У процесу производње уља, вода служи за расхлађивање и прање уређаја, затим у виду водене паре у предфабрикацији и рафинацији. У процесу производње биљних масти, вода се користи као водена пара и за прање производа. Отпадне воде фабрике одводе се путем два раздвојена система канализације: процесне отпадне воде и технолошке отпадне воде.

У фабрици постоји уређај за претходно пречишћавање загађених вода који се мора доградити (побољшати). Предходно пречишћене воде се мешају са осталим отпадним водама фабрике и заједнички се испуштају у Велики бачки канал. Укупна количина отпадних вода је 2.500 m³/дан а оптерећење је 10.000 ЕС (НИВА, 2005б).

На слици 8. видимо излив код „Витал“ – а који директно загађује Велики бачки канал испустом технички отпадних вода.

Слика 8. Испуст из „Витала“



Извор: www.ekovrbas.net

Отпадне воде настале из процеса производње фабрике биљних уља и масти „Витал“ оптерећене су великом количином суспендованих материја (табела 17), чије вредности су чак 20 пута више од дозвољених. Вредности параметара БПК₅ и ХПК око четири пута су веће од граничних вредности, што указује на велико загађење органског порелка. Количина укупног азота већа је три пута а фосфора чак десет пута у односу на дозвољене граничне вредности за отпадне воде индустрије уља.

Табела 17. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику биљних уља и масти АД „Витал“ у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	Фабрика биљних уља и масти АД „Витал“	ГВЕ за отпадне воде индустрије уља
Средњи дневни протицај	3.724,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	691,00 mg/l	35 mg/l
БПК5	149,18 mgO ₂ /l	5-38 mgO ₂ /l
ХПК	848,55 mgO ₂ /l	20-200 mgO ₂ /l
Азот	11,16 mg/l	30 mg/l
Фосфор	44,23 mg/l	4,5 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Фабрика кекса и вафла „Медела“ АД

Да би боље валоризовала своје производе Фабрика уља и биљних масти је 1974. године почела са изградњом фабрике кекса и вафла коју је пустила у рад 1975. године. Фабрика је пројектована на капацитет производње 2.500 t годишње. Сва инфраструктура је била томе подређена. Одабрана је скоро идеална локација фабрике у индустријској зони Врбаса. Пнеуматским путем се транспортује брашно из млина у непосредној близини фабрике. Извор друге две основне сировине налази се на удаљености од око 500 m од фабрике. Повременом допуном технологије, устаљеним квалитетом и прилагођавањем свеукупног наступа на тржишту „Медела“ је у последње време достигла производњу од преко 6.000 t годишње (www.medela.rs).

„Медела“ у великој мери доприноси загађењу канала. Упоређујући вредности параметара од отпадне воде из фабрике (табела 18) са граничним вредностима видимо да се дозвољене вредности у великој мери прекорачују. Вредности БПК₅ чак десет пута су веће од дозвољених. Отпадне воде из индустрије кондиторских производа садрже велике количине шећера и масти које додатно утичу на повећање органског загађења.

Табела 18. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику кекса и вафла „Медела“ АД у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	Фабрика кекса и вафла „Медела“ АД	ГВЕ за отпадне воде кондиторске индустрије
Средњи дневни протицај	28,58 m ³ /s	-
Суспендоване материје	112,75 mg/l	35 mg/l
БПК5	266,50 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	567,50 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	21,83 mg/l	18 mg/l
Фосфор	3,73 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Фабрика „Тривит - Пек“

Данас кључну улогу у индустријској производњи хлеба и пецива има фабрика „Тривит - пек“. Своју производњу конципирала је на богатом асортиману прехранбених производа на бази брашна. Фабрика је лоцирана у индустријској зони дуж пута Врбас - Кула, што значи да локација поседује низ предности везаних за повољности екстерне економије и добре инфраструктуре. (Миљковић и сар, 1998).

Као и фабрика кекса и валфа „Медела“ и фабрика за производњу хлеба и пецива „Тривит-пек“ одликује се отпадном водом веома лошег квалитета (табела 19). Количина суспендованих материја три пута је већа од дозвољене вредности. Вредности БПК₅ чак 17 пута су веће, а вредности ХПК седам пута од дозвољених. Количина укупног азота и фосфора у граничним је вредностима за отпадне воде кондиторске индустрије. Ова фабрика не испушта велику количину отпадне воде али свакако да утиче на загађење канала.

Табела 19. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за фабрику „Тривит - Пек“ у Врбасу за 2009. годину

Обвезник	Фабрика „Тривит - Пек“	ГВЕ за отпадне воде кондиторске индустрије
Средњи дневни протицај	82,25 m ³ /s	-
Суспендоване материје	122,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	430,00 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	890,00 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	21,00 mg/l	18 mg/l
Фосфор	1,90 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Србобрану

„Реахем“ ДОО РЈ „Елан“ Погон за прераду алкохола Србобран

„Реахем“ ДОО је предузеће основано 1994. године. У Србобрану производни погон бави се производњом етил-алкохола.

На основу приказаних вредности у табели 20. видимо да вредности суспендованих материја, БПК₅ и ХПК у већој мери прелазе дозвољене граничне вредности. Параметри азот и фосфор у границама су дозвољених вредности за отпадне воде индустрије алкохола. Вредности БПК₅ које указују на велико органско загађење веће су чак за десет пута.

Табела 20. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за „Реахем“ ДОО у Србобрану за 2009. годину

Обвезник	„Реахем“ ДОО	ГВЕ за отпадне воде индустрије алкохола
Средњи дневни протицај	190,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	67,20 mg/l	35 mg/l
БПК5	226,40 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	462,80 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	14,72 mg/l	18 mg/l
Фосфор	2,29 mg/l	2 mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

ЈКП „Градитељ“ Србобран

Комунално предузеће „Градитељ“ из Србобрана основано је 1965. године ради обављања грађевинских, стамбених и комуналних послова за територију општине Србобран. Предузеће обавља комуналне делатности односно услуге на подручју ове општине и то: производњу и дистрибуцију воде, одвођење отпадних вода, производњу и испоруку топлотне енергије, погребне услуге, одржавање хигијене града, изношење и депоновање смећа, хигијеничарске услуге, пијачне и вашарске услуге, одржавање градског зеленила и услуге аутобуске станице (www.srbobran.rs/lokalna-samouprava).

Све комуналне отпадне воде одликује се великом количином штетних материја. Вредности суспендованих материја (табела 21), два пута премашују дозвољене вредности. Вредности БПК₅ и ХПК, не прелазе граничне вредности, док су вредности азота и фосфора веће за око два до три пута. Повезивање комуналне мреже на централно постројење (ЦППОВ) смањило би проблем загађења и испуштања канализационе мреже у Велики бачки канал.

Табела 21. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ЈКП „Градитељ“ у Србобрану за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Градитељ“	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	96,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	127,00 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК5	36,00 mgO ₂ /l	25– 40 mgO ₂ /l
ХПК	60,00 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	40,60 mg/l	15mg/l N (10.000-100.000ES) 10mg/l N (više od 100.000ES)
Фосфор	4,40 mg/l	2mg/l P (1000-100.000ES) 1mg/l P (više od 100.000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Бачком Градишту

АД „Баг“ Бачко Градиште

„Баг“ АД Бачко Градиште је фабрика за производњу сушеног поврћа, која је на нашем подручју лидер у семенској производњи и производњи свежег проврћа. Фабрика је радила и као основна сировинска база за потребе „Подравке“ у Хрватској, а врло брзо након тога је започео прераду поврћа за домаће и ино тржиште у заокруженом процесу производње „од њиве до трпезе“. „Баг“ АД спада у једине произвођаче сушених готових производа који користи искључиво свеже поврће са својих њива, које су добро обрађиване и третиране искључиво дозвољеним средствима. Технолошки процес производње сушеног поврћа обухвата следеће технолошке операције: пријем сировине, прање, љуштење, испирање, инспекција и ручна дорада, сечење, бланширање (по потреби), сушење, паковање и складиштење.

Основна делатност фирме је: производња семенске робе, производња поврћа, производња БАГ - додатка јелима са поврћем, производња БАГ - мешавине сушеног поврћа и зачина за рибљу чорбу, производња БАГ - сушеног поврћа: мрква, першун, целер, паштрнак, црни лук, кромпир и др., производња мешавине БАГ- за чорбу са додатком сојиних љуспица и производња мешавине БАГ- за салату (www.bag.rs).

Отпадне воде од прераде поврћа одликују се великом количином органских материја, што потврђују и изузетно високе вредности БПК₅ и ХПК (табела 22). Вредности БПК₅ веће су и до 15 пута, док су вредности ХПК веће за око 6 пута. Количина суспендованих материја прелази граничне вредности али не у већој мери. Вредности фосфора мало су веће од дозвољених, док вредности азота не прелазе граничне вредности за отпадне воде од прераде поврћа. С обзиром на то да је количина отпадне воде из ове фабрике веома велика, можемо закључити да она представља значајног загађивача Великог бачког канала на деоници на којој се налази.

Табела 22. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде АД „Баг“ у Бачком Градишту за 2009. годину

Обвезник	АД „Баг“	ГВЕ за отпадне воде од прераде поврћа
Средњи дневни протицај	676,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	52,40 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	380,00 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	601,00 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	20,60 mg/l	18 mg/l
Фосфор	2,73 mg/l	2,00mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Индустријска постројења у Бечеју

ПИК „Бечеј“ РЈ „Флора“ Фабрика за прераду воћа и поврћа Бечеј

„Флора“ је фабрика за прераду поврћа и воћа која тржишту нуди богату лепезу производа препознатљивог квалитета. Производни капацитети омогућују топлу и хладну прераду поврћа. Хладњача капацитета 4.500 t има палету замрзнутог поврћа. Основни производи су смрзнути грашак, боранија, кукуруз шећерац, мрква, першун, паприка, карфиол и мешано поврће. Капацитет топле прераде је 7.500 t, са преко 30 врста разних производа. Основну палету производа чине пастеризовани краставац, прерађевине од паприке, стерилисани грашак, боранија, ајвар, феферони, компоти и концентрат парадајза. Фабрика годишње преради око 20.000 t поврћа, што омогућује снабдевање тржишта у континуитету. Флорини производи су конзервисани физичким путем – топлотом и хладноћом, без адитива и зачина, без додатака вештачких боја, арома и конзерванса (www.pikbecej.rs/flora).

Отпадне воде „Флоре“ одликују се релативно малом количином суспендованог материјала, БПК₅ и ХПК чије су вредности у границама дозвољених (табела 23). Вредности азота два пута су веће од дозвољених, док вредности фосфора не прелазе граничне вредности за отпадне воде од прераде поврћа. На основу наведених параметара можемо констатовати да фабрика „Флора“ током свог производног процеса на адекватан начин третира отпадне воде и у већој мери не загађује животну средину.

Табела 23. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ПИК „Бечеј“ РЈ „Флора“ у Бечеју за 2009. годину

Обвезник	ПИК "Бечеј" РЈ "Флора"	ГВЕ за отпадне воде од прераде поврћа
Средњи дневни протицај	30,11 m ³ /s	-
Суспендоване материје	22,00 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	10,00 mgO ₂ /l	25 mgO ₂ /l
ХПК	41,00 mgO ₂ /l	110 mgO ₂ /l
Азот	34,00 mg/l	18 mg/l
Фосфор	0,30 mg/l	2,00mg/l

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010.
за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

ДОО ХКЦ „Фадип“ Бечеј

Фабрика „Фадип“ била је специјализовала за производњу резервних делова у машинској и ауто индустрији. Недуго затим акценат се ставља на производњу савитљивих гумених црева, аутомобилских браника, додатне ауто-опреме и резервних делова за индустрију моторних возила. У производне програме „Фадип“-а спадају: производња

хидрауличних црева и комплета, производња хидрокочионих црева, производња мерне технике, производња аутоделова и др. (www.fadip.net).

На основу приказаних података (табела 24) видимо да су вредности свих параметара у нивоу дозвољених граничних вредности.

Табела 24. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ДОО ХКЦ „Фадип“ у Бечеју за 2009. годину

Обвезник	ДОО ХКЦ „Фадип“	ГВЕ за отпадне воде машинске индустрије
Средњи дневни протицај	74,30 m ³ /s	-
Суспендоване материје	12,60 mg/l	35 mg/l
БПК ₅	12,60 mgO ₂ /l	20 mgO ₂ /l
ХПК	41,20 mgO ₂ /l	100 mgO ₂ /l
Азот	24,25 mg/l	-
Фосфор	0,94 mg/l	-

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

ЈКП „Водоканал“ Бечеј

Основна делатност ЈКП „Водоканал“ је производња, припрема, дорада и дистрибуција воде за пиће, одвођење, пречишћавање отпадних вода и одржавање јавних бунара. На ширем подручју града Бечеја заштита од унутрашњих вода решена је изграђеним системом мелиоративних канала, који окружују градско подручје са црпним станицама за пребацивање сувишних вода у Тису. Сувишне воде са градске територије се упуштају у мелиоративне канале, а делом и директно у Велики бачки канал. Идејни пројекат канализације Бечеја предвиђа сепарациони систем канализације. До данас на грађевинском подручју Бечеја изграђено је укупно 19,4 km зацељене атмосферске канализације и користи се 3,6 km старе зидане канализације у мешовитој функцији. Постигнути степен каналисаности атмосферских вода у граду је минималан. Због заостајања изградње канализације отпадних и атмосферских вода велике количине употребљених вода се одлажу у површинске слојеве терена који постаје zasiћен и изазива повећање нивоа подземних вода (www.vodokanal-becej.rs).

Као и код већине комуналних предузећа примећујемо да вредности суспендованих материја, БПК₅ и ХПК не прелазе дозвољене граничне вредности за емисије које се испуштају у површинске водотокове (табела 25). Могу се приметити знатне количине азота и фосфора, чије су вредности два до три пута веће од дозвољених. Повећане вредности азота и фосфора у води доводе до проблема као што је еутрофикација.

Табела 25. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ЈКП „Водоканал“ у Бечеју за 2009. годину

Обвезник	ЈКП „Водоканал“	ГВЕ за комуналне отпадне воде
Средњи дневни протицај	1950,00 m ³ /s	-
Суспендоване материје	67,33 mg/l	35mg/l (више од 10000ES) 60mg/l (2000-10000ES)
БПК5	25,17 mgO ₂ /l	25– 40 mgO ₂ /l
ХПК	50,00 mgO ₂ /l	125 mgO ₂ /l
Азот	34,33 mg/l	15mg/l N (10.000-100.000ES) 10mg/l N (више од 100.000ES)
Фосфор	4,28 mg/l	2mg/l P (1000-100.000ES) 1mg/l P (више од 100.000ES)

Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

АД „Ремонт“ Бечеј

„Ремонт“ АД представља једну од водећих фирми у Војводини у области одржавања моторних возила. Фирма је основана 1953. године и представља један од највећих ауто центара у региону из којег годишње излазе стотине квалитетно поправљених и репарираних возила. Најважније делатности којима се „Ремонт“ бави су: производња и поправка приколица теретног програма, поправка и одржавање моторних возила, производња ауто приколица и пољопривредних машина. У производњи се користи конструктивни челик ради квалитетног топлог цинковања (www.remont.co.rs)

Као и код предходног постројења које је везано за машинску индустрију (табела 26), видимо да су у отпадној води једино вредности суспендованих материја изнад дозвољених вредности. Сви остали параметри у границама су дозвољених вредности. Фабрике за производњу и поправку моторних возила не представљају опасност по загађење Великог бачког канала.

Табела 26. Средње вредности количине и квалитета отпадне воде за ДД „Ремонт“ у Бечеју за 2009. годину

Обвезник	ДД „Ремонт“	ГВЕ за отпадне воде машинске индустрије
Средњи дневни протицај	4,07 m ³ /s	-
Суспендоване материје	55,00 mg/l	35 mg/l
БПК5	20 mgO ₂ /l	20 mgO ₂ /l
ХПК	54 mgO ₂ /l	100 mgO ₂ /l
Азот	7 mg/l	-
Фосфор	0,38 mg/l	-

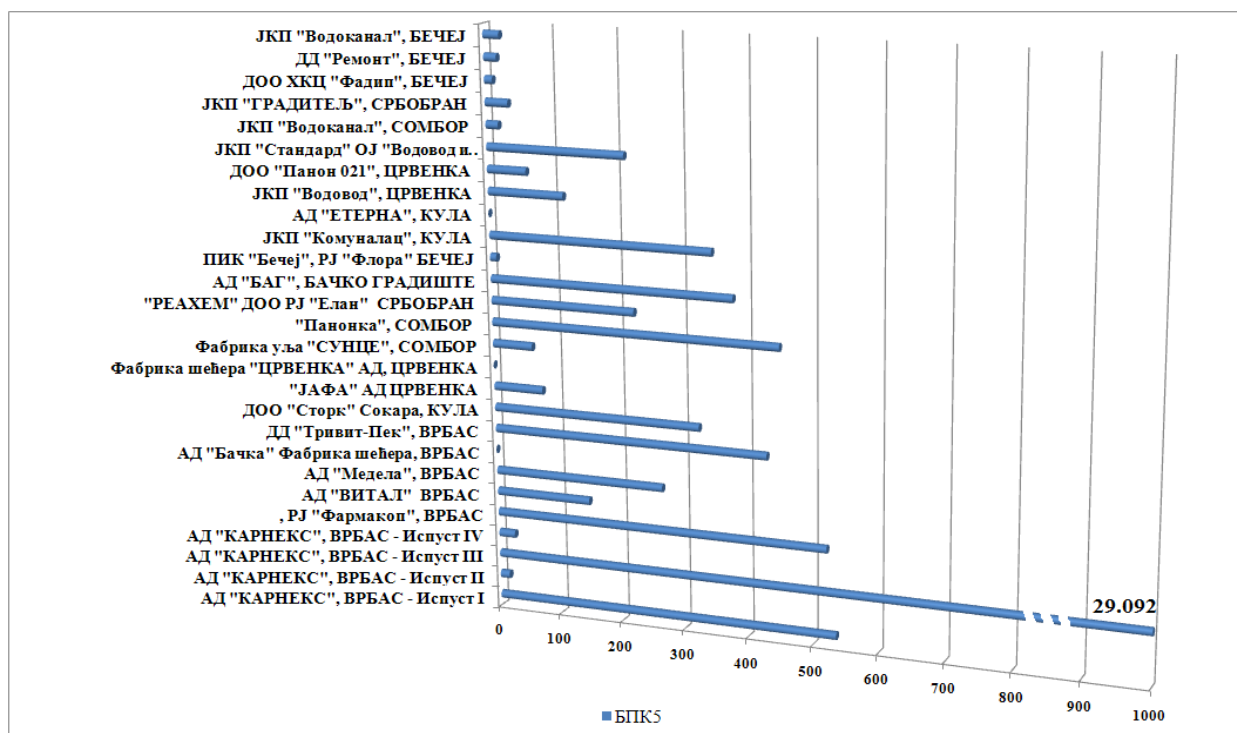
Извор: за параметре од произвођача - документација ЈП Воде Војводине, 2010. за ГВЕ (граничне вредности емисија) – Далмација и сар., 2011.

Сумарни приказ свих концентрисаних загађивача на простору Великог бачког канала

На основу графичких приказа укупне количине органског загађења (приказано преко БПК₅), суспендованих материја и азота дат је приказ највећих загађивача Великог бачког канал.

На основу резултата средњих вредности квалитета отпадних вода за све концентрисане загађиваче на простору Великог бачког канала, можемо видети да највећу претњу по количини и концентрацији органских загађујућих материја представљају отпадне воде фабрике меса и месних прерађевина АД „Carnex“ из Врбаса. Велике количине органског загађења (графикон 4) испуштају и свињогојска фарма „Farmasoop“ у Врбасу, фабрика за производњу хлеба и пецива „Тривит - пек“ у Врбасу и „Панонка“ АД у Сомбору. Поред ових индустријских објеката великог загађивача представљају и комунална предузећа у Врбасу и Кули. Карактеристика ових отпадних вода је велико органско загађење које изазива процесе труљења у води, таложење муља и бујање акватичне вегетације. Главни проблем за Велики бачки канал представљају седиментација суспендованих материја (које пуне канал седиментом), једињења за чију оксидацију микро организми троше кисеоник, као и испуштање нутријената (фосфора и азота), који стимулише раст водених биљака.

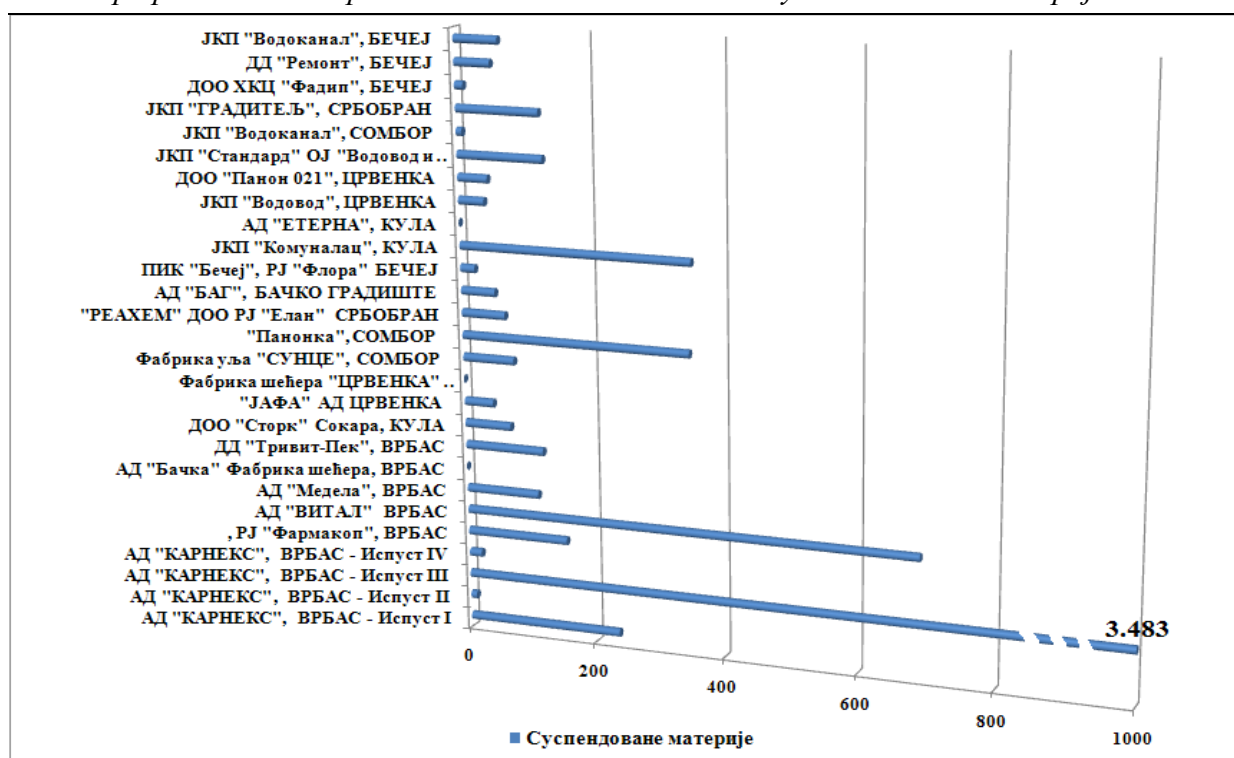
Графикон 4. Оптерећење Великог бачког канала органским материјама добијено анализом БПК₅



На основу количине суспендованих материја (графикон 5), видимо да највећу претњу представљају фабрика „Carnex“, фабрика уља и масти „Витал“, свињогојска фарма „Farmasoop“, фабрика „Тривит - пек“, „Панонка“ као и сва комунална предузећа на овом простору.

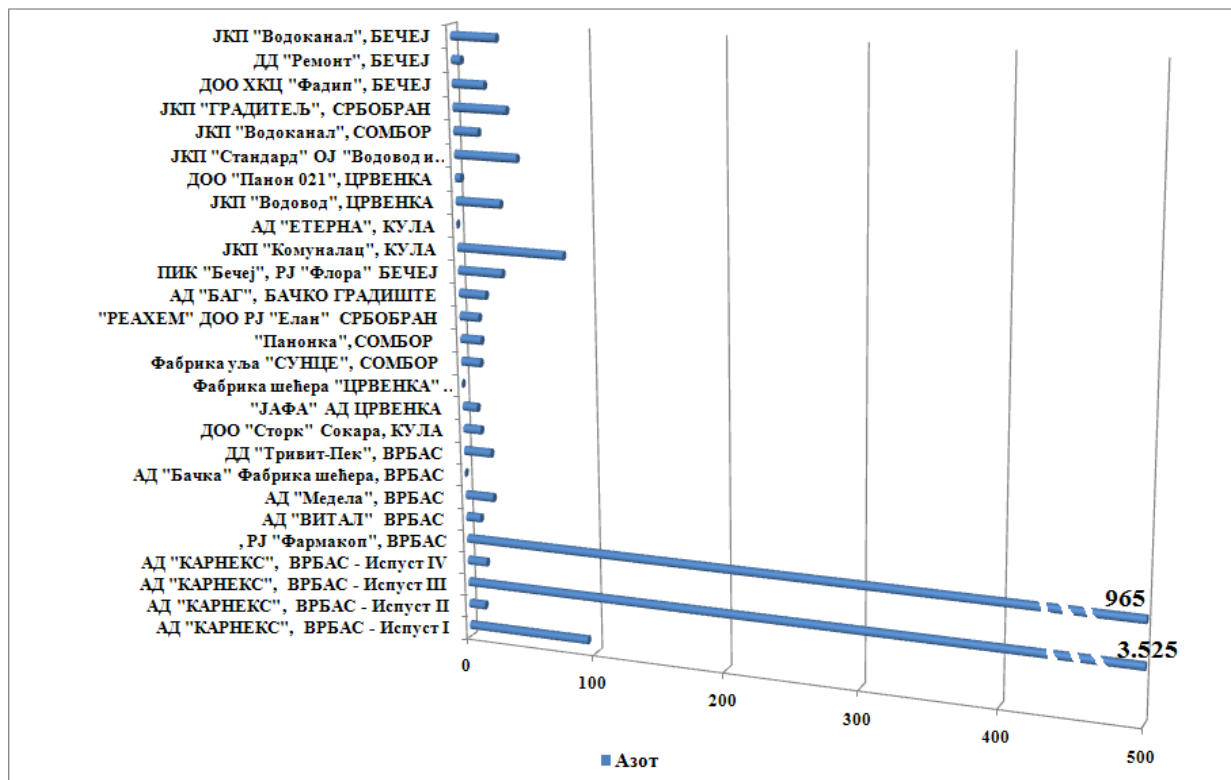
Азотне и фосфорне материје имају изузетно велик значај за квалитет водотока и као нутријентне материје могу изазвати нежељену појаву еутрофизације, односно хиперпродукцију биомасе. Након проласка вегетационог периода за алге оне ће постати супстрат за микроорганизме и проласком кроз ланац исхране доћи ће до додатног пораста муља у водотоку и потрошње кисеоника. Појава токсичних полутаната погоршава наведене негативне процесе (Turgut, 2003). Издвојени муљ и аутохтони муљ у водотоку због нагомилавања токсичних полутаната постаје и сам токсичан (Аксау et all., 2003).

Графикон 5. Оптерећење Великог бачког канала суспендованим материјалом



Фабрике које у својим отпадним водама имају велике количине азота (графикон 6) су „Carnex“, свињогојска фарма „Farmasoop“, комунална предузећа и фабрика за прераду поврћа „Флора“.

Графикон 6. Оптерећење Великог бачког канала азотом (N)



Уношењем штетних материја у реципиент многе супстанце се распајају током времена услед хемијских реакција, бактеријских деградација, радиоактивног распадања или таложења. У том случају одређене деонице водотока или цели водоток посматра се као биореактор у коме се оксидују органске материје када непречишћена отпадна вода доспе у исти (Camproloa et all., 2002). Познато је да при биолошком пречишћавању отпадних вода један део органских материја прелази у биомасу, а један део се користи као енергија која је потребна микроорганизмима за метаболичке процесе (Sophonsiri, Morgenroth, 2004). За оксидацију органских материја се троши растворени кисеоник из водотока и на тај начин се угрожавају врсте у водотоку које користе кисеоник. Према томе, јављају се два негативна ефекта: нагомилавање муља у водотоку и еколошка штета услед смањивања концентрације раствореног кисеоника испод биолошког минимума.

РАСУТИ ЗАГАЂИВАЧИ

Расути загађивачи загађујуће материје уносе у водене ресурсе неконтролисано и тешко је пратити ово загађење. У расуте загађиваче спадају: интензивна пољопривредна производња, ерозија земљишта, падавине, загађење полутантима из атмосфере, отицање и процеђивање са урбаних површина, незаштићених депонија смећа и саобраћај. Отицањем вода са обрадивог земљишта, посебно на нагнутим површинама, спирају се растворљива

једињења, док се ерозијом односе честице земљишта и са њима и растворљива и нерастворљива једињења.

Интензиван развој како индустрије, тако и пољопривреде уз неодговарајућу и недовољну заштиту агроекосистема, довели су до озбиљног погоршања квалитета воде у Великом бачком каналу. Овај канал пресеца најплоднија обрадива земљишта Бачке, на којима се одвија интензивна пољопривредна производња и како се вода из канала користи и за наводњавање гајених усева, постоји потенцијална опасност да пољопривредни производи не испуњавају опште прописане норме квалитета.

Отпадне воде из пољопривреде потичу првенствено од масовног гајења стоке. Значајна количина течног стајњака настаје на фармама свиња и говеда, с обзиром да се остале животиње не држе масовно, или се држе на слободи. Већина сточних фарми одлаже течни стајњак у природне депресије или земљане базене.

Нема много података о дифузним загађивачима. Чињеница да је читав Бачка подручје са интензивном пољопривредном производњом, што указује на то да је и овај облик загађивања присутан. То се односи на често неправилну примену пестицида и нерационалну примену ђубрива. Најзначајнији загађивачи који потичу из пољопривреде су азот, фосфор и пестициди. Њихови губици зависе од природе самог једињења, унете количине, климатских услова и својстава земљишта. Акумулација азота и фосфора у водама за последицу има еутрофикацију вода. Еутрофикација вода се јавља и у плитким водама које се налазе у непосредној близини површина које су интензивно ђубрене минералним и органским ђубривима.

Употреба пестицида се не разликује много од употребе у Западној Европи, мада је атразин још увек у употреби. Већина земаља у Европи је забранила ово једињење (као и остале триазине), јер су веома штетни за подземне воде (атразин се често назива „убицом подземне воде“).

У расуте загађиваче свакако спадају и грађани који немилице доприносе великом загађењу Канала. Чест приказ на Каналу су угинуле животиње, стара бела техника, отпадни грађевински материјал, па чак и шкољке аутомобила. Понекада Каналом плутају и дебели слојеви ПЕТ амбалаже и ситног ПВЦ отпада који се скупљају на устави (слика 9).

Слика 9. Загађење ПВЦ и ПЕТ амбалажом на устави код Врбаса



Фото: Пантелић М., 2011.

О великом немару и лошим навикама грађана сведочи и локална изрека за нешто што је непотребно или сувишно „Бацићу те у Канал!“. Ову врсту загађења сви помало занемарују и нема тачних података о количинама отпада који се овим путем нађе у Каналу. Мора се констатовати и да ниједна институција или невладина организација нису спровеле системску кампању смањења овог загађења и утицања на свест грађана.

СИСТЕМ ЕКОЛОШКОГ МЕНАѢМЕНТА

Проблематика животне средине има све веће последице на организације. У зависности од реакције организације, еколошки интереси могу утицати позитивно или негативно на обим постизања постављених циљева. Заштита животне средине представља ризике, али и прилике. Успешна друштва се у све већој мери труде да управљају овим ризицима и приликама. Раде то из два најважнија разлога: уштеда финансијских средстава тиме, што ће смањити трошкове и могућност настајања обавеза, или да би више зарадили тако, што шире свој утицај на тржишту или излазе на нова тржишта.

Организације у целом свету уводе системе управљања заштитом животне средине, да би доказале систематичније и ефикасније управљање еколошким ризицима и приликама (Ходолич и сар., 2010).

Систем управљања заштите животне средине (*Environmental Management System - EMS*) је специфично одређен за помоћ организацијама у следећим областима:

- идентификација и управљање еколошким аспектима, утицајима и ризицима, који се тичу организације,
- достизање стратегије, циљева и улога заштите животне средине, рачунајући постизање склада са правним прописима у области животне средине,
- дефинисање скупа основних принципа, који ће водити друштво ка еколошкој одговорности у будућности,
- одређивање краткорочних, средњорочних и дугорочних циљева реализације заштите животне средине, обезбеђење равнотеже између трошкова и профита са гледишта организације, њихових акционара и повереника,
- одређивање средстава потребних за достизање ових циљева, додела одговорности и одређивање потребних средстава,
- дефинисање и документовање специфичних улога, одговорности, ауторитета и поступака, које треба да обезбеде да сваки запослени ради у складу са својим свакодневним радним обавезама и да на тај начин помаже минимизирању или потпуном елиминисању негативних утицаја организације на животну средину,
- ширење ових информација у оквиру организације, школовање људи, као и ефикасно и одговорно испуњење својих обавеза и
- процена активности на основу унапред одређених стандарда и циљева и модификација приступа, ако је потребно (Почуча, 2008).

Систем еколошког менаѢмента (ISO 14001) се користи у компанијама којима је потребан већи „квалитет“ од оног у ISO 9001, или у оним компанијама код којих постоји велики притисак да прикажу бригу за екологију. Наравно, такве компаније желе да користе стандард како би имали предност на тржишту и предност у односима са

јавношћу, посебно у Европи, САД и другим важним тржиштима. Све више је захтевних купаца за које су производи и услуге бољи ако постоји еколошка акредитација, односно сертификација од независног овлашћеног тела.

Стандард ISO 14001 дефинише EMS као „саставни део система управљања, који садржи организациону структуру, планирање активности, одговорности, праксе, поступака, процеса и средстава за развој, имплементацију, постизање, ревизију и одржавање стратегије заштите животне средине“.

У стандарду ISO 14000 користе се следећи кључни концепти и њихове дефиниције:

- „*Организација*“ означава друштво, корпорацију, фирму, предузеће или институцију, евентуално њихов део или комбинацију, која може а не мора бити у саставу, може бити приватна или јавна и имати своје улоге и администрацију. У случају да организација представља више од једне оперативне јединице, свака оперативна јединица може бити дефинисана као организација.

- „*Животна средина*“ се дефинише у ISO 14001 као средина у којој организација остварује своју делатност. Овде спадају ваздух, природни извори, флора, фауна, људи и њихови узајамни односи. Средина се у оваквом контексту шири из окружења организације на глобални систем.

- „*Ефекат на животну средину*“ којим EMS треба да управља, може бити директан или индиректан утицај на животну средину, узрокован активностима, производима и службама које обезбеђују организације. Ови утицаји могу бити негативни или позитивни. Највише се користи терминологија уведена стандардом ISO 14001, која не дефинише

- експлицитно „утицај“, али разликује „аспекте“: елементи активности, производа и службе организације, које могу доћи у интеракцију са животном средином. Под „утицајима“ се подразумева: произвољна промена животне средине, позитивна или негативна, која потпуно или делимично произилази из активности, производа и службе организације.

- „*Еколошка осетљивост*“ организације представља ризик од повреда радника, становништва и животне средине са становишта градског или ширег значаја, који произилази из активности, производа и отпада организације, рачунајући и повреду функционалности и будућности саме организације.

- Организације морају испунити важну улогу у подршци трајно одрживог развоја, који је дефинисан 1987. године у извештају „Брундтландове комисије“ (Светска комисија за животну средину и развој). Наша заједничка будућност као “развој који задовољава савремене потребе, без тога да се погоршају могућности задовољења потреба будућих генерација”.

- Организације се могу обавезати да ће остваривати „непрекидно побољшање“ EMS, што је (према стандарду ISO 14001): процес побољшања система управљања заштите животне средине, са циљем постизања побољшања укупне реализације заштите животне средине, у складу са политиком заштите животне средине дате организације.

Напомена, такође, објашњава да се овај процес мора симултано реализовати у свим областима активности.

- Реализација заштите животне средине је у стандарду ISO 14001 дефинисана као: мерљиви резултати система управљања заштите животне средине, који се односе на управљање еколошких аспеката у оквиру организације. Ово управљање произилази из стратегије, циљева и улога заштите животне средине.

- Већина система управљања заштите животне средине садржи, такође, и поступке информисања и опхођења са „повереницима“, или „заинтересованим странама“. То су људи или организације, које имају интерес у утицају активности, производа и служби организације на здравље, безбедност или животну средину. У ове организације и појединце спадају државни бирои и инспекција, инвеститори (укључујући банке и акционаре), осигуравајућа друштва, запослени, становништво, муштерије и потрошачи, невладине организације, еколошке групе и јавност (Ходолич и сар., 2010).

УПРАВЉАЊЕ ОТПАДНИМ ВОДАМА НА НИВОУ ПОГОНА (КОМПАНИЈА)

Заштита животне средине, као нераскидиви елемент система управљања организацијом мора бити предмет посебне пажње приликом дефинисања система управљања квалитетом у организацијама које могу имати значајан утицај на животну средину. У ову групу организација спадају, наравно, и погони који се баве пречишћавањем отпадних вода, као и постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода. Ови погони могу бити у саставу предузећа или посебне целине које могу да пречишћавају отпадне воде неколико индустријских погона односно предузећа. По правилу постројења за пречишћавање отпадних вода у производним организацијама представљају централно место приликом изградње система управљања заштитом животне средине у њима.

Јасно дефинисан и постављен систем управљања заштитом животне средине треба да чини нераздвојиви део интегралног система управљања организацијом. Стандард ISO 14001 је сасвим јасан у свом уводу: „није неопходно да се захтеви за системе управљања заштитом животне средине, утврђени овим међународним стандардом, успостављају независно од елемената постојећих система управљања“.

За оптималан учинак сваке фабрике, неопходно је да комплетно особље буде посвећено успешном раду; од директора, руководиоца, шефова и процесних радника све до испоручиоца сировина. Ово захтева информисаност, обученост и упознатост комплетног особља са резултатима и економским последицама тога колико добро или лоше се нека техника спроводи. „Људски фактор“ утиче на све технике. Код неких техника успешно смањивање потрошње и емисија се више ослања на одговорно деловање појединаца него код других. Сви запослени морају научити шта се захтева од њих и од процеса. Мотивисаност особља је, с тога, веома важна, као и њихова редовна информисаност о резултатима који се постижу захваљујући њиховом деловању. Посебна

одговорност се може наметнути компетентним појединцима и њихов учинак се може пратити (Далмација и сар., 2011).

На прилогу 8. приказан је модел система управљања заштитом животне средине, како га дефинише стандард SRPS ISO 14004:2005. Овај модел концепцијски веома је сличан са моделом система управљања квалитетом, како га дефинише стандард ISO 9001.

Прилог 8. Модел система управљања заштитом животне средине (SRPS ISO 14004: 2005)



Извор: Далмација и сар., 2011.

Ако се ресурси као што су вода и енергија користе штедљиво, њихова потрошња ће се смањити. Загађеност отпадне воде се може смањити елиминисањем отпада што је ближе могуће његовом извору. Нуспроизводе треба чувати одвојене једне од других, а не намерно их мешати са водом. Количина отпада се може смањити мером као што је поновна употреба нуспроизвода тамо где је то могуће. Потрошња и емисије се могу мерити. Резултати се могу размењивати а техничке исправности и тестирати.

Да би се постигло смањивање потрошње воде, неопходно је пратити ту потрошњу и бележити је континуирано, не само укупно, већ и за појединачне јединичне операције, процесе и погоне. Да би се то постигло, треба поставити мераче на свим значајним местима потрошње. Мерачи се морају читавати редовно и резултати анализирати и користити као подлоге у напорима за сталним побољшавањем. Директна мерења могу бити и законска обавеза. За директна мерења, могуће је само бележити потрошњу током производње, чишћења и мирних периода посебно, ако се мерачи читавају довољно

често. Ручно читавање утрошене воде и састављање извештаја уштедеће капиталне трошкове за аутоматско праћење и бележење потрошње.

Сви процеси и машине морају бити испитани и следећа питања постављена.

- Колико воде је потрошено?
- За шта је утрошено?
- Колико је потребно да се постигне жељени резултат без угрожавања квалитета производње?

Одговори на ова питања могу помоћи да се идентификују места на којима се уштеде воде могу остварити. У многим случајевима ће се установити да има много расипања воде, зато што вода у ствари не чини саставни део процеса. Типичан пример је вода за прање која у ствари и не допире до производа или опреме коју треба опрати. Такве расипне ситуације морају се елиминисати.

У фабрикама у којима се обавља више од једне активности, постоје могућности за свеукупно управљање потрошњом и емисијама, у корист једне, или више активности. То се може постићи, нпр. коришћењем водене паре произведене у једној активности за потребе неке драге активности. Карактеристике сировина за било који процес које се могу контролисати могу имати утицаја на еколошки утицај погона. У тим случајевима, раковалац погона може захтевати да један од услова уговора буде да се сировине испоручују у најпогоднијем стању, и по квалитету и еколошком учинку (Далмација и сар., 2011).

Инструменти управљања

Најбољи еколошки учинак се обично постиже у фабрикама са најбољом технологијом која се користи на најефикаснији начин. То је и укључено у дефиницију „техника“ у IPPC Директиви која каже да је техника „технолозија која се користи и начин пројектовања, израде, одржавања, коришћења и затварања погона“.

Систем управљања животном средином (EMAS – *Eco-management and Audit Scheme*) је инструмент који раковаоци могу да користе за питања пројектовања, израде, одржавања, рада и затварања погона на систематски начин. EMAS укључује организациону структуру, одговорности, праксе, процедуре, процесе и ресурсе за развој, спровођење, одржавање, ревидирање и праћење политике заштите животне средине. EMAS су најефикаснији кад чине саставни део управљања и коришћења неког погона или фабрике.

Према Закону о заштити животне средине (*Сл.лист РС, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009*) члан 44. у Републици Србији примењују се домаћи и међународни стандарди и прописи за управљање, сертификацију и регистрацију система управљања заштитом животне средине. Правно и физичко лице може сертифициовати систем управљања заштитом животне средине према SRPS-ISO 14001, у складу са законом. Правно и физичко лице може регистровати сертифициован систем управљања заштитом животне средине ради укључивања у систем управљања и контроле заштите животне средине EU (EMAS), у складу са законом о заштити животне средине. У члану 45. дати су захтев за

регистрацију у систем EMAS према којима се у систем EMAS могу укључити правна и физичка лица која у свом пословању испуњавају захтеве система управљања заштитом животне средине који се односе на утврђивање и вођење политике, планирање, спровођење, контролу и проверу система управљања и примене мера за његово унапређивање. Ради испуњавања услова за успостављање система управљања заштитом животне средине и регистрације у систем EMAS правно и физичко лице дужно је да изради извештај о утицајима активности, производа и услуга на животну средину, организује и спроведе проверу усаглашености система управљања коју врши проверивач.

Унутар Европске Уније, многе организације су одлучиле на добровољној основи да уведу системе за управљање животном средином засноване на EN ISO 14001:1996 или EU шемом за екоуправљање и одитовање EMAS. EMAS укључује захтеве система управљања садржане у EN ISO 14001, али ставља додатни нагласак на поштовање закона, еколошки учинак и укљученост запослених. EMAS такође захтева спољну верификацију система управљања и валидацију јавне еколошке изјаве (у EN ISO 14001 сопствена декларација је алтернатива за спољну верификацију). Постоје такође многе организације које су одлучиле да успоставе нестандардизоване EMS.

Циљ EMAS-а је да промовише стално унапређење еколошких резултата погона (предузећа или компаније):

- путем оснивања и провођења система управљања од стране друштва и предузећа (компаније),
- системским, објективним и периодичним оцењивањем резултата таквих система,
- пружањем информације и вођењем отвореног дијалога с јавношћу и другим заинтересованим странама,
- активним укључивањем запослених у предузећима (компанијама) за увођење одговарајуће почетне и напредне обуке, која омогућује активно суделовање у задацима који су предходно наведени.

Систем управљања животном средином (EMAS) за једну фабрику може да садржи следеће компоненте:

- дефиницију еколошке политике,
- планирање и успостављање намера и циљева,
- процедуре имплементације и рада,
- мере проверавања и кориговања,
- ревизија од стране управе,
- припрему редовне еколошке изјаве,
- вредновање од стране сертификационог тела и спољног EMS верификатора,
- пројектне мере за заустављање погона на крају његовог радног века,
- развијање чистијих технологија, и
- бенчмаркинг (Далмација и сар., 2011).

ИСКУСТВА ЕВРОПСКИХ ЗЕМАЉА У СПРОВОЂЕЊУ ИНТЕГРИСАНОГ СПРЕЧАВАЊА И КОНТРОЛЕ ЗАГАЂИВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ (ВОДА)

Интегрисано спречавање и контрола загађивања животне средине спада у једну од три основне грапе регулаторних инструмената у контроли загађивања животне средине, тзв. директних регулаторних инструмената.

Концепт интегрисаног спречавања и контроле загађивања животне средине уведен је у земље Европске Уније усвајањем ИРПС Директиве (96/61/ЕС), а у Републику Србију усвајањем Закона о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Службени гласник РС“, 135/04). Као централни део индустријске политике у заштити животне средине, овај приступ подразумева увођење заштите животне средине у целокупну културу пословања и захтева спречавање емисије загађења у све медијуме животне средине на самом извору. Уско је повезан са већином других еколошких политика (ISO 14001, EMAS, зелене набавке...), следећи локални (децентрализован) приступ. Ефикасност његовог спровођења у многоме зависи од стандарда квалитета животне средине и емисионих стандарда (у овом случају емисиони стандарди за воде).

Постављање граничних вредности (ГВЕ) загађујућих материја у интегрисане дозволе

Прегледом стручне и научне литературе може се закључити да је фокус у области регулисања загађења које потиче из индустријских сектора на екоефикасности, превентивним мерама заштите животне средине, регулаторним механизмима и њиховој примени у оквиру којих је и примена интегрисаног спречавања и контроле загађивања животне средине. Бројне студије (Styles et al., 2009; Honkasalo et al., 2005; ЕЕА, 2008) су доказале да интегрисана дозвола има значајан позитиван утицај на животну средину, од којих су поједине (Clinch, Kerins, 2002; АЕА, 2007) указале на укупну друштвену корист при примени најбољих доступних техника (BAT – *Best Available Techniques*) у редуцији специфичних загађујућих материја. Када су у питању граничне вредности емисије и емисиони нивои базирани на најбољим техникама, јавности су углавном доступни извештаји различитих европских земаља о постигнутим степенима редуције одређених загађујућих материја које се емитују отпадним водама, док је број објављених смерница за постизање истих ограничен.

Европски референтни документи најбољих доступних техника (тзв. BREF документи - *Best Available Techniques Reference Document*) пружају индикативне техничке стандарде за најбољу доступну технику и за емисионе нивое базиране на најбољим доступним техникама. Ови нивои представљају актуелне учинке уколико би се примениле одређене технике које се сматрају као најбоље доступне за дати сектор.

Уколико европски стандарди квалитета животне средине захтевају строжије граничне вредности у интегрисаним дозволама од оних које се постижу најбољим доступним техникама или је пак разлог постизања строжијих вредности нпр. спречавање емисије одређених опасних материја у подземне воде, надлежни орган је дужан да постави овакве вредности у интегрисаним дозволама или да у екстремним случајевима одбије захтев за издавање овакве врсте дозвола. У одређеним случајевима, граничне вредности емисије могу се допунити или заменити еквивалентним параметрима или техничким мерама.

Уколико емисиони нивои базирани на ВАТ нису део референтних докумената или техничких водича, оператер треба да предложи технику која је описана у овим документима, како би се спречила или смањила емисија загађујућих материја, и предлаже граничне вредности емисије у складу са тим. При томе, оператер мора да користи процену трошкова и користи како би оправдао специфичне разлоге зашто предложена алтернативна мера или одступање од техничких стандарда представља ВАТ за његову инсталацију.

Генерално посматрајући, издавање интегрисаних дозвола и постављање услова у истим треба да обезбеди правилну примену ВАТ на инсталације које подлежу издавању ове дозволе. Овакав приступ подразумева разматрање трошкова и користи алтернативних опција и разматрање техничких стандарда постављених у водичима који су комплементарни референтним документима (Далмација и сар., 2011).

Примена општих обавезних правила

Поред могућности узимања у обзир специфичних услова животне средине при издавању интегрисане дозволе, чланом 9 (8) ИРПС Директиве предвиђа се могућност коришћења „општих обавезних правила“ (GBR - *general binding rules*). Тачније, овим чланом је предвиђено следеће: „Не дирајући у обавезу примене поступка издавања дозволе у складу са овом Директивом, државе чланице могу кроз опште обавезна правила прописати одређене услове за поједине категорије постројења, уместо да их укључују у услове у свакој дозволи, али под условом да се обезбеди интегрисани приступ, као и подједнако висок ниво заштите животне средине као целине“.

У процесу усвајања нове директиве о индустријским емисијама предложен је низ дефиниција међу којима и дефиниција „општих обавезних правила“ (Directive 2010/75/EU): „ГВЕ или остали услови, дефинисани у области заштите животне средине, најмање на нивоу сектора, које се утврђују са намером да се директно користе за постављање услова у дозволи“.

Општа обавезна правила се према практичној примени у европским земљама могу разврстати према следећој типологији (IMPEL, 2000):

- законски сет стандардних услова који се односе на рад целе инсталације,
- законски сет стандардних услова који се односе на један или више аспеката

рада инсталације и

- законски скуп минималних услова утврђених на националном нивоу и обавезујућих од стране регионалних надлежних органа.

Следеће категорије постројења идентификована су као најподесније за примену општих обавезних правила (GBR): пољопривреда, површинска обрада и заштита метала, прерада хране.

Ова правила се користе у различите регулаторне сврхе од стране одређеног броја држава чланица EU. Могу бити постављени у виду ГВЕ за поједине индивидуалне категорије инсталација или стандардних услова за цео оперативни систем инсталације. У овом другом случају, највише се користе за веома мале процесе који нису укључени у режим интегрисаног спречавања и контроле загађивања животне средине, осим у Холандији где се користе и за инсталације које су у овом режиму.

Увођење ових правила има низ предности у смислу поједностављења издавања дозвола за надлежни орган и индустрију чиме се смањују трошкови. Могућност примене зависи од природе и структуре институција које су надлежне за издавање дозволе као и броја инсталација у одређеним секторима.

Неке од држава чланица EU су одлучиле да изврше процену на „нивоу инсталација“, како би поставиле посебне услове у дозволи. У другим случајевима, државе чланице издају национална или регионална правила (нпр. Белгија) базирана на најбољим досрупним техникама. У Немачкој, усвојен је мешовит приступ, локалне процене извршене су уз коришћење националних правила (нпр. за проверу специфичних локалних околности које могу да захтевају промене у дозволама) (Далмација и сар., 2011).

Студија случаја: интензивно сточарство у Холандији

Холандија има богато искуство у коришћењу механизма који се може назвати „општа правила“, и њиховој примени на све или само неке аспекте рада инсталације.

Ова правила покривају широк спектар инсталација и разликују се: општа правила која се користе уместо дозвола, општа правила која се користе упоредо са дозволама и општа правила која се директно тичу локалних надлежних органа.

У случајевима када се општа правила користе уместо дозвола она покривају процесе које карактерише висок степен хомогености и који су у великој мери заступљени у инсталацијама. Ова правила садрже цео пакет одредби и издаје их влада при чему је инспекцијски надзор спровођења у надлежности локалних власти.

Уколико се општа правила примењују заједно са дозволама, дефинисана су тако да се успоставе стандардни услови за поједине аспекте или делове инсталација. Остала питања покривена су појединачним дозволама

Дакле, у Холандији, интегрисане дозволе се издају по принципу „од случаја до случаја“, односно на нивоу инсталације. Искуство ове земље сматра се релевантним

за разматрање улоге општих обавезних правила у интегрисаном спречавању и контроли загађења животне средине.

Пример примене општих обавезних правила у Холандији је емисија амонијака из постројења за тов живине и свиња. Ова емисија регулисана је подзаконским актима којима су постављена општа обавезна правила примењива на сва постројења за тов живине и свиња (постројења која су обухваћена ИРПС Директивом и остала постројења).

Између осталих, једним од аката, Уредбом о држању стоке се уређују услови под којима је постројењима дозвољен рад у угроженом подручју или његовој близини (<250m). Наиме, издавање дозволе за нова постројења у овим областима није могуће. Постојећа постројења која се шире могу добити дозволу само уколико је осигурано да се неће повећати емисија амонијака у односу на постојећу. Уредба садржи општа обавезна правила у виду максималног нивоа емисије амонијака по броју животиња. Ова правила се не морају преносити у дозволу али се примењују као непосредни услови за инсталацију. Вредности су изведене из националних студија о најбољим доступним техникама и на основу искуства из инсталација које су мале тзв. зелене ознаке (постројења која су имала емисију амонијака испод прописане). Осим тога, узете су у обзир и максималне вредности емисије амонијака из НЕС Директиве (2001/81/ЕС).

Информације из холандских студија су се у највећој мери користиле за одређивање најбољих доступних техника у референтном документу који се односи на товљење живине и свиња. Овај документ даје преглед најбољих доступних техника које се користе у редукацији емисије амонијака али не прецизира емисионе нивое базиране на ВАТ. Холандска Уредба о држању стоке садржи граничне вредности емисије за амонијак. Ове граничне вредности се не могу увек постићи једноставном применом најбоље доступне технике. У већини случајева потребна је додатна техника за редукацију емисије амонијака.

Искуства европских земаља и спроведене анализе указују на то да систем обавезних правила може бити користан инструмент који би подржао систем за издавање интегрисаних дозвола. У корист овом закључку је свакако чињеница да ова правила пружају једнаке услове за индустрију и да су ефикасан инструмент за координисано издавање дозвола у оним земљама или регионима где је овај процес децентрализован. То је омогућено постављањем GBR на општем (националном) нивоу који надаље представља основу локалним надлежним органима за постављање услова у дозволама. Узимањем у обзир закључака референтних докумената у ревизији ових правила обезбеђује се сигурна примена ВАТ у условима интегрисане дозволе (Далмација и сар., 2011).

ПРИМЕНА СИСТЕМА ЕКОЛОШКОГ МЕНАџМЕНТА У ПОЈЕДИНИМ ФАБРИКАМА У ОКОЛИНИ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Од све више предузећа се захтева да за своје производе обезбеде информације о њиховом утицају на човекову средину. Суочени са великим бројем захтева, предузеће

треба да успешно организује своје ресурсе како би се суочило са овим изазовом. Често се дешава да превелики број захтева по питањима заштите човекове средине може елиминисати предузеће са тржишта или из посла. Заправо, оне компаније које најбоље планирају и примењују такве прописе, успевају да опстану и напредују у свом послу.

Добар еколошки систем доноси користи. То можда неће бити одмах очигледно због додатног рада који се захтева за имплементацију система. Али, онда када се документују еколошки циљеви и настојања и када сви људи у оквиру организације схвате своје улоге и одговорности, позитивни резултати ће постати очигледни.

У процесу великих економских трансформација, приватизације и процеса стабилизације и интеграције индустрија која је сада у приватном власништву мора мењати своје ставове и досадашњи начин рада. Треба се надати да ће овим променама допринети и интерес приватног капитала. Наиме, скоро сви загађивачи на овом потезу су извозно оријентисани и као такви траже пут за своје производе на европском тржишту. Један од основних услова је поседовање сертификата за исправност процеса и производа (ISO, HASAP, HCCP) који подразумевају процес производње који не загађује животну средину и рационално се односи према ресурсима. Такође, индустрија треба да се другачије односи према грађанима. Грађани, дакле нису само конзументи, купци и део статистичке продаје. Индустрија на много начина зависи од тих грађана, део је њихове заједнице и мора се одговорније понашати према тој заједници. Иако помака има, индустрија се још увек немарно односи према Каналу. Један од главних разлога је што је још увек исплативије плаћати казне за загађење него уложити средства у постројења за примарно пречишћавање отпадних вода. Акциони план је предвидео мере које су сви загађивачи требали да предузму у циљу смањења загађења (Акциони план смањења загађења деонице канал Хс ДТД Врбас-Бездан и Бечеј-Богојево, 2005).

На жалост мали број фабрика примењује стандарде и системе за управљање животном средином. На истраживаном подручју (прилог 9) за велики број фабрика не постоје подаци везани за екоменаџмент, али се поуздано зна да углавном те фабрике не примењују системе за управљање животном средином и немају постројења за претходну обраду отпадних вода.

Од сомборских фабрика подаци постоје за ЈКП „Водоканал“ и за фабрику уља „Сунце“ (прилог 9). ЈКП „Водоканал“ има постројење за пречишћавање отпадних вода, поступак пречишћавања се врши активним муљем, а у оквиру постројења врши се механичко пречишћавање, биолошко пречишћавање и анеробна обрада муља. Системи за управљање животном средином се још увек не примењује. Фабрика уља „Сунце“ поседује примарно постројење за претходну обраду отпадних вода. Постројење за претретман или третман садржи: неутрализацију, таложње и флотацију. Пречишћавање отпадних вода се врши у таложним базенима где се одваја масноћа. Након вишеступног одвајања у таложним базенима вода се филтрира кроз слој различитих камених фракција и активног угља уз предходно мешање воде са компримованим ваздухом. Планира се и програм унапређења поступка пречишћавања. Вода након што је ослобођена масноћа би се хемиски обрађивала што би побољшало квалитет отпадних вода и након збирног мешања свих отпадних вода у фабрици извршило би се додатно аеробно третирање отпадне воде.

На нивоу фабрике постоје системи за управљање квалитетом ISO:9001:2000 HACCP, а припремају се за систем заштите животне средине ISO 14000.

У Црвенки (прилог 9) подаци постоје за фабрику бисквита „Jaffa“. Ова фабрика продукује велике количине отпадне воде. Отпадне технолошке воде настају прањем уређаја и пода производног објекта и хлађењем уређаја. Отпадне воде се из хале преко одвајача масти доводе у биодиск. Фекалне воде се канализационом мрежом такође одводе у биодиск. Изграђена је и нова хала, а у склопу ње се изводи и међусобно повезивање технолошке воде из старе хале и усмерава на одвајаче масти, а затим у биодиск. Вода се користи и за хлађење машина за чоколадирање и уређаја за хомогенизацију чоколаде при чему се степен загрејаности воде увећава за 25°C.

У оквиру фабрике постоји примарно постројење за претходну обраду отпадних вода помоћу биодиска. Уређај биодиск чини примарни таложник у који воде директно дотичу. Пливајуће садржаје задржава потопљена преграда, а таложиве честице се таложу на дну. Биолошки део се налази на дисковима, чини је бактеријска маса којом се врши разградња штетних компоненти. У будућности планира се изградња новог биодиска истог капацитета. У оквиру фабрике примењују се стандарди квалитета ISO 9001 и НССР, али не и стандарди за управљање животном средином.

У Врбасу подаци постоје за индустрију меса АД „Carnex“, „Farmacoop“, ЈКП „Стандард“, фабрику шећера АД „Бачка“ и фабрику уља и биљних масти АД „Витал“ (прилог 9). Индустрију меса „Carnex“ свакодневно избаци велике количине отпадне воде. Ове отпадне воде пореклом су од технолошких вода, вода за прање базена за техничку маст, кондензованих вода из кафилерије, атмосферских вода, вода од хлађења компресора, вода од евапоративних кондензатора или вода која настаје од загревања деструктора. Постоји секундарно постројење за претходну обраду отпадних вода у виду сепаратора масти. У три сепаратора масти уклањају се масти доспеле у канализацију. Планира се изградња постројења за примарно пречишћавање отпадних вода кланица. Системи и стандарди за управљање животном средином у оквиру ове фабрике још увек не постоје. У екоменаџмент ове фабрике током протеклих деценија није улагано готово ништа, а животна средина је била на дну листе приоритета. У сектору за заштиту животне средине у овој фабрици најављују промене и повећање буџета за екологију који ће се уложити у постројење за прераду отпадних вода. Тренутно се примењује стандард за квалитет ISO 9000, и НССР стандард за месо.

РЈ „Farmacoop“ поседује отпадне воде настале у процесу узгоја свиња, фекалне отпадне воде као и отпадне воде које настају за време санитарног прања објеката за узгој стоке. Фабрика поседује примарно постројење за преходну обраду отпадних вода у виду таложника и лагуна. Течни стајњак се пумпама пребацује у бетонски „базен“ из којег се пуне кружни таложници са аератором. Из таложника вода одлази у систем лагуна, из којих се након делимичног пречишћавања испушта у Канал КС-III. У фабрици се још увек не примењују стандарди за управљање животном средином али је урађена студија система за пречишћавање отпадних вода којом се планира потпуно пречишћавање отпадних вода до квалитета II-б класе. Примењује стандард за квалитет ISO 9000.

У оквиру предузећа ЈКП „Стандард“ постројења за претходну обраду отпадних вода не постоје као ни системи за управљање животном средином.

Фабрика шећера АД „Бачка“ испушта отпадне воде настале од прања и истовара репе, барометријске воде, атмосферске воде и воде од хлађења пумпи и турбина. До 2008. године фабрика није поседовала постројења за пречишћавање. Отпадне воде су се делимично пречишћавале у лагунама и након тога испуштале у Делту I-64. Када је постојала већа количина репе лагуне нису биле довољног капацитета. Од 2008. године шећерана има постројења за прераду отпадне воде тако да се прерађена отпадна вода испушта у канал. Системи за управљање животном средином још увек се не примењују.

Фабрика уља и биљних масти АД „Витал“ продукује значајну количину отпадних вода пореклом од прања технолошких линија (CIP), прања подова и опреме, прања радних одела и филтер марама, прања неутрализованих уља. Такође отпадна вода се јавља и као расхладна вода. Испусти и технолошких и расхладних и атмосферских вода испуштају се у Велики бачки канал. Постројење за претходну обраду отпадних вода постоји, оно је секундарно и садржи егализациони базен, неутрализацију, флокулација/седиментација, одвајање емулзије, поступак са активним муљем и флотацију. Поступак пречишћавања одвија се преко скупљања отпадне воде, егализације, подешавање рН-вредности, коагулације, флокулације, флотације, сакупљања муља у трулиште, сазревање уља, дехидратације, пресовања и депоновања муља. Планира се и програм унапређења поступка пречишћавања у оквиру којег је потребно изградити базен довољног капацитета, у којем би се вршила обрада отпадне воде (одвајање масне компоненте и муља). Планира се и прикључење на градски колектор. Системи за управљање животном средином не постоје, примењује се стандард за квалитет ISO 9000, а од 2003 године HACCP.

Код фабрике за производњу сушеног поврћа АД „Баг“ Бачко Градиште (прилог 9) отпадна вода настаје у процесу припреме свежег поврћа за сушење. Након прања поврћа вода се преко решетки, сабирним каналима одводи до таложника који се редовно чисте. Иза таложника вода се пумпом пребацује до прве (од укупно три) лагуне. Из треће лагуне вода се прелива у мелиорациони канал. У оквиру фабрике постоји постројење за претходну обраду отпадних вода у виду таложења и лагуна. Решетке и таложници уклањају грубе нечистоће и таложиве материје, а у лагунама се врши биолошко пречишћавање. Систем за управљање животном средином се још увек не примењује.

Прилог 9. Списак загађивача Великог бачког канала са анализом система за управљање животном средином и постројењима за пречишћавање отпадних вода

	Списак загађивача	Системи за управљање животном средином	Постројење за пречишћавање отпадних вода
1	ЈКП „Водоканал“ Сомбор	Систем за управљање животном средином – не постоји	Поступак са активним муљем
2	„Панонка“ Сомбор	-	-
3	Фабрика уља „Сунце“ Сомбор	ISO:9001:2000 HACCP – На нивоу фабрике Припрема за: ISO14000	Примарно (неутрализација, таложење, флотација)

4	Фабрика шећера „Црвенка“ АД	Примењује се ISO 9000, систем за управљање животном средином – не постоји	Примарно (лагуне и рецикулација)
5	ДОО „Панон 021“ Црвенка	-	-
6	„Jaffa“ Црвенка	ISO 9001 и HACCP; систем за управљање животном средином – не постоји	Примарно (биодиск)
7	ЈКП „Водовод“ Црвенка	-	-
8	АД Фабрика коже „Етерна“ Кула	-	-
9	ЈКП „Комуналац“ Кула	-	-
10	ДОО „Сторк“ Сокара Кула	-	-
11	АД „Carnex“ Индустрија меса Врбас	Примењује се ISO 9000 и HACCP стандард за месо	Секундарно (сепаратора масти)
12	АД „Carnex“ РЈ „Farmasoop“ Врбас	Примењује се ISO 9000	Примарно (таложење, лагуне)
13	ЈКП „Стандард“ ОЈ „Водовод и канализација“ Врбас	Систем за управљање животном средином – не постоји	Постројење за претходну обработку отпадних вода не постоји
14	АД „Бачка“ Фабрика шећера Врбас	Систем за управљање животном средином – не постоји	Постројење за претходну обработку отпадних вода постоји (лагуне)
15	АД „Витал“ Фабрика уља и биљних масти Врбас	Примењује се ISO 9000, а од 2003 год. HACCP. Систем за управљање животном средином – не постоји	Секундарно (егализациони базени, неутрализација, флокулација/седиментација, одвајање емулзије, поступак са активним муљем, флотација)
16	АД „Медела“ Врбас	-	-
17	ДД „Тривит-Пек“ пекара и млин Врбас	-	-
18	„Реахем“ ДОО РЈ „Елан“ Погон за прераду алкохола Србобран	-	-
19	ЈКП „Градитељ“ Србобран	-	-
20	АД „Баг“ Бачко Градиште	Систем за управљање животном средином – не постоји	Секундарно (таложење, лагуне)
21	ПИК „Бечеј“ РЈ „Флора“ Фабрика за прераду воћа и поврћа Бечеј	-	-
22	ДОО ХКЦ „Фапид“ Бечеј	-	-
23	ЈКП „Водоканал“ Бечеј	-	-
24	ДД „Ремонт“ Бечеј	-	-

Извор: Израдио аутор на основу података катастра загађивача ЈКП „Воде Војводине“.

Напомена: ознака (-) означава не постојање података

АНАЛИЗА КВАЛИТЕТА ВОДЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА НА ОСНОВУ ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА

Дужина Великог канала је 123 km (Милошев, 2002). На целој дужини тока Великог бачког канала РХМЗ (Републички хидрометеоролошки завод) врши мерења одређених физичких и хемијских параметара на пет профила, који су обрађени у овом истраживању. Профил I код Сомбора, профил II код Малог Стапара, профил III код Врбаса1 (узводно од уставе), профил IV код Врбаса 2 (низводно од уставе) и профил V код Бачког Градишта.

ДЕСКРИПТИВНА АНАЛИЗА ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА ЗА ПОСМАТРАНИ ДЕСЕТОГОДИШЊИ ПЕРИОД (2000-2009)

Карактеристике ВБК – профил I, Сомбор

У оквиру униваријантне статистичке анализе спроведена је анализа података помоћу процедура *фреквенције* и *дескриптивне статистике*. Прва процедура приказује апсолутне фреквенције (број понављања вредности обележја) и релативне фреквенције (процентуални удео вредности обележја у укупној величини узорка). Резултати добијени процедуром фреквенције употребљени су за опис узорка. Табела 27. приказује просечне вредности одређених параметара (M), стандардну девијацију (σ), мод и медијану.

Табела 27. Дескриптивна статистика за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала на прифилу I – растворени O_2 , БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица

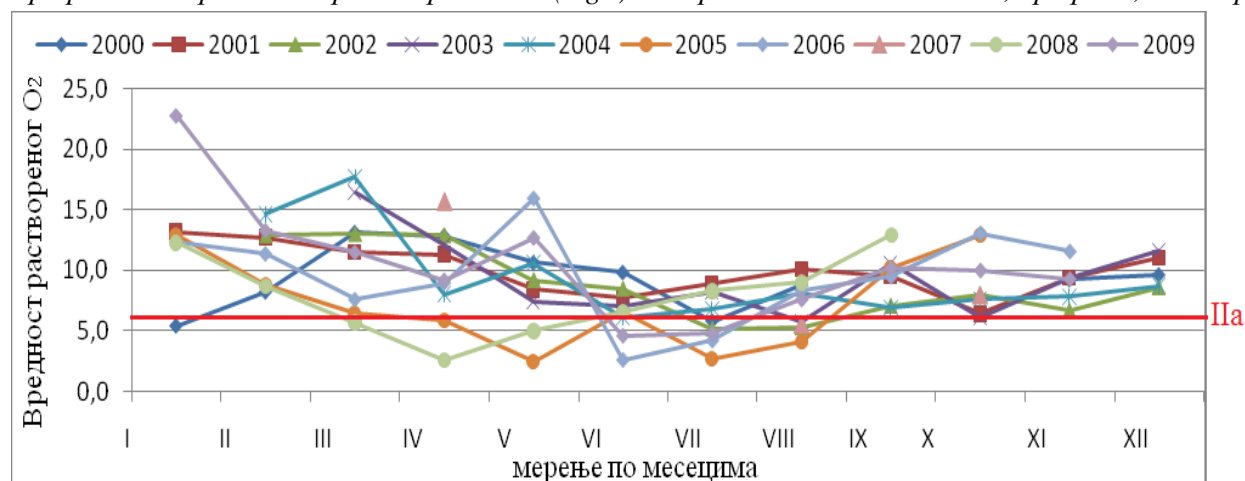
Параметри	M	σ	Медијана	Мод	Мин.	Мах.
Растворени O_2 (mg/l)	9,22	3,476	8,85	12,9	2,5	22,8
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	2,91	1,466	2,6	1	1,0	8,0
ХПК(КМnO ₄) (mgO ₂ /l)	6,29	1,831	6	4,2	3,3	11,4
Суспендоване материје (mg/l)	11,87	9,516	10	5	0,0	47
Број колиформних клица (у 1l воде)	22953,13	57722,616	5000	5000	200	240000

Напомена: M – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Растворени O_2 у посматраном периоду (табела 27, графикон 7), кретао се од максималних 22,8 mg/l, што је забележено у јануару 2009. године до минималних 2,5 mg/l у мају 2005. Вредност аритметичке средине раствореног O_2 за десетогодишњи период износи 9,22 mg/l, што значи да вода по овом параметру током већег броја мерења одговара захтеваној IIa класи бонитета воде. Може се приметити да су најниже вредности забележене 2004, 2005 и 2006. године и то крајем пролећа, односно у априлу, мају или јуну месецу. Један од разлога нижих вредности O_2 су повећање температуре а самим тим и повећање биолошке активности. Вредности раствореног O_2 су знатно веће у зимском периоду године, и највише вредности забележене су у јануару и марту месецу. Оно што треба приметити јесте чињеница да је у мају 2005. године забележена најнижа вредност раствореног O_2 , а у истом месецу 2006. највиша вредност за ту годину. Најнижа вредност за 2006. годину забележена је у јуну месецу, што доводи у сумњу чињеницу о реалном стању, односно уноси сумњу да су мерења квалитета воде вршена по договору пре испуштања одређених штетних материја. Такође један од разлога смањене количине O_2 током јуна 2006. године може бити и низак ниво воде односно недовољан рад пумпи које регулишу водостај на овом потезу. Ако посматрамо минималне вредности током праћених година, видимо да је само 2001 и 2004. године вода по овом параметру припадала IIa класи бонитета, док је 2000, 2002, 2003 и 2007. године припадала IIb, 2009. године III, а 2005, 2006 и 2008. године чак IV класи бонитета. Мод (најчешћа вредност) износи 12,9 mg/l и јавља се у 5 од 98 мерења. Медијана (централна вредности низа) износи 8,85 mg/l. Стандардна девијација, која показује средњу меру одступања појединачних вредности од аритметичке средине, износи 3,476 mg/l.

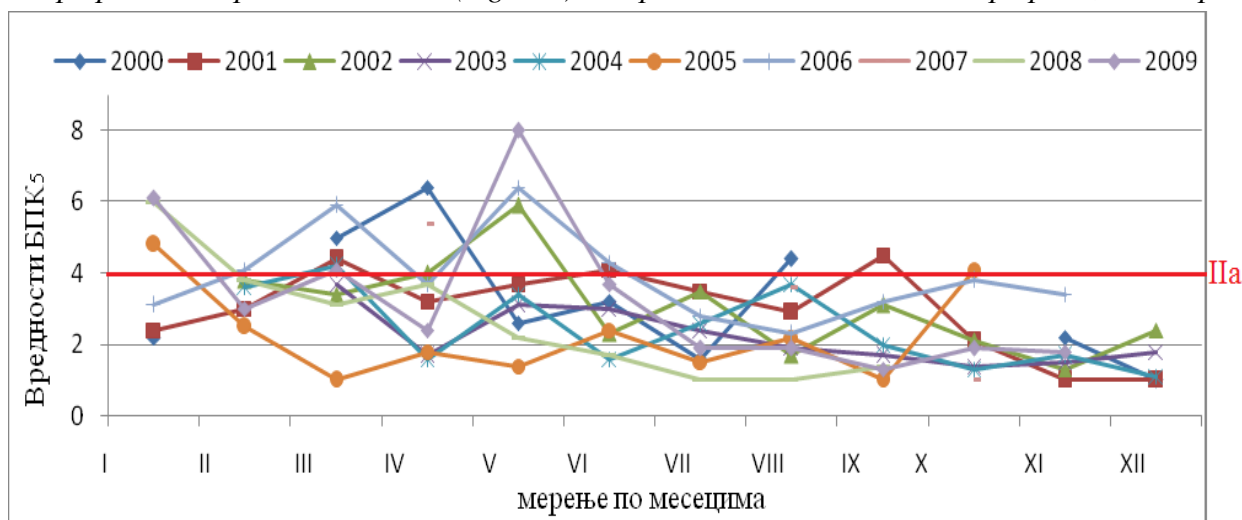
Графикон 7. Вредности раствореног O_2 (mg/l) за период 2000-2009. године, профил I, Сомбор



БПК₅ на профилу код Сомбора у посматраном периоду (табела 27, графикон 8), кретао се од максималних 8 mgO₂/l у мају 2009. године, до минималних 1 mgO₂/l што је забележено у неколико посматраних година углавном у зимском периоду године. У летњим месецима (јуну, јулу и августу), вредности БПК₅ крећу се у границама које одговарају предвиђеној IIa, а у појединим месецима чак и I класи. Ако посматрамо највеће вредности на основу којих се и одређују класе бонитета, видимо да је вредност мања од

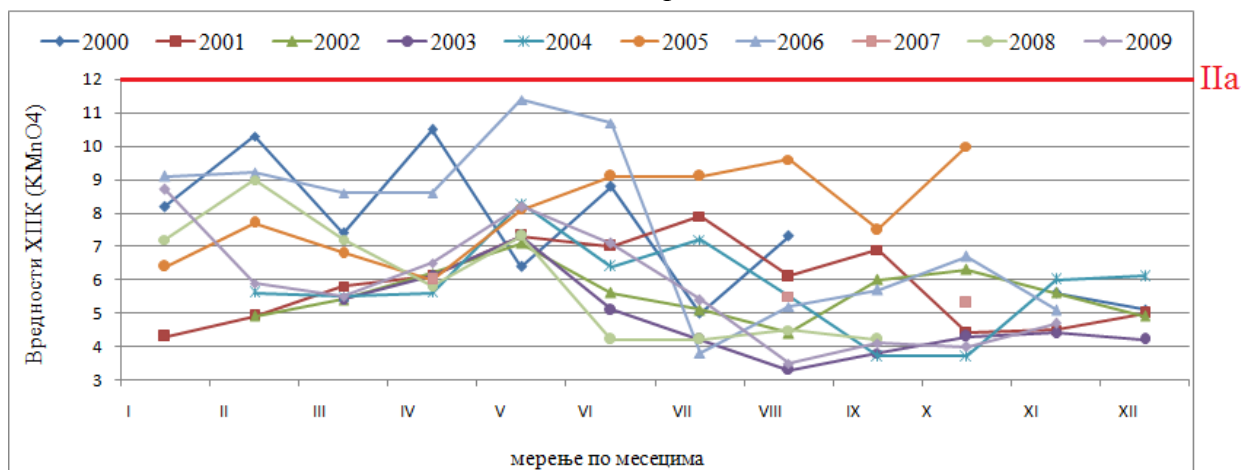
4 mgO₂/l измерена једино 2003. године и да једино за тај период вода по овом параметру одговара захтеваној Па класи бонитета. Свих осталих година вода канала код Сомбора по вредностима БПК₅ припада II (2001, 2002, 2004, 2005 и 2007. године), III (2000, 2006 и 2008. године) или чак IV (2009. године) класи. Аритметичка средина за вредности БПК₅ износи 2,91 mgO₂/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној Па класи бонитета, а у појединим месецима чак и I класи. Мод износи 1 mgO₂/l и јавља се у 8 од 97 мерења. Медијана износи 2,6 mgO₂/l, а стандардна девијација 1,466 mgO₂/l.

Графикон 8. Вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил I, Сомбор



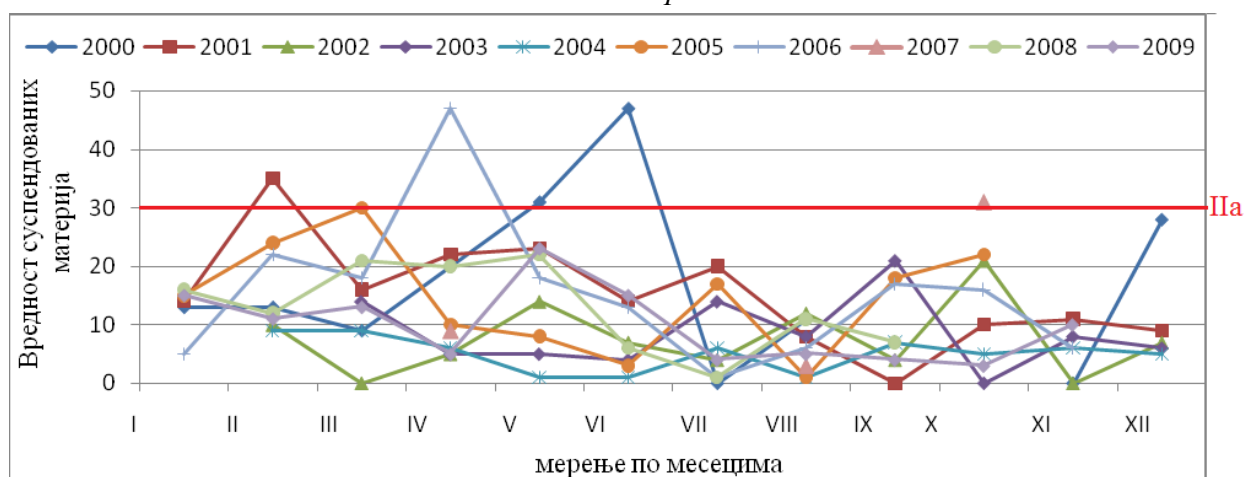
ХПК(КМnO₄) у посматраном периоду (табела 27, графикон 9), кретао се од максималних 11,4 mgO₂/l у мају 2006. године до минималних 3,3 mgO₂/l што је забележено у аугусту 2003. године. Током свих праћених година вредности ХПК(КМnO₄) одговарају захтеваној Па класи, односно вредности ХПК(КМnO₄) не прелазе вредност од 12 mgO₂/l. Изузетно позитивна је чињеница да су максималне вредности ХПК(КМnO₄) у великом броју мерења мање од 10 mgO₂/l, што значи да је по овом параметру у одређеном периоду вода припадала I класи бонитета. Аритметичка средина за десетогодишњи период за вредност ХПК(КМnO₄) износи 6,29 mgO₂/l и крећу се у границама које одговарају предвиђеној Па класи бонитета. Мод износи 4,2 mgO₂/l и ова вредност јавља се у 5 од 98 мерења. Медијана износи 6 mgO₂/l, а стандардна девијација 1,831 mgO₂/l.

Графикон 9. Вредности ХПК(КМпО4) (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил I, Сомбор



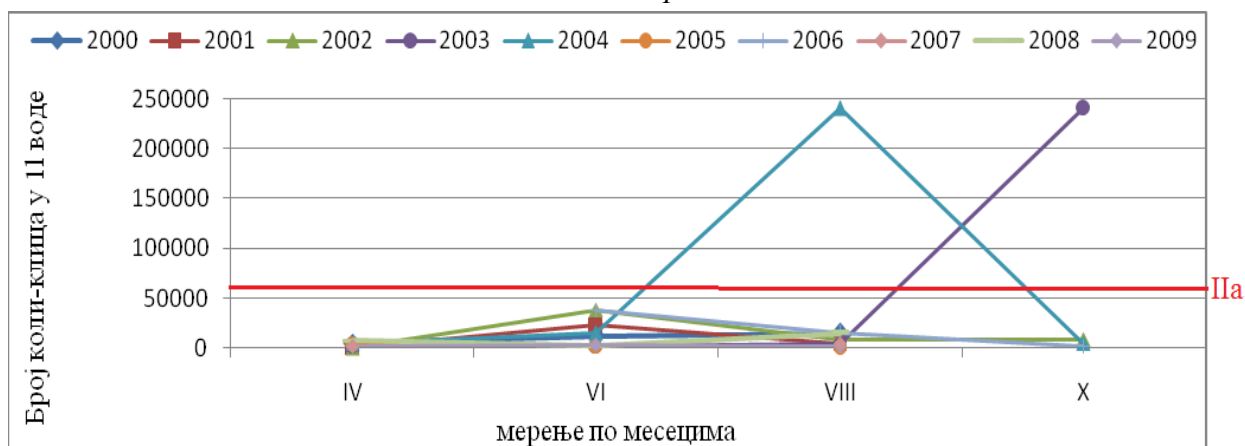
Суспендоване материје на профилу код Сомбора у посматраном периоду (табела 27, графикон 10), кретале су се од максималних 47 mg/l, што је забележено у јуну 2000. и априлу 2006. године, до минималних 0 mg/l, што је забележено у неколико мерења током 2000-2003. године. На основу праћених података видимо да у већем броју мерења вода по овом параметру не прелази 30 mg/l, односно одговара захтеваној IIa класи бонитета. Максималне вредности које прелазе граничне вредности забележене су током 2001. и 2007. године, и у овим годинама каналска вода код Сомбора припада IIb класи, док током 2000. и 2006. године вода припада III класи бонитета. Запажа се да су нешто веће вредности суспендованих материја регистроване током пролећа и јесени. Најнижа максимална вредност забележена је током 2004. године, где видимо да су током читаве године вредности суспендованих материја мање од 10 mg/l, односно вода припада I класи бонитета. Аритметичка средина за суспендоване материје износи 11,87 mg/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној IIa класи бонитета. Мод износи 5 mg/l и јавља се у 8 од 98 мерења. Медијана износи 10 mg/l, а стандардна девијација 9,516 mg/l.

Графикон 10. Вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2000-2009. године, I, Сомбор



Највероватнији број колиформних клица у II воде у посматраном периоду на профилу I код Сомбора (табела 27, графикон 11), кретао се од максималних 240000/l, што је забележено у октобру 2003. и августу 2004. године, до минималних 200/l, што је забележено у августу 2005. године. Захтевана класа бонитета воде за деоницу ВБК код Сомбора је IIа класа, односно вредности колиформних клица не смеју прелазити 60000/l

Графикон 11. Вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године, профил I, Сомбор



На основу максималних вредности за број колиформних клица током посматраног периода видимо да вредности током 2003 и 2004. године прелазе 200000/l и припадају IV класи бонитета воде. Током свих осталих година вредности максималног броја колиформних клица не прелазе 60000/l, односно одговарају захтеваној класи бонитета. Најниже вредности бележе се у пролећном периоду, док су знатно више вредности забележене крајем лета и у јесен. Аритметичка средина броја колиформних клица за десетогодишњи период износи 22953,13/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној IIа класи бонитета. Мод износи 5000/l и ова вредност јавља се у 7 од 32 мерења. Медијана износи такође 5000/l, а стандардна девијација 57722,616/l.

На профилу I код Сомбора квалитет воде је задовољавајући. Оно што се истиче је у мањој мери смањена количина O₂ у летњем периоду године. Најлошији квалитет воде забележен је током 2005 и 2006. године.

Карактеристике ВБК – профил II, Мали Стапар

Пре него што сагледамо анализу квалитета воде ВБК на профилу II код Малог Стапара, морамо напоменути да РХМЗ није вршио мерења током 2000. године, тако да су подаци за ту годину изузети.

На профилу II, код Малог Стапара, вредности раствореног O₂ (табела 28, графикон 12) кретале су се од максималних 20,6 mg/l у јануару 2009. године, до минималних

2,3 mg/l, 2006. године. На основу минималних вредности можемо видети да је једино 2009. године вредност раствореног O₂ била већа од 6 mg/l, односно да квалитет воде по овом параметру одговара захтеваној Па класи бонитета. Током 2001 и 2008. године минималне вредности показују да је вода била у класи Пб, у току 2002, 2003 и 2007. у класи Ш, док је током 2004, 2005 и 2006. године квалитет воде био у IV класи бонитета.

Табела 28. Дескриптивна статистика за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала на прифилу II – растворени O₂, БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица

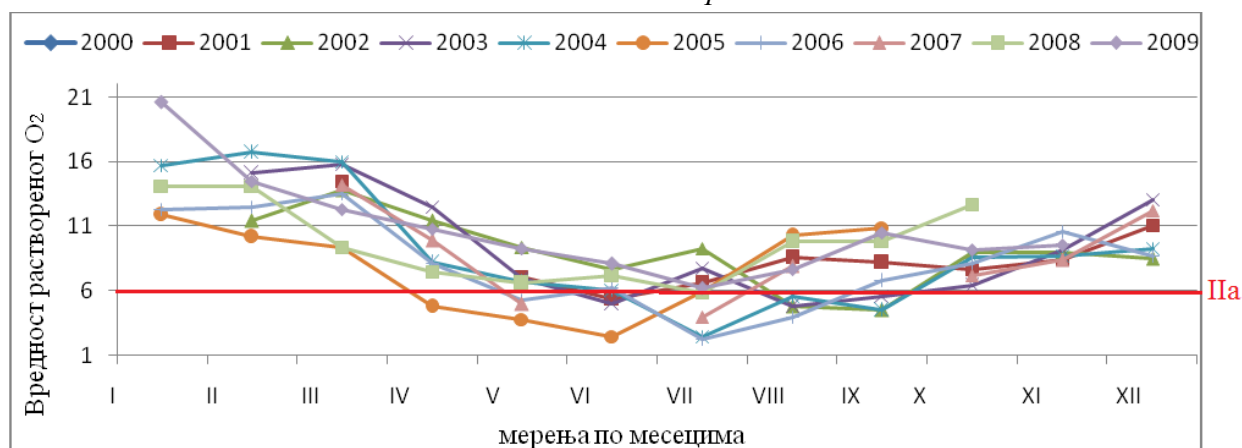
Параметри	М	σ	Медијана	Мод	Мин.	Мах.
Растворени O ₂ (mg/l)	9,03	3,560	8,6	4,8	2,3	20,6
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	2,72	1,279	2,6	2,6	0,7	6,8
ХПК(КМnO ₄) (mgO ₂ /l)	6,35	2,002	6,1	4,5	3,2	14,4
Суспендоване материје (mg/l)	10,61	8,569	9,0	8,0	0,0	37,0
Број колиформних клица (у II воде)	15377,78	23032,651	8800,0	2200,0	200,0	96000,0

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Изradio аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

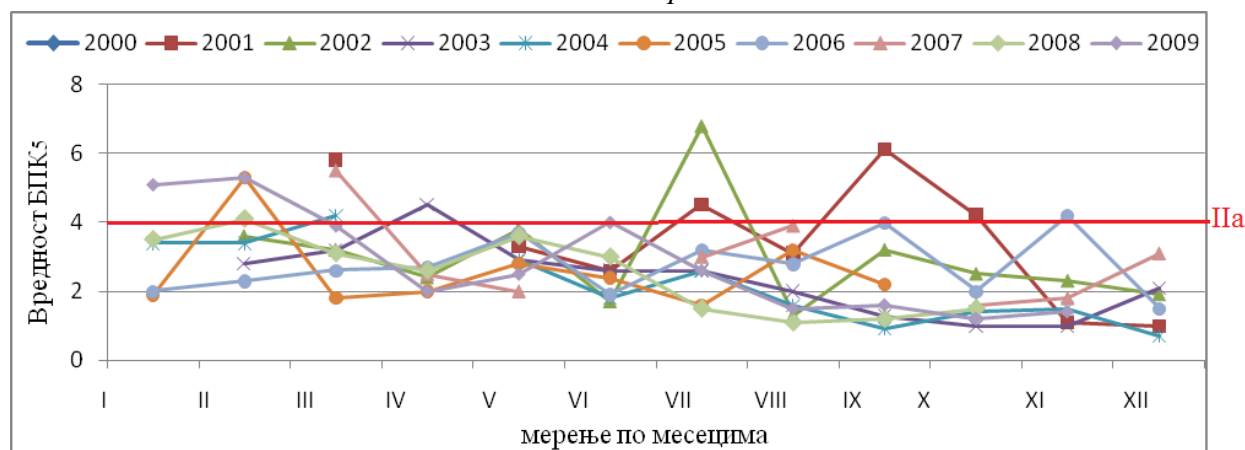
На основу података за цео деветогодишњи период можемо закључити да су вредности раствореног O₂ знатно веће у зимском периоду године, посебно у јануару, фебруару и марту. Најниже вредности које указују на загађеност каналске воде код Малиг Стапара забележене су у летњем периоду године, односно у јуну, јулу и августу. Ово представља проблем, јер је то период активне пецарошке и купалишне сезоне. Вредност аритметичке средине раствореног O₂ за деветогодишњи период износи 9,03 mg/l. Мод износи 4,8 mg/l и ова вредност јавља се у 3 од 93 мерења. Медијана износи 8,6 mg/l, а стандардна девијација 3,560 mg/l.

Графикон 12. Вредности раствореног O₂ (mg/l) за период 2001-2009. године, профил II, Мали Стапар



Вредности БПК₅ на профилу II, код Малог Стапара за посматрани период (табела 28, графикон 13) кретале су се од максималних 6,8 mgO₂/l, што је забележено у јулу 2002. године, до минималних 0,7 mgO₂/l у децембру 2004. године. На основу максималних вредности које су измерене за посматрани период видимо да ни једне године вредност БПК₅ није била мања од 4 mgO₂/l, колико је потребно да би вода одговарала захтеваној II класи бонитета.

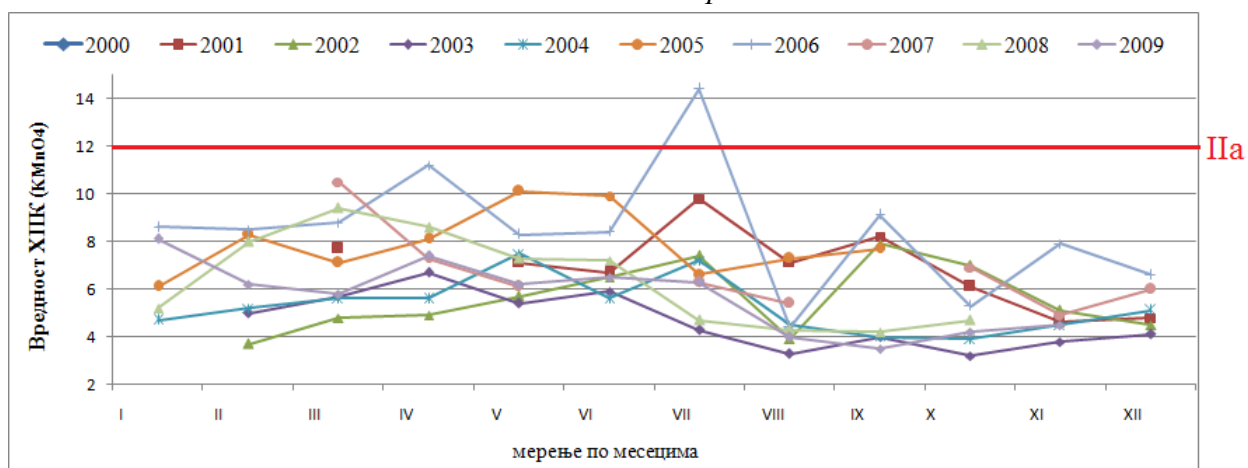
Графикон 13. Вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2001-2009. године, профил II, Мали Стапар



У периоду од 2003 до 2009. године квалитет каналске воде код Малог Стапара по параметру БПК₅ припадао је II класи, док је 2001. и 2002. године он био чак у III класи бонитета. Током летњих месеци вредности БПК₅ су нешто ниже и углавном одговарају захтеваној II класи, са изузетком 2002. године, када је у јулу месецу забележена највеће вредност овог параметра. Вредности БПК₅ су нешто веће током хладнијег периода године, односно зими и почетком пролећа. Аритметичка средина за БПК₅ износи 2,72 mg/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној II класи бонитета. Мод износи 2,6 mgO₂/l и јавља се у 7 од 92 мерења. Медијана износи 2,6 mgO₂/l, а стандардна девијација 1,279 mgO₂/l.

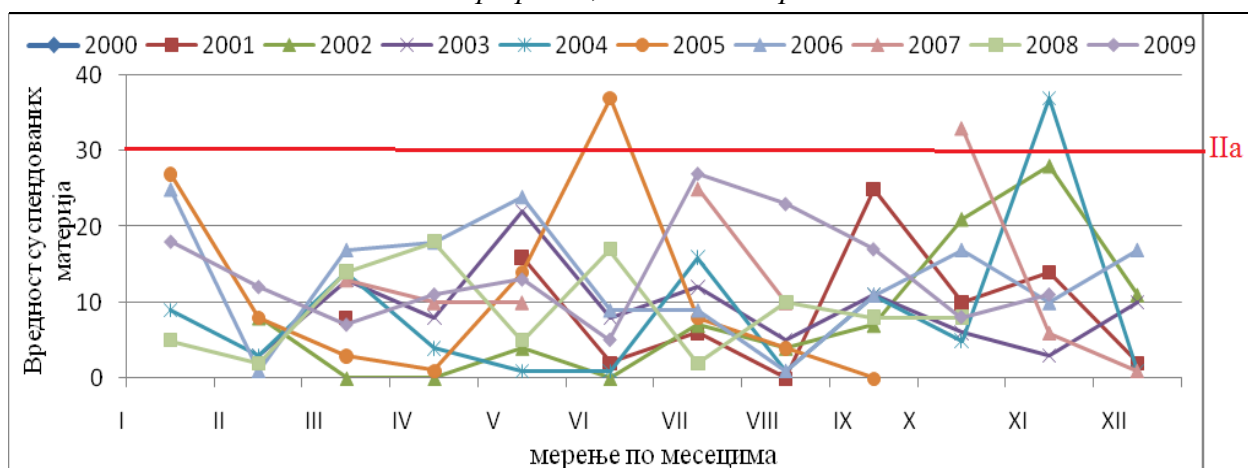
У посматраном периоду вредности ХПК(КМnO₄) на профилу код Малог Стапара (табела 28, графикон 14) кретале су се од максималних 14,4 mgO₂/l, што је забележено у јулу 2006. године до минималних 3,2 mgO₂/l у октобру 2003. године. Изузетно је позитивно то што су максималне вредности за ХПК(КМnO₄) готово током свих мерења мање од 12 mgO₂/l, односно по овом параметру квалитет воде код Малог Стапара одговара захтеваној II класи бонитета. Изузетак је једино 2006. година када су максималне вредности ХПК(КМnO₄) износиле 14,4 mgO₂/l, и припадале III класи бонитета. Анализирани подаци указују на то да су вредности ХПК(КМnO₄) нешто ниже у зимском у односу на летњи период године. Аритметичка средина за ХПК(КМnO₄) износи 6,35 mg/l и крећу се у границама које одговарају предвиђеној II класи бонитета. Мод износи 4,5 mgO₂/l и јавља се у 4 од 93 мерења. Медијана износи 6,1 mgO₂/l, а стандардна девијација 2,002 mgO₂/l.

Графикон 14. Вредности ХПК(KMnO_4) (mgO_2/l) за период 2001-2009. године, профил II, Мали Стапар



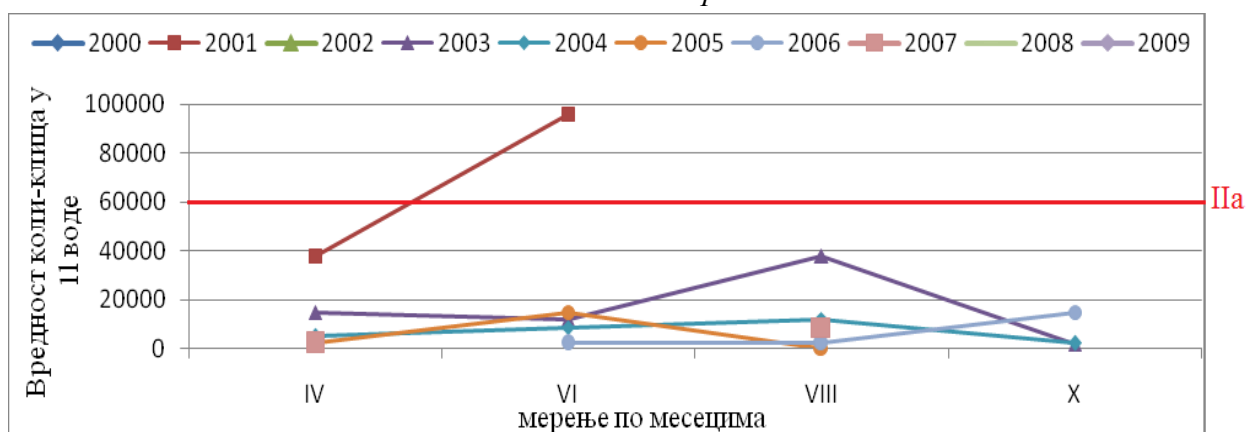
Вредности за суспендоване материје на делу канал код Малог Стапара (табела 28, графикон 15) за период 2001-2009. године кретале су се од максималних $37,0 \text{ mg/l}$, у новембру 2004 и јуну 2005. године, до минималних $0,0 \text{ mg/l}$ што је забележено у неколико мерења током 2001, 2002 и 2005. године. У већем броју мерења током 2001., 2002., 2003., 2006, 2008 и 2009. године максималне вредности за суспендоване материје нису прелазиле 30 mg/l , односно одговарају захтеваној IIa класи бонитета. Током осталих праћених година (2004, 2005 и 2007. године), максималне вредности за суспендоване материје биле су између $30\text{-}40 \text{ mg/l}$, и припадале си IIb класи бонитета воде. Мала количина суспендованих материја Великог бачког канала у овом делу сврстава у категорију погодних за развој свих привредних активности као што су наводњавање, одводњавање, пловидба, риболов, развој туризма... Позитивно је да су минималне вредности забележене у летњем периоду године, изузев 2005. године. Аритметичка средина за суспендоване материје износи $10,61 \text{ mg/l}$, мод износи 8 mg/l и јавља се у 9 од 93 мерења, медијана износи 9 mg/l , а стандардна девијација $8,569 \text{ mg/l}$.

Графикон 15. Вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2001-2009. године, профил II, Мали Стапар



На профилу II код Малог Стапара (табела 28, графикон 16), вредности колиформних клица у II воде у посматраном периоду кретале су се од максималних 96000/l у јуну 2001. године до минималних 200/l у августу 2005. године. На основу максималних вредности колиформних клица видимо да једино 2001. године оне прелазе 60000/l и не одговарају захтеваној II класи бонитета. Током свих осталих година број колиформних клица одговарао је захтеваној класи бонитета. Оно што је неопходно напоменути, јесте чињеница да се током 2000, 2002, 2008 и 2009. године нису вршила мерења највероватнијег броја колиформних клица, тако да су ови подаци изостављени. Гледано по сезонама, нешто веће вредности колиформних клица забележене су током јуна, односно почетком лета. Аритметичка средина броја колиформних клица за деветогодишњи период износи 15377,78/l. Мод износи 2200/l и ова вредност јавља се у 5 од 18 мерења. Медијана износи 8800/l, а стандардна девијација 23032,651/l.

Графикон 16. Вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године, профил II, Мали Стапар



Као и код Сомбора, квалитет воде Великог бачког канала на профилу II код Малог Стапара за посматрани период је задовољавајући. Као година са лошим квалитетом воде истиче се 2006 док је 2009. година једна од година са бољим квалитетом воде.

Карактеристике ВБК – профил III, Врбас 1

Растворени O₂ у посматраном периоду (табела 29, графикон 17), кретао се од максималних 20,7 mg/l, у јануару 2005. године, до минималних 4,2 mg/l, што је забележено у септембру 2003. године. На основу минималних вредности за праћени период видимо да су у већем броју мерења вредности раствореног O₂ веће од 5 mg/l, односно одговарају IIб класи бонитета. Током 2001. и 2003. године вредности раствореног O₂ биле су мање од 5 mg/l, односно у III класи бонитета. Знатно веће вредности забележене су током зимског периода године посебно у јануару месецу, док су минималне

у јуну и јулу месецу. На основу вредности раствореног O_2 током посматраног периода видимо да је квалитет воде Великом бачком каналу на профилу Врбас 1, релативно задовољавајућег квалитета и пружа могућности да се канал и на овој деоници користи за привређивање. Вредност аритметичке средине раствореног O_2 за десетогодишњи период износи 10,41 mg/l. Мод износи 7,9 mg/l и ова вредност јавља се у 4 од 102 мерења. Медијана износи 9,65 mg/l, а стандардна девијација 3,459 mg/l.

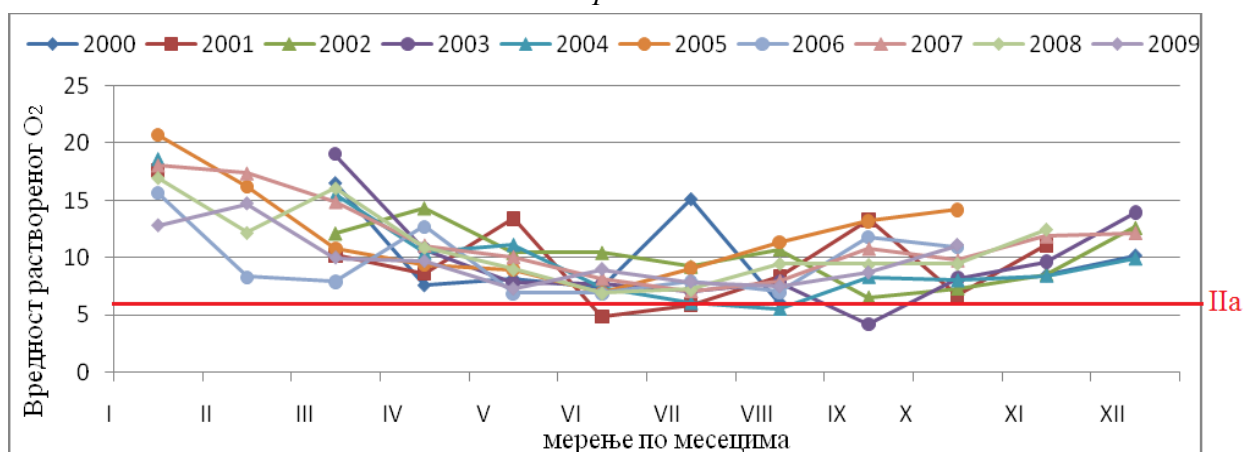
Табела 29. Дескриптивна статистика за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала на профили III – растворени O_2 , БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица

Параметри	М	σ	Медијана	Мод	Мин.	Мах.
Растворени O_2 (mg/l)	10,41	3,459	9,65	7,9	4,2	20,7
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	3,43	1,488	3,2	3	0,7	8,1
ХПК(КМnO ₄) (mgO ₂ /l)	8,08	2,864	7,55	8,1	3,7	17
Суспендоване материје (mg/l)	13,35	11,080	11	5	0,0	60,0
Број колиформних клица (у 1l воде)	28183,64	68599,378	5000	5000	880	240000

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

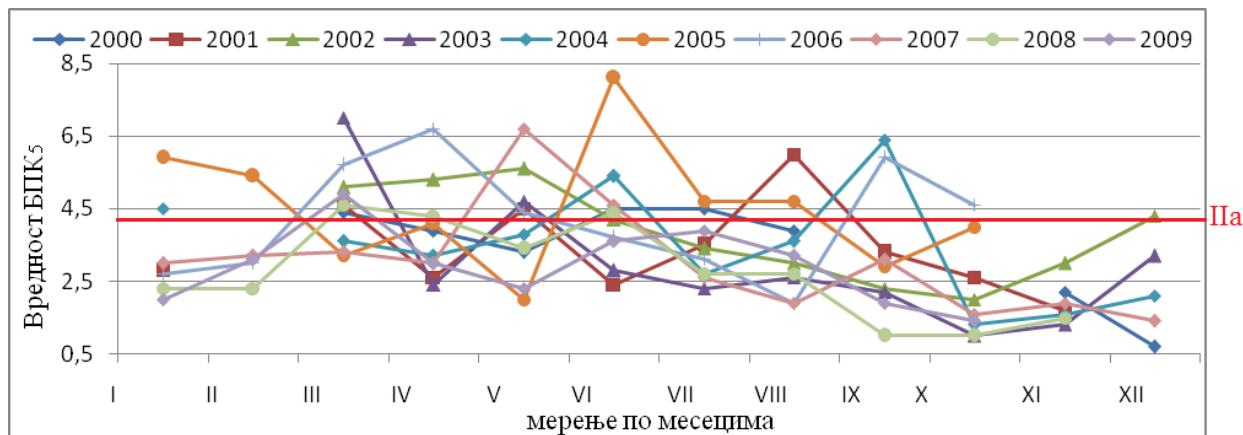
Графикон 17. Вредности раствореног O_2 (mg/l) за период 2000-2009. године, профил III Врбас 1



БПК₅ у посматраном периоду (табела 29, графикон 18), на профилу Врбас 1, кретао се од максималних 8,1 mgO₂/l, што је измерено у јуну 2005. године, до минималних 0,7 mgO₂/l у децембру 2000. године. Максималне вредности током 2000, 2001, 2002, 2008 и 2009. године показују да су вредности БПК₅ мање од 6 mgO₂/l, односно одговарају захтеваној IIб класи бонитета воде. Током 2003, 2004, 2006 и 2007. максималне вредности кретале су се између 6-7 mgO₂/l и одговарале III класи бонитета, док је током 2005. године вредност прелазила 7 mgO₂/l и припадала IV класи бонитета. Знатно ниже вредности забележене су у хладнијем периоду године, посебно у октобру и новембру месецу.

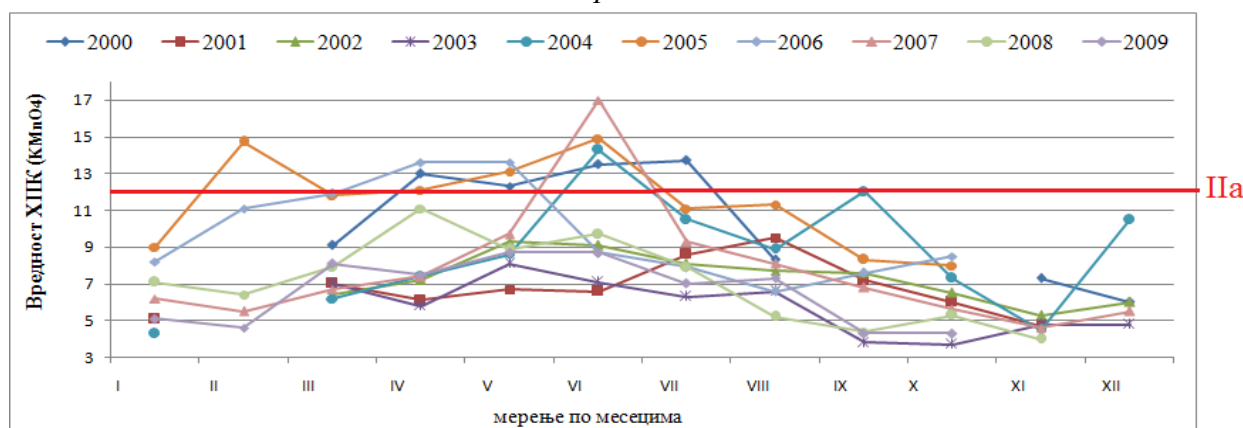
Највише вредности бележе се током пролеће, у марту, априлу и мају месецу. Аритметичка средина за БПК₅ износи 3,43 mgO₂/l и крећу се у границама које одговарају предвиђеној Пб класи бонитета. Мод износи 3 mgO₂/l и јавља се у 6 од 102 мерења. Медијана износи 3,2 mgO₂/l, а стандардна девијација 1,488 mgO₂/l.

Графикон 18. Вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил III Врбас 1



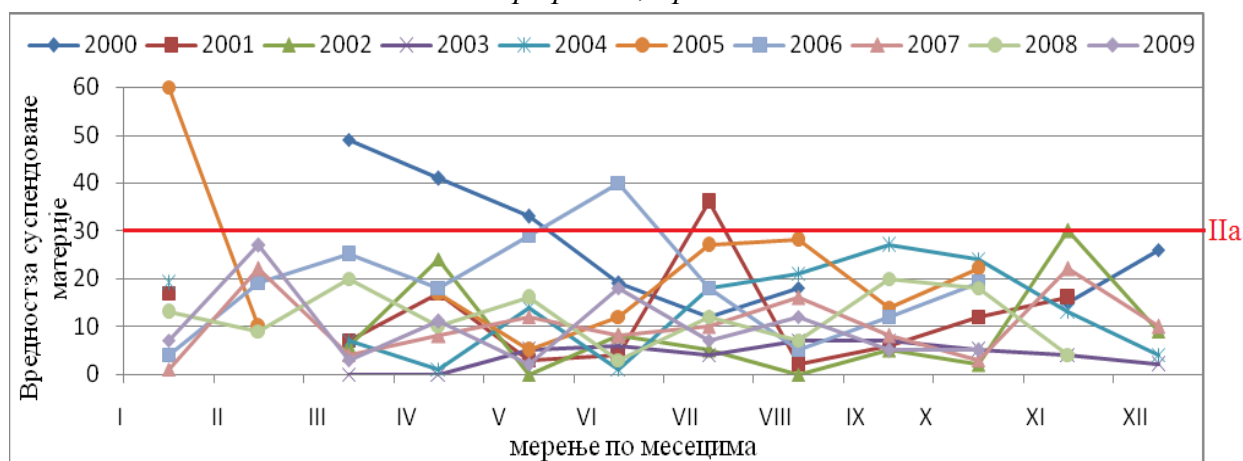
На профилу III код Врбас 1 (табела 29, графикон 19), вредности ХПК(КМnO₄) у посматраном периоду кретале су се од максималних 17,0 mgO₂/l у јуну 2007. године, до минималних 3,7 mgO₂/l у октобру 2003. године. Максималне вредности ХПК(КМnO₄) током десетогодишњег периода показују да су током 2001, 2002, 2003, 2008 и 2009. године вредности ХПК(КМnO₄) биле мање од 12 mgO₂/l, односно одговарале захтеваној Пб класи бонитета. Током 2000, 2004, 2005, 2006 и 2007. године вредности ХПК(КМnO₄) кретале су се у интервалу од 12-20 mgO₂/l и по овом параметру припадале III класи бонитета. Знатно веће вредности забележене су у топлијем периоду године, током маја, јуна и јула месеца. Током јесени забележене су најниже вредности ХПК(КМnO₄), посебно у октобру месецу. Аритметичка средина за ХПК(КМnO₄) износи 8,08 mg/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној Пб класи бонитета. Мод износи 8,1 mgO₂/l и јавља се у 4 од 102 мерења. Медијана износи 7,5 mgO₂/l, а стандардна девијација 2,864 mgO₂/l.

Графикон 19. Вредности ХПК(КМnO₄) (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил III, Врбас 1



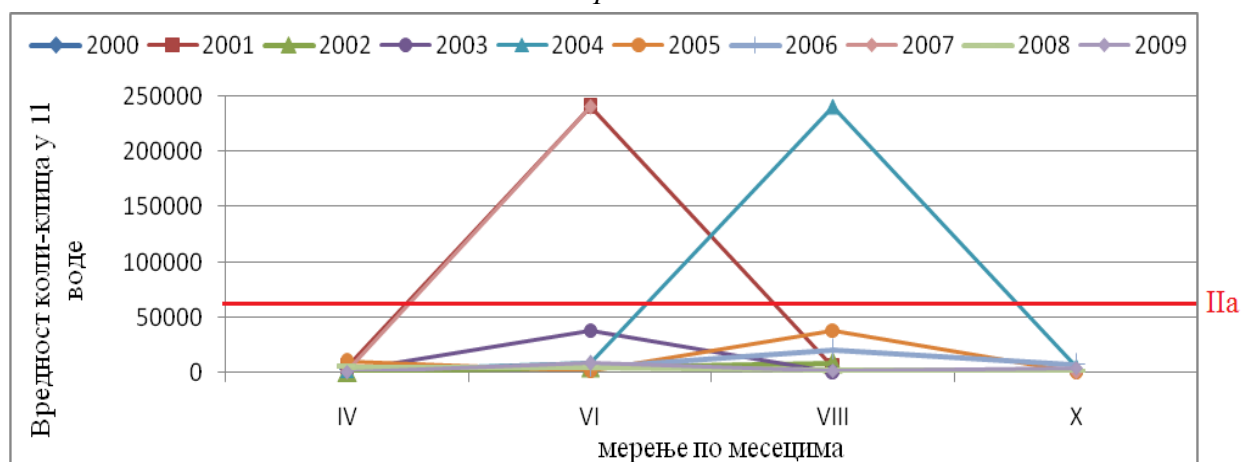
Вредности за суспендоване материје на делу канал код Врбас 1 (табела 29, графикон 20) за период 2000-2009. године кретале су се од максималних 60 mg/l јануара 2005. године до минималних 0,0 mg/l што је забележено неколико пута у току 2002. и 2003. године. На основу праћених података видимо да у већем броју мерења максималне вредности суспендованих материја не прелазе 40 mg/l, односно одговарају захтеваној Пб класи бонитета. Максималне вредности забележене током 2000. и 2005. године не одговарају Пб класи бонитета и крећу се у интервалу од 40-80 mg/l, односно припадају III класи бонитета воде. Нешто ниже вредности бележе се у јесењем периоду године. Аритметичка средина за суспендоване материје износи 13,35 mg/l, мод износи 5 mg/l и јавља се у 8 од 101 мерења, медијана износи 11 mg/l, а стандардна девијација 11,080 mg/l.

Графикон 20. Вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2000-2009. године, профил III, Врбас 1



Највероватнији број колиформних клица у II воде у посматраном периоду (табела 29, графикон 21), на профилу Врбас 1, кретао се од максималних 240000/l, што је измерено током 2001, 2004 и 2007. године, до минималних 5000/l током 2000., 2001. и 2006. године. У већем броју мерења током 2000, 2002, 2003, 2005, 2006, 2008 и 2009. године квалитет воде на основу параметра највероватнији број колиформних клица одговара захтеваној Пб класи бонитета, односно не прелази 100000/l. Током 2001, 2004 и 2007. године вредности броја колиформних клица у великој мери прелазе граничне вредности и припадају IV класи бонитета. Сезонално гледано највише вредности колиформних клица бележе се у летњем периоду године. Аритметичка средина броја колиформних клица за десетогодишњи период износи 28.183,64/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној Пб класи бонитета. Мод износи 5000/l и ова вредност јавља се у 9 од 33 мерења. Медијана износи 5000/l, а стандардна девијација 68599,378/l.

Графикон 21. Вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године, профил III, Врбас 1



На профилу III код Врбаса 1 квалитет воде лошији је у односу на предходна два профила. Као година са најлошијим квалитетом воде и код овог профила се истиче 2005. година.

Карактеристике ВБК – профил IV, Врбас 2

Растворени O_2 у посматраном периоду на профилу IV код Врбаса II (табела 30, графикон 22), кретао се од максималних $10,5 \text{ mg/l}$, што је забележено само у јануару 2000. године, до минималних $0,0 \text{ mg/l}$, што је забележено у већем броју мерења у периоду 2000-2003. године. Изузетно је негативна чињеница што минималне вредности током читавог десетогодишњег периода не достижу чак ни $0,5 \text{ mg/l}$, односно део водотока ВБК код Врбаса II је током праћеног периода константно у категорији VK (ван класе). Захтевана класа бонитета за део водотока код Врбаса II, је IIб класа. Чак и на основу средњих вредности, видимо да су током праћеног периода вредности мање од 4 mg/l , односно у IV класи бонитета. Сваке године забележено је по једно одступање од просечних вредности, где су забележене нешто веће вредности раствореног O_2 . Ова одступања забележена су у зимском периоду године, посебно у децембру, јануару и марту месецу. Вредност аритметичке средине раствореног O_2 за десетогодишњи период износи $2,07 \text{ mg/l}$. Мод износи $0,2 \text{ mg/l}$ и ова вредност јавља се у 16 од 108 мерења. Медијана износи $1,05 \text{ mg/l}$, а стандардна девијација $2,528 \text{ mg/l}$.

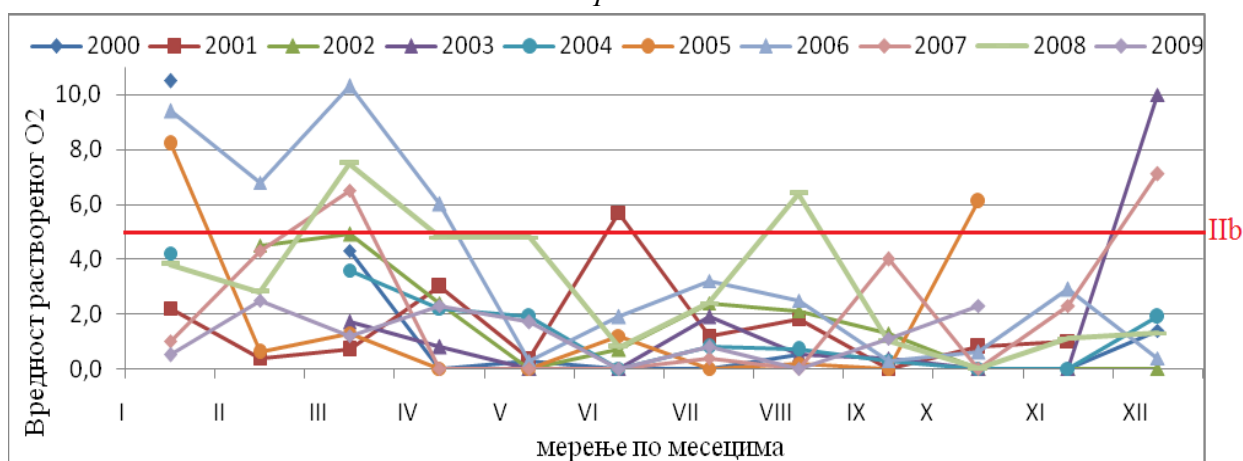
Табела 30. Дескриптивна статистика за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала на прифилу IV – растворени O₂, БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица

Параметри	М	σ	Медијана	Мод	Мин.	Мах.
Растворени O ₂ (mg/l)	2,07	2,528	1,05	0,2	0	10,5
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	93,57	167,688	32,7	23,8	6,0	1140,0
ХПК(КМnO ₄) (mgO ₂ /l)	42	69,788	20,5	18,2	9,3	473,3
Суспендоване материје (mg/l)	46,37	44,282	35	31	2,0	298,0
Број колиформних клица (у 1l воде)	197545,45	83858,546	240000	240000	15000	240000

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

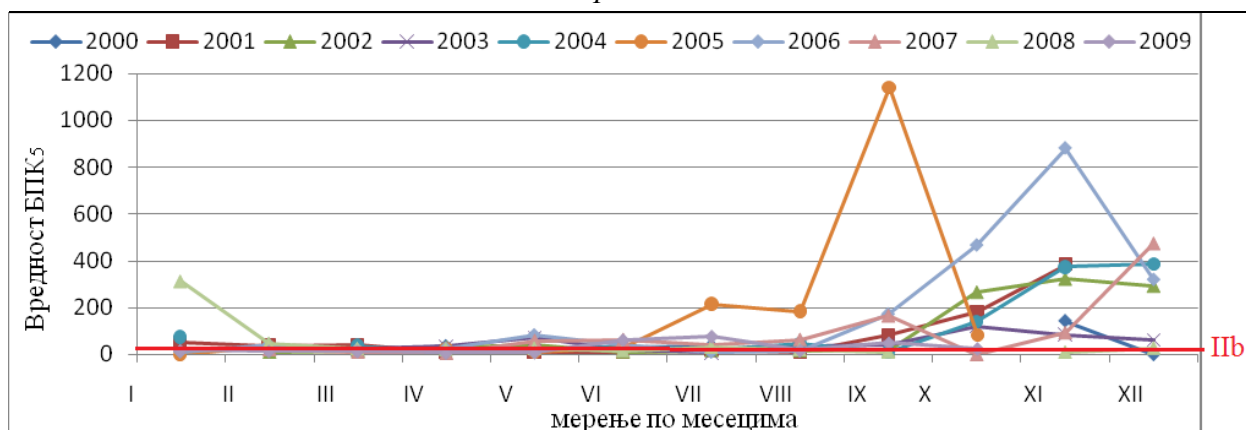
Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Графикон 22. Вредности раствореног O₂ (mg/l) за период 2000-2009. године, профил IV, Врбас 2



Вредности БПК₅ током посматраног периода на профилу IV код Врбаса II (табела 30, графикон 23), кретале су се од максималних 1140 mgO₂/l у септембру 2005. године, до минималних 6 mgO₂/l што је забележено у априлу 2009. године. Захтевана класа бонитета за део водотока код Врбаса II за параметар БПК₅, је IIб класа. На основу максималних вредности које су измерене током десетогодишњег периода видимо да су вредности БПК₅ током свих мерења од 10, па чак и до 190 пута веће од дозвољених, тако да је квалитет воде на овој деоници константно у категорији VK (ван класе). Да би квалитет воде одговарао IIб класи бонитета, вредности БПК₅ не смеју бити веће од 6 mgO₂/l. Чак и минималне вредности показују да измерене вредности прелазе ову границу и припадају III или IV класи бонитета. Највише вредности бележе се током јесени, посебно у септембру, октобру и новембру месецу, што се поклапа са периодом шећерне кампање на овом простору. Нешто ниже вредности измерене су током пролећа, посебно у априлу месецу. Аритметичка средина за БПК₅ износи 93,57 mgO₂/l, док мод износи 23,8 mgO₂/l и јавља се у 3 од 105 мерења. Медијана износи 32,7 mgO₂/l, а стандардна девијација 167,688 mgO₂/l.

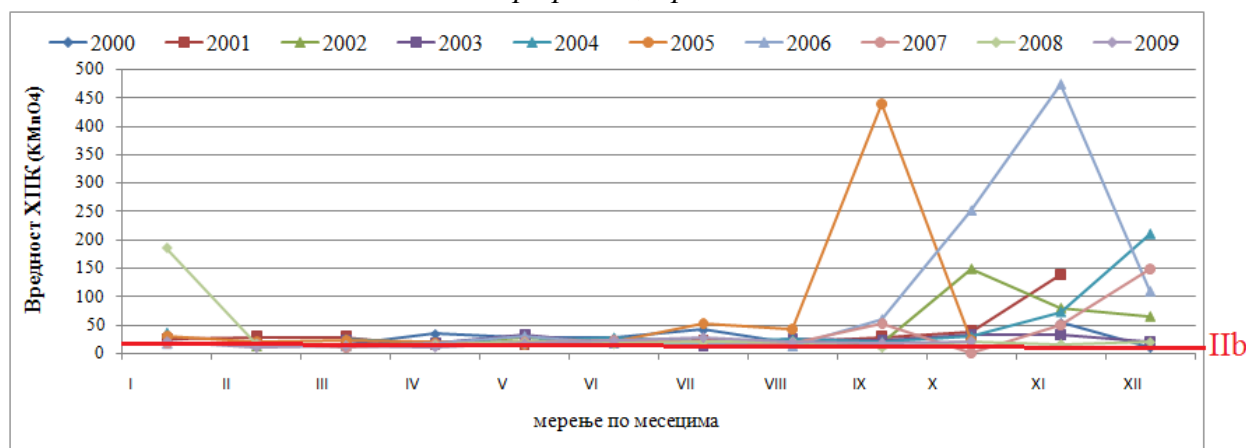
Графикон 23. Вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил профил IV Врбас 2



На профилу IV код Врбас 2 (табела 30, графикон 24), вредности ХПК(КМnO₄) у посматраном периоду кретале су се од максималних 473,3 mgO₂/l у новембру 2005. године, до минималних 9,3 mgO₂/l у децембру 2000. године. На основу максималних вредности видимо да је вредност ХПК(КМnO₄) једино током 2009. године износила 27,3 mgO₂/l и одговарала IV класи бонитета. Током свих осталих праћених година забележене вредности биле су веће од 40 mgO₂/l, односно указивале на то да је квалитет воде по параметру ХПК(КМnO₄) у овом делу водотока категорисан као VK (ван класа).

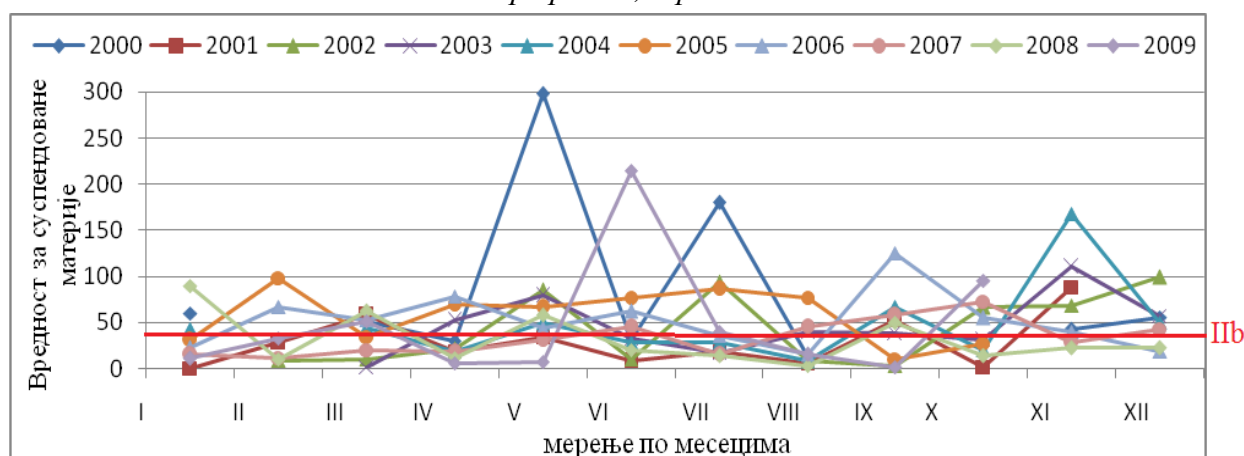
Максималне вредности ХПК(КМnO₄) у појединим месецима биле су и до 40 пута веће од оних које су дозвољене за Пб класу. На основу података видимо да су знатно веће вредности ХПК(КМnO₄) забележене током хладнијег периода године, нарочито у јесен. Аритметичка средина за ХПК(КМnO₄) износи 42,0 mg/l и прелази граничне вредности чак и за IV класу бонитета. Мод износи 18,2 mgO₂/l и јавља се у 3 од 108 мерења. Медијана износи 20,5 mgO₂/l, а стандардна девијација 69,788 mgO₂/l.

Графикон 24. Вредности ХПК(КМnO₄) (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил профил IV, Врбас 2



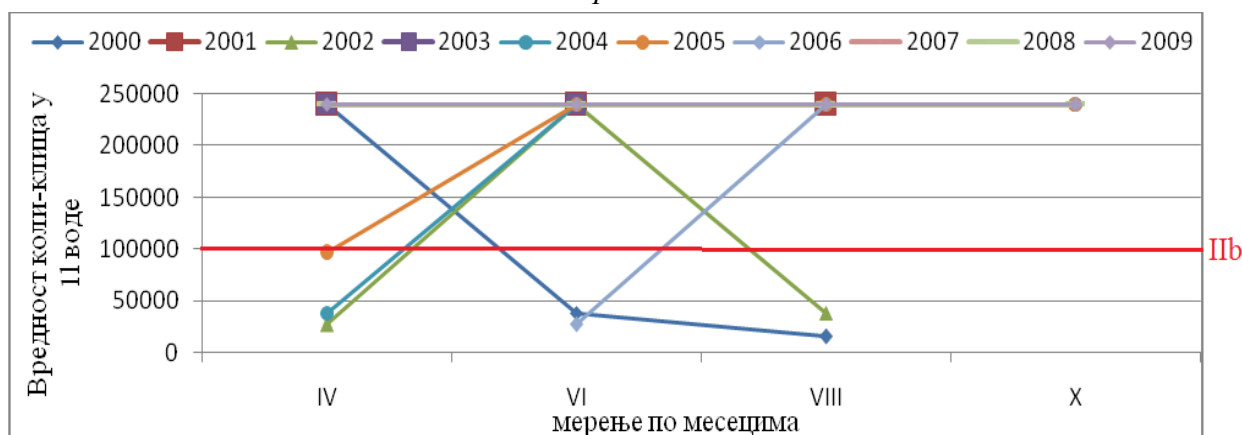
Вредности суспендованих материја током посматраног периода на профилу IV код Врбаса II (табела 30, графикон 25), кретале су се од максималних 298 mg/l у мају 2000. године, до минималних 2 mg/l, што је забележено 2001, 2003 и 2009. године. Максималне измерене вредности суспендованих материја током целог десетогодишњег периода веће су од 40 mg/l, што је максимална вредност да би квалитет воде одговарао захтеваној IIб класи бонитета. Праћењем максималних вредности током посматраног периода видимо да су вредности суспендованих материја од 2 до 7 пута веће од дозвољених, и осим 2007. године када је квалитет воде одговарао IIб класи, свих осталих година квалитет воде по овом параметру у овом делу водотока категорисан је као VK (ван класа). У односу на сезоналност, знатно веће вредности бележе се у топлијем периоду године. Аритметичка средина за суспендоване материје износи 46,37 mg/l, мод износи 31 mg/l и јавља се у 4 од 108 мерења, медијана износи 35 mg/l, а стандардна девијација 44,282 mg/l.

Графикон 25. Вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2000-2009. године, профил IV, Врбас 2



На профилу IV, код Врбаса II (табела 30, графикон 26), вредности колиформних клица у посматраном периоду кретале су се од максималних 240.000/l током већег броја мерења, до минималних 15.000/l у августу 2000. године. Вредности колиформних клица за десетогодишњи период показују да су током свих година максималне вредности износиле 240.000/l, односно неколико пута прелазиле граничне вредности за захтевану IIб класу бонитета воде. Током свих година квалитет воде по овом параметру налази се у IV класи бонитета. Највише вредности бележе се у октобру месецу, а најниже у априлу. Аритметичка средина броја колиформних клица за десетогодишњи период износи 197.545,45/l, док мод износи 240.000/l и ова вредност јавља се у 26 од 33 мерења. Медијана износи 240.000/l, а стандардна девијација 83.858,546/l.

Графикон 26. Вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године, профил IV, Врбас 2



Квалитет воде Великог бачког канала на профилу IV код врбаса 2 видно је лошији у односу на остале профиле. Током свих праћених година квалитет воде далеко је од захтеване класе бонитета. Као и код предходних профила, 2005. година истиче се као година са најлошијим квалитетом.

Карактеристике ВБК – профил V, Бачко Градиште

Растворени O₂ у посматраном периоду (табела 31, графикон 27), кретао се од максималних 26,7 mg/l, у априлу 2007. године, до минималних 0,0 mg/l у новембру 2005. године. На основу минималних вредности можемо видети да је једино 2000. и 2009. године вредност раствореног O₂ била већа од 5 mg/l, односно да квалитет воде по овом параметру одговара захтеваној IIб класи бонитета. Током свих осталих година минималне вредности показују да је вода била у IV класи и да су вредности раствореног O₂ биле мање од 4 mg/l. Најлошији квалитет воде на основу параметра раствореног O₂ забележен је током 2005. године, када се он налазио у категорији VK (ван класе).

Табела 31. Дескриптивна статистика за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала на прифилу V – растворени O₂, БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица

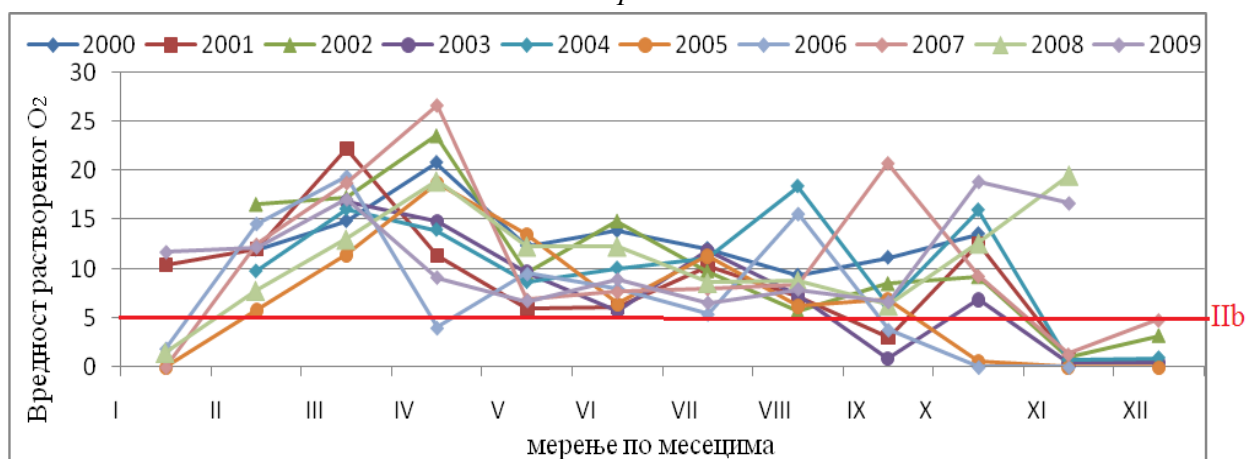
Параметри	М	σ	Медијана	Мод	Мин.	Мах.
Растворени O ₂ (mg/l)	9,74	6,030	9,4	0,2	0	26,7
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	13,7	21,831	8,1	8,2	1,5	160,0
ХПК(КМnO ₄) (mgO ₂ /l)	12,86	4,190	11,9	11,1	5,6	29,2
Суспендоване материје (mg/l)	31,24	25,758	25	15	0,0	166,0
Број колиформних клица (у 1l воде)	31174,86	66120,391	7500	2200	220	240000

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

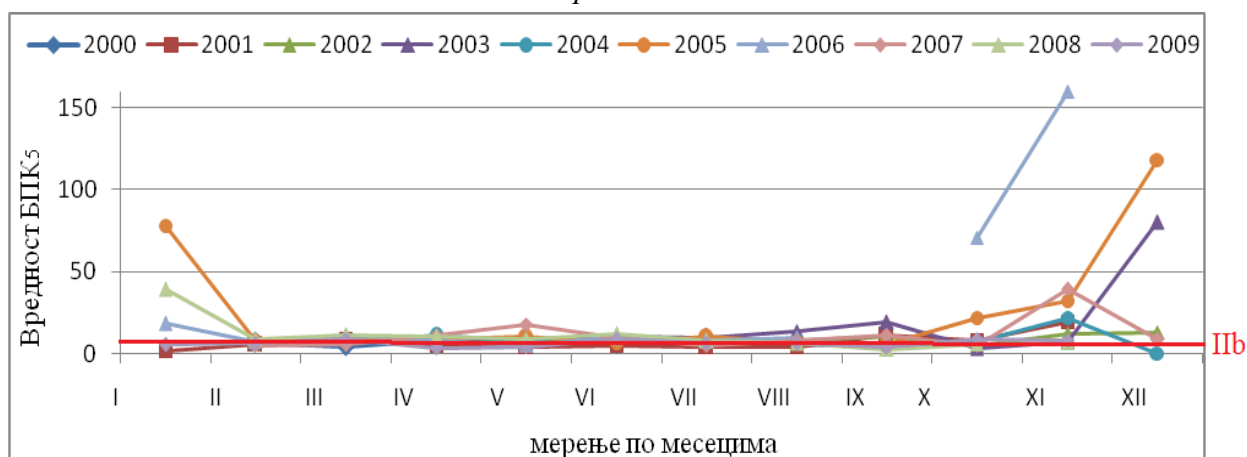
У односу на сезоналност, на основу праћених података видимо да су вредности раствореног O_2 знатно ниже у зимском периоду године, док су највеће вредности забележене током пролеће, посебно у априлу месецу. Вредност аритметичке средине раствореног O_2 за десетогодишњи период износи $9,74 \text{ mg/l}$. Мод износи $0,2 \text{ mg/l}$ и ова вредност јавља се у 4 од 109 мерења. Медијана износи $9,4 \text{ mg/l}$, а стандардна девијација $6,030 \text{ mg/l}$.

Графикон 27. Вредности раствореног O_2 (mg/l) за период 2000-2009. године, профил V, Бачко Градиште



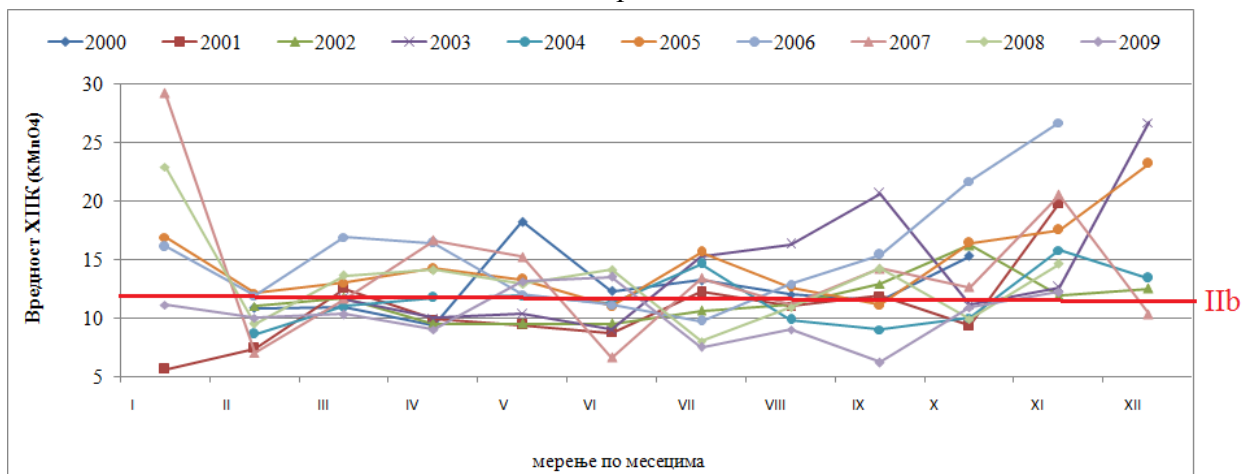
Вредности БПК₅ током посматраног периода на профилу VI код Бачког Градишта (табела 31, графикон 28), кретале су се од максималних $160 \text{ mgO}_2/\text{l}$ у новембру 2006. године, до минималних $1,5 \text{ mgO}_2/\text{l}$ што је забележено у јануару 2001. године. Захтевана класа бонитета за део водотока код Бачког Градишта за параметар БПК₅, је Пб класа. На основу максималних вредности које су измерене током десетогодишњег периода видимо да су вредности БПК₅ током свих мерења веће од $6 \text{ mgO}_2/\text{l}$, односно не одговарају захтеваној класи бонитета. Током 2000, 2001, 2002 и 2009. године вредности БПК₅ нису прелазиле $20 \text{ mgO}_2/\text{l}$ и одговарале су IV класи бонитета, док је у периоду од 2003 до 2008. године квалитет воде категорисан као VK (ван класа). Гледано по сезонама, нешто ниже вредности БПК₅ забележене су током топлијег периода године, док су током зиме ове вредности знатно више, посебно у новембру и децембру месецу. Аритметичка средина за БПК₅ износи $13,7 \text{ mgO}_2/\text{l}$, док мод износи $8,2 \text{ mgO}_2/\text{l}$ и јавља се у 5 од 107 мерења. Медијана износи $8,1 \text{ mgO}_2/\text{l}$, а стандардна девијација $21,831 \text{ mgO}_2/\text{l}$.

Графикон 28. Вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил V, Бачко Градиште



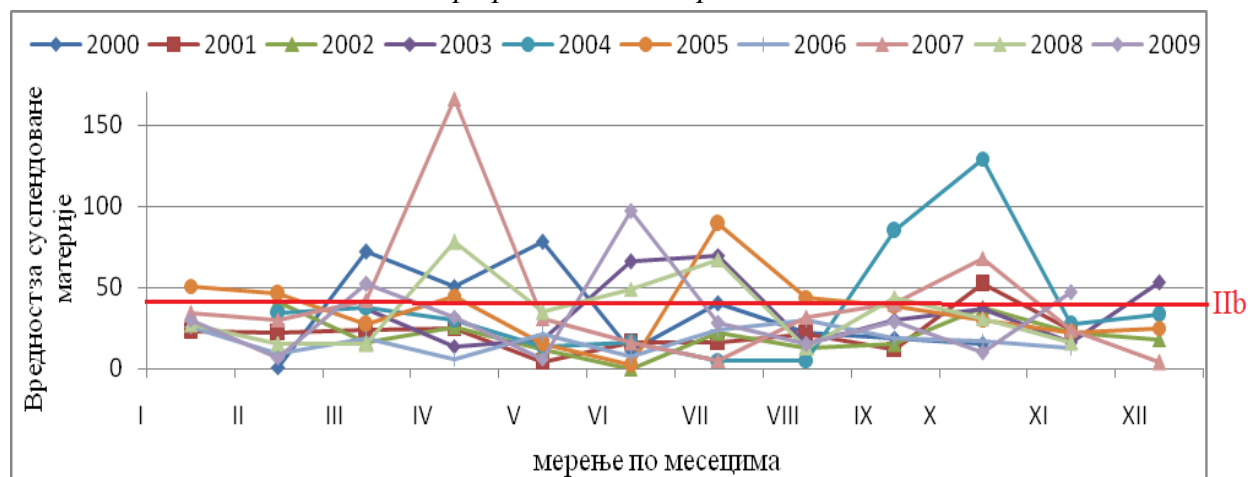
У посматраном периоду вредности ХПК(КМnO₄) на профилу код Бачког Градишта (табела 31, графикон 29) кретале су се од максималних 29,2 mgO₂/l, што је забележено у јануару 2007. године до минималних 6,2 mgO₂/l у септембру 2009. године. На основу максималних вредности које су измерене током десетогодишњег периода видимо да су вредности ХПК(КМnO₄) током свих мерења веће од 12 mgO₂/l, односно не одговарају захтеваној IIб класи бонитета. Током 2000, 2001, 2002, 2004 и 2009. године квалитет воде по параметру ХПК(КМnO₄) одговарао је III класи, док су максималне вредности ХПК(КМnO₄) током 2003, 2005, 2006, 2007 и 2008. године биле веће од 20 mgO₂/l, односно одговарале IV класи бонитета. Подаци за праћени десетогодишњи период указују на више вредности ХПК(КМnO₄) током зиме, нарочито у децембру и јануару месецу. Аритметичка средина за ХПК(КМnO₄) износи 12,86 mg/l, мод износи 11,1 mgO₂/l и јавља се у 6 од 109 мерења. Медијана износи 11,9 mgO₂/l, а стандардна девијација 4,190 mgO₂/l.

Графикон 29. Вредности ХПК(КМnO₄) (mgO₂/l) за период 2000-2009. године, профил V, Бачко Градиште



Вредности за суспендоване материје на делу канал код Бачког Градишта (табела 31, графикон 30) за период 2000-2009. године кретале су се од максималних 166,0 mg/l, у априлу 2007. године до минималних 0,0 mg/l у јуну 2002. године. Захтевана класа бонитета воде за деоницу ВБК код Бачког Градишта је Пб класа. На основу праћених података видимо да је једино током 2006. године, максимална вредност суспендованих материја одговарала захтевној класи бонитета. У периоду од 2000 до 2003. и током 2008. године, максималне вредности суспендованих материја кретале су се између 40-80 mg/l и по овом параметру одговарале III класи бонитета. Током 2004, 2005, 2006, 2007 и 2009. године максималне вредности суспендованих материја биле су веће од 80 mg/l и припадале IV или VК (ван класи). Сезонално гледано веће вредности суспендованих материја бележе се током пролећа и јесени. Поред антропогеног загађења, разлог повећане вредности суспендованих материја у овом периоду условила је и водена ерозија настала услед отапање снега почетком пролећа и током јесењих киша. Аритметичка средина за суспендоване материје износи 31,24 mg/l, мод износи 15 mg/l и јавља се у 7 од 109 мерења, медијана износи 25 mg/l, а стандардна девијација 25,758 mg/l.

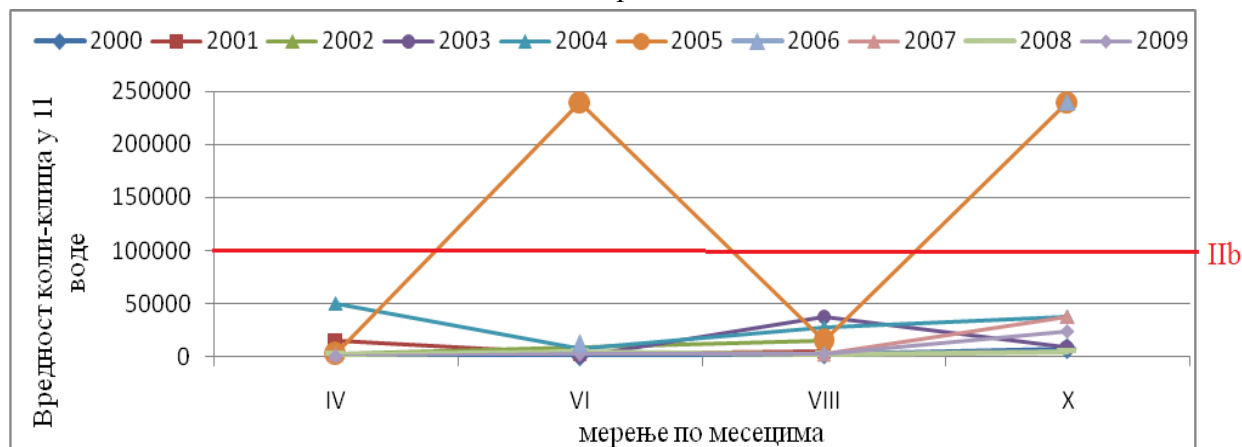
Графикон 30. Вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2000-2009. године, профил V, Бачко Градиште



Број колиформних клица током посматраног периода на профилу VI код Бачког Градишта (табела 31, графикон 31), кретале су се од максималних 240.000/l у октобру 2005 и 2006. године, до минималних 220/l што је забележено у априлу 2009. године. Захтевана класа бонитета за део водотока код Бачког Градишта за број колиформних клица, је Пб класа. На основу максималних вредности које су измерене током десетогодишњег периода видимо да број колиформних клица скоро током свих мерења одговара захтевној класи бонитета, односно није већи од 100.000/l. Изузетак су 2005 и 2006. година када су ове вредности 2,5 пута веће и одговарају IV класи бонитета воде. Најниже вредности колиформних клица бележе се током пролећа. Аритметичка средина броја колиформних клица за десетогодишњи период износи 31.174,86/l и креће се у границама које одговарају предвиђеној Пб класи бонитета. Мод износи 2200/l и ова

вредност јавља се у 8 од 35 мерења. Медијана износи 7.500/л, а стандардна девијација 66.120,391/л.

Графикон 31. Вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године, профил V Бачко Градиште



У односу на предходно описани профил, квалитет воде на профилу V код Бачког Градишта је бољи али у највећем броју мерења не одговара захтеваној класи бонитета. 2009. година истиче се као година током које је забележен најбољи квалитет воде на овом профилу.

АНАЛИЗА ХЕМИЈСКИХ ПАРАМЕТАРА ВОДЕ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА У ЗАВИСНОСТИ ОД ПЕРИОДА ГОДИНЕ, МЕСЕЦА, ГОДИНЕ ИСТРАЖИВАЊА И ПРОФИЛА

Како би се што детаљније приказали резултати квалитета воде Великог бачког канала, помоћу t-теста урађена је анализа хемијских параметара у зависности од периода године а помоћу анализе варијансе ANOVA анализа параметара у зависности од месеца, године истраживања и профила. На основу корелационе анализе испитивало се да ли постоји повезаност између појединих хемијских параметара и природних фактора (температуре воде, ваздуха и количине падавина). Све статистичке анализе примењене су на базу података за посматрани десетогодишњи период (2000-2009). Методом SWQI представљено је стање и квалитет воде ВБК за 2009 годину.

Резултати t-теста – анализа хемијских параметара у зависности од периода године

T-тест за независне узорке користи се за поређење средњих вредности резултата и одређивање статистичке значајности њихових разлика. Под независним узорцима

подразумевају се они узорци који након извршеног мерења нису у корелацији (Турјачанин и Чекрлија, 2006). Т-тест независних узорака примењен је са циљем упоређивања аритметичких средина две групе – вредности параметара у топлијем и хладнијем периоду године.

Сумарни резултати свих профила показују да се вредности појединачних параметара разликују у зависности од периода године. Током хладнијег периода године, вредности раствореног O_2 више су на свим испитиваним профилима и углавном одговарају захтеваној II класи бонитета воде.

На основу резултата t-теста (табела 32) видимо да су ове разлике статистички значајне на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($t=-4,456$, $p=0,000$). Вредности раствореног O_2 ниже су у топлијем периоду године, од априла до октобра, односно током пролећа и лета. Повишене температуре у топлијем периоду године условљавају повећање биолошке активности што доводи до смањења концентрације O_2 .

Табела 32. Анализа t-теста - за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде у топлијем и хладнијем периоду године на целој деоници Великог бачког канала

Параметри	Период године	М	σ	t-test	p
Растворени O_2 (mg/l)	Т	7,12	4,448	-4,456	0,000*
	Х	9,15	5,582		
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	Т	15,60	71,728	-2,479	0,014**
	Х	35,09	98,295		
ХПК (KMnO ₄) (mgO ₂ /l)	Т	13,00	26,495	-1,811	0,071
	Х	18,93	43,193		
Суспендоване материје (mg/l)	Т	23,06	31,672	-0,303	0,762
	Х	23,83	23,855		
Број колиформних клица (у 1l воде)	Т	58178,71	92987,138	-1,387	0,167
	Х	86567,41	110963,586		

Напомена: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; Т-топлији период године (пролетњи и љетњи месеци);

Х-хладнији период године (јесењи и зимски месеци).

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0

Када је у питању параметар БПК₅, видимо да су вредности овог параметра знатно више у јесењем и зимском периоду године, што потврђују и резултати t-теста (табела 32) на нивоу сигнификантности $p < 0,05$ ($t=-2,479$, $p=0,014$).

Код осталих параметара, ХПК(KMnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица, такође се уочава да су вредности ових параметара више у хладнијем периоду године, током јесени и зиме, међутим ове разлике су мале и статистички нису значајне.

Повишене вредности БПК₅, ХПК(KMnO₄), суспендованих материја и колиформних клица указују на загађење воде, на основу чега закључујемо да је вода Великог бачког канала загађенија током јесењег и зимског периода године.

Резултати анализе варијансе ANOVA – поређење анализираних хемијских параметара у зависности од месеца, године истраживања и профила

Применом једнофакторске анализе варијансе ANOVA испитивало се да ли између зависних варијабли (параметара: растворени O_2 , БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендоване материје и број колиформних клица) и независних варијабли (месец, година истраживања и профил) постоји статистички сигнификантна веза. Да би се утврдило између којих варијабли постоје значајне разлике, примењен је пост-хок Scheffe-ов тест.

Растворени кисеоник

Растворени кисеоник веома је значајан у одржавању квалитета акватичног екосистема и неопходан је за респирацију акватичних организама (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004). Резултати једносмерне анализе варијансе када је у питању анализа месечних вредности за параметар растворени O_2 указују да на нивоу сигнификантности $p < 0,01$, ($F=7,433$, $p=0,000$), постоје статистички значајне разлике. Да бисмо добили увид између којих месеци постоје значајне разлике, примењен је пост-хок Scheffe-ов тест (табела 33, графикон 32).

Резултати пост-хок тестова указују да су статистички значајне разлике најоучљивије између марта месеца, када су измерене највише вредности овог параметра и јуна месеца, када су измерене његове најниже вредности. Статистички значајне разлике постоје и између марта месеца и осталих месеци у летњем периоду године. Бољи квалитет воде и највише вредности раствореног O_2 евидентирани су током марта, јануара и фебруара месеца.

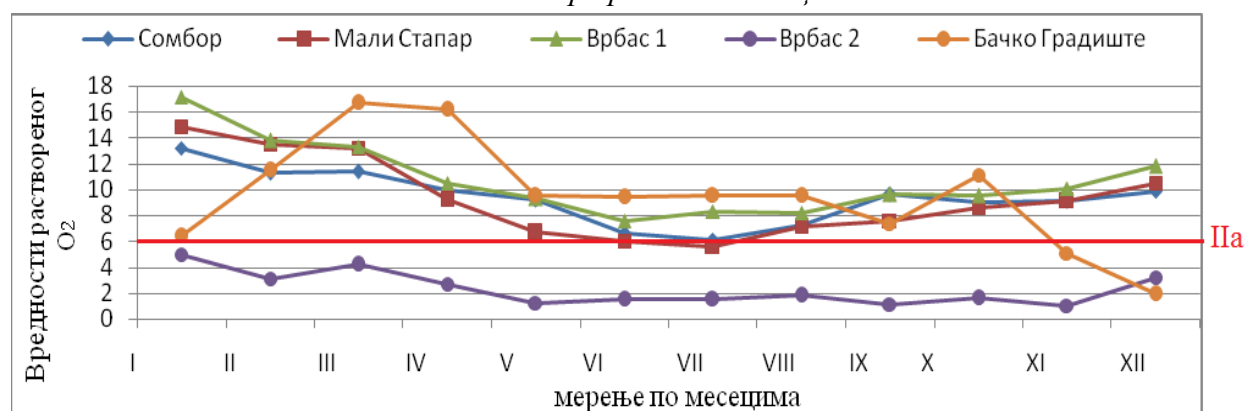
Када је у питању анализа вредности раствореног O_2 за посматрани десетогодишњи период (табела 33), утврђено је да резултати једносмерне анализе варијансе не показују постојање статистички значајне разлике у вредностима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=0,532$, $p=0,851$). Најниже вредности раствореног O_2 , које указују на веће загађење забележене су током 2005. године.

Сумарни резултати са свих испитиваних профила показују да се вредности раствореног O_2 разликују од профила до профила (табела 33). На основу вредности овог параметра утврђено је постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=76,961$, $p=0,000$). Наиме највише вредности раствореног O_2 забележене су на профилима III, код Врбаса 1. Нешто ниже вредности регистроване су на профилима код Бачког Градишта, Малог Стапара и Сомбора, и ове вредности су релативно уједначене, без већих одступања у вредностима овог параметра. Најниже вредности измерене су на профилима IV, код Врбаса 2, и ове вредности показују значајна одступања у односу на остале профиле. Резултати пост-хок тестова потврђују постојање статистички значајне разлике између вредности раствореног O_2 , и указују на то да су ове разлике највеће између профила III код Врбаса 1 и профила IV код Врбаса 2.

На основу прописа који су дати у Уредби о класификацији вода, квалитет воде Великог бачког канала трбао би да буде у Па или Пб класи бонитета. Сумарни резултати за цео десетогодишњи период показују да на профилима код Бачког Градишта, Врбаса 1, Малог Стапара и Сомбора нема већих одступања и да су вредности раствореног O_2 веће од 5 mg/l односно 6 mg/l, колико захтевају Па или Пб класа бонитета. Одступање, односно изразито ниске вредности бележе се на профили Врбас 2, и указују на значајно загађење воде на овој деоници.

На профили IV код Врбаса 2, количине раствореног O_2 су током целе године испод биолошког минимума, а слични резултати потврђени су и у истраживањима која су рађена 80-тих и 90-тих година на овом профили (Нађ, 1983; Нађ, 1990). Услед поремећеног кисеоничког режима на потезу од Врбаса до Бачког Градишта веома често долази до помора риба. Разлог овако ниске концентрације кисеоника је велико испуштање лако разлагајућих органских материја из шећерана, кланице, фарме свиња, као и нетретираних канализацијских вода.

Графикон 32. Средње месечне вредности раствореног O_2 (mg/l) за период 2000-2009. године за све профиле на деоници ВБК



Биолошка потрошња кисеоника (БПК₅)

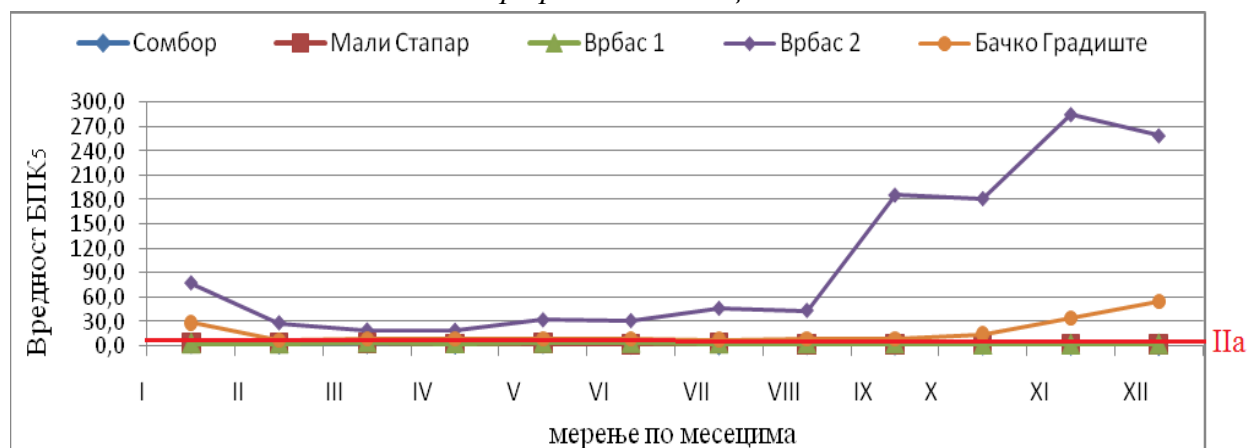
Средње месечне вредности израчунате на основу података за посматрани десетогодишњи период показују да су вредности БПК₅ углавном у границама, или са мањим одступањима од вредности које су прописане за Па или Пб класу бонитета воде, односно нису веће од 6 mgO₂/l. Резултати једносмерне анализе варијансе (табела 33) указују да на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=2,871$, $p=0,001$), постоје статистички значајне разлике. Резултати пост-хок тестова показују да су разлике највеће између вредности БПК₅ током априла, када су измерене најниже вредности и новембра, када су измерене највише вредности овог параметра. Статистички значајне разлике постоје и између априла месеца и осталих месеци у зимском периоду године. Праћењем вредности БПК₅ по месецима (графикон 33), уочава се изразито скок овог параметра у периоду од септембра до децембра месеца, што указује на изразито загађење у овом периоду године.

Анализом вредности БПК₅ за посматрани десетогодишњи период (табела 33), утврђено је не постојање статистички значајне разлике ($F=1,191$, $p=0,299$) између

појединих година. Највише вредности БПК₅, које указују на веће загађење воде забележене су током 2006. и 2005. године а најниже током 2009. године. Један од највећих загађивача и узрочника органског загађења на овом простору биле су шећеране. Од 2008. године, шећеране не испуштају отпадну воду директно у канал, већ имају сопствена постројења (лагуне) у које испуштају отпадну воду, што је у великој мери довело до смањења вредности БПК₅.

Резултати измерених вредности БПК₅ разликују се по профилима (табела 33). На основу вредности овог параметра утврђено је постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=27,092$, $p=0,000$). Највише вредности раствореног БПК₅ забележене су на профилу IV, код Врбаса 2, и оне указују на изузетно висок степен загађења на овом простору. Најниже вредности измерене су на профилима I и II, код Сомбора и Малог Сатапара, и на овим профилима вредности БПК₅ одговарају захтеваној класи бонитета воде. Резултати пост-шок тестова потврђују постојање статистички значајне разлике између вредности БПК₅ на профилу IV, код Врбаса 2 и свих осталих посматраних профила, али такође указују и на то да су ове разлике највеће између профила код Врбаса 2, на којем је регистрован изузетно висок степен загађености и Малог Стапара, где се квалитет воде на основу овог параметра може окарактерисати као одговарајући. Органско загађење приказано помоћу параметра БПК₅ указује на то да квалитет воде до преводнице код Врбаса припада II класи, од преводнице до моста у Србобрану константно је у категорији ван класе, а низводно од овог места вода канала је у III или IV класи.

Графикон 33. Средње месечне вредности БПК₅ (mgO₂/l) за период 2000-2009. године за све профиле на деоници ВБК



Хемијска потрошња кисеоника ХПК(КМnO₄)

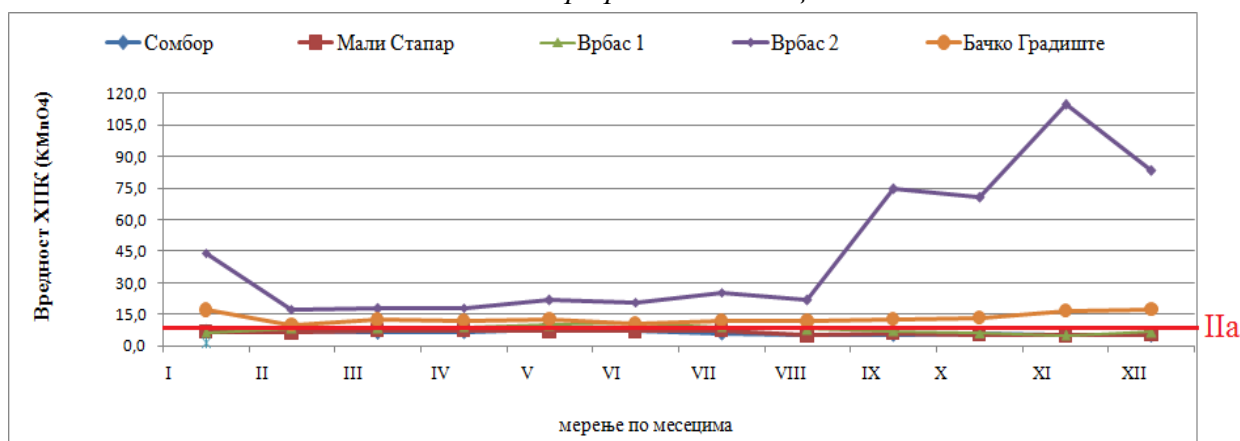
ХПК(КМnO₄) је параметар који у великој мери има исти тренд промене као и параметар БПК₅, тако да код овог параметра нема већих разлика у односу на предходна тумачења. Најниже вредности овог параметра забележене су током фебруара месеца а највише током новембра. Као и код параметра БПК₅ у периоду од септембра до децембра месеца уочава се повећање овог параметра. Статистички разлике између вредности

параметара нису значајне на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=1,669$, $p=0,077$), (табела 33, графикон 34).

Када је у питању анализа вредности ХПК(KMnO_4) за посматрани десетогодишњи период (табела 33), утврђено је да резултати једносмерне анализе варијансе не показују постојање статистички значајне разлике у вредностима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=1,218$, $p=0,281$). Највише вредности ХПК(KMnO_4), које указују на веће загађење воде забележене су током 2006. године, а готово два пута ниже током 2009. године, због директног неиспуштања органских материја од стране шећерана. На профилу IV, код Врбас 2 утврђене су високе вредности за однос ХПК(KMnO_4)/БПК које указују на присуство органског загађења које није биолошки разградиво.

На основу резултата ХПК(KMnO_4), посматрано по профилима (табела 33), утврђено је постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=23,662$, $p=0,000$). Највише вредности раствореног ХПК(KMnO_4) забележене су на профилу IV, код Врбаса 2, а најниже на профилима I и II, код Сомбора и Малог Сатапара. На основу пост-хок тестова закључујемо да су разлике уочљиве између профила IV, код Врбаса 2 и свих посматраних профила, али и да су те разлике највеће између профила IV и профила I, код Сомбора.

Графикон 34. Средње месечне вредности ХПК(KMnO_4) (mgO_2/l) за период 2000-2009. године за све профиле на деоници ВБК



Суспендоване материје

Суспендоване материје су уско повезане са ерозијом земљишта и речних канала али и са транспортом нутријената (посебно фосфора), метала, индустријских отпадака и хемикалија које се користе у пољопривреди (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004).

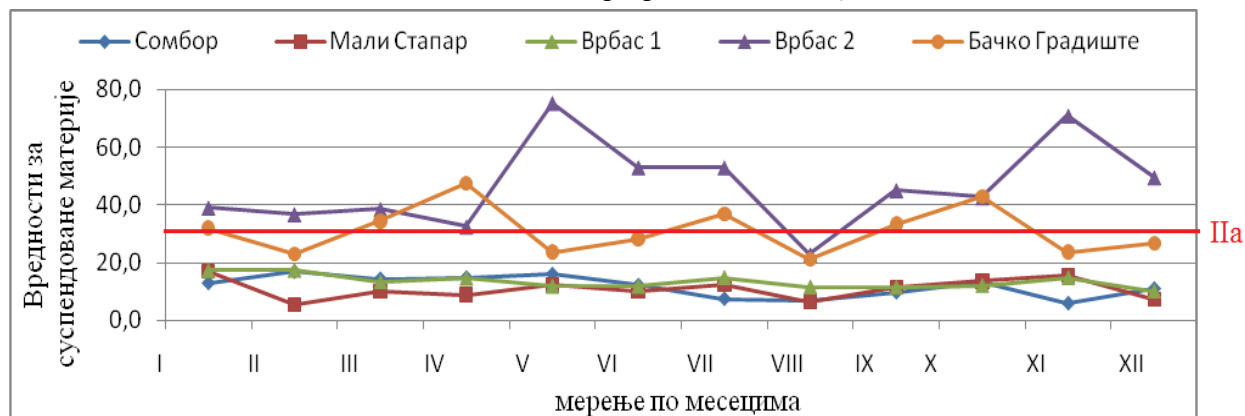
Када су у питању суспендоване материје највише средње месечне вредности забележене су током маја и новембра месеца, док су најниже вредности овог параметра у августу месецу. Резултати једносмерне анализе варијансе (табела 33, графикон 35) указују да на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=0,800$, $p=0,640$), не постоје статистички значајне разлике.

Анализа вредности суспендованих материја за посматрани десетогодишњи период (табела 36), показује постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности

$p < 0,05$ ($F=2,273$, $p=0,017$) између појединих година. Током 2000. године забележене су највише вредности овог параметра, и у већем броју мерења вредности овог параметра прелазиле су захтевану вредност за Па или Пб класу бонитета воде. Најниже вредности суспендованих материја забележене су током 2002. године. Током шећерне кампање, у октобру и новембру, шећерна репа испирала се водом која се потом враћала у канал и оптерећивала канал са великом количином суспендованог материјала. После 2008. године, од када шећеране не испуштају искориштену воду у канал, примећује се знатно побољшање у квалитету воде Великог бачког канала. Поред шећерана, велике количине суспендованог материјала уносе и фарма свиња „Фармакоп“ и индустрија меса „Карнекс“.

Посматрано по профилима (табела 33), утврђено је постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=41,607$, $p=0,000$). Изузетно високе вредности суспендованих материја регистроване су на профилима IV, код Врбаса 2 и V, код Бачког Градишта. Резултати пост-хок тестова показују велику статистичку значајност између ова два профила и профила код Сомбора, Малог Стапара и Врбаса 1, где су регистроване ниже вредности овог параметра. Највеће разлике у вредностима овог параметра забележене су између профила IV код Врбаса 2 и профила II, код Малог Стапара.

Графикон 35. Средње месечне вредности суспендованих материја (mg/l) за период 2000-2009. године за све профиле на деоници ВБК



Колиформне бактерије

Са бактериолошког аспекта на појединим профилима забележено је јако фекално загађење воде током целе године. Фекална загађења потичу од нетретиране канализационе отпадне воде, стајњака и слично.

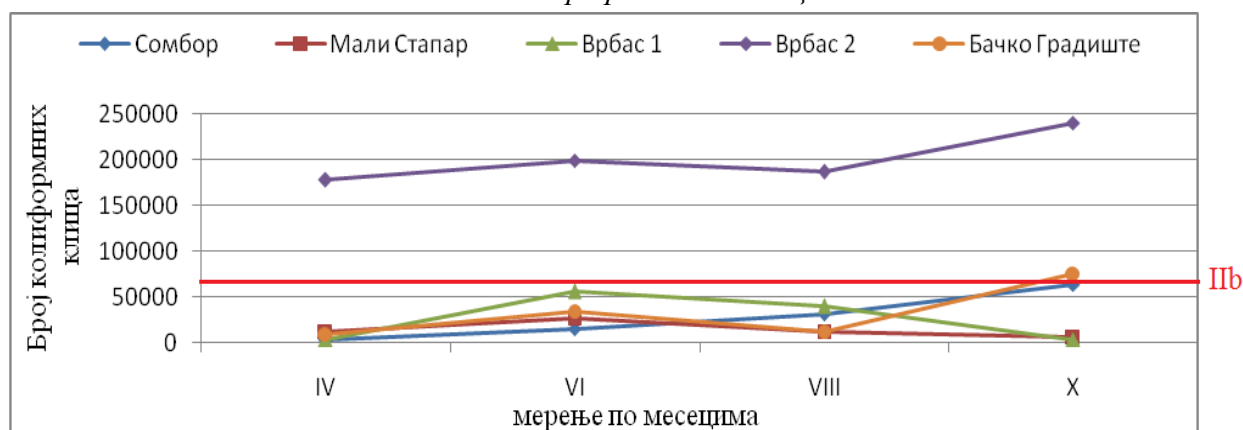
За посматрани период уочавају се значајна одступања од дозвољених вредности, које за захтевану Па или Пб класу износе 60.000/l, односно 100.000/l. Гледано по месецима (табела 33, графикон 36) највише вредности бележе се током октобра и јуна месеца. Најниже вредности овог параметра бележе се током априла месеца. Разлике у вредностима овог параметра нису велике и статистички нису од значаја ($F=1,211$, $p=0,308$).

Анализом броја колиформних клица за посматрани десетогодишњи период (табела 33), утврђено је не постојање статистички значајне разлике ($F=0,497$, $p=0,874$) између појединих година. Највећи број колиформних клица, што указују на веће загађење воде бележи се током 2001. године.

Резултети са свих испитиваних профила показују да се вредности колиформних клица разликују од профила до профила (табела 33). На основу вредности овог параметра утврђено је постојање статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=43,862$, $p=0,000$). Највећи број колиформних клица забележен је на профили IV, код Врбаса 2, а најмањи на профилима код Малог Стапара и Сомбора. Пост-хок тестом утврђено је постојање статистички значајне разлике између профила IV, код Врбаса 2 и свих осталих посматраних профила, али те разлике најочљивије су између профила IV и профила II.

Велико бактериолошко загађење ствара тешкоће у опстанку акватичног света и наноси последице свим корисницима вода. Постоји велика опасност по здравље људи уколико се вода из канала користи за наводњавање производа који се конзумирају без предходне термичке обраде, на пример, свежа зелена салата, купус и слично.

Графикон 36. Средње месечне вредности колиформних клица (n/l) за период 2000-2009. године за све профиле на деоници ВБК



На основу анализе параметара о квалитету воде можемо закључити да вода ВБК није истог квалитета током целе године.

Загађивање канала врши се директно или индиректно преко бочних (латералних) канала. Главни проблеми загађености везани су за испуштање органских материја које троше кисеоник из каналске воде, за испуштање честица које испуњавају канал седиментима, и за испуштање нутритиената који изазивају раст досадашњих алги и биљака. Загађење је у највећој мери органског порекла али постоји и загађивање пестицидима, тешким металима, неорганским материјама и другим штетним супстанцама.

Табела 33. Анализа варијансе ANOVA - за поједине хемијске параметре који указују на квалитет воде Великог бачког канала – анализа месечних вредности године истраживања и профила

Параметар	Месец/година/ профил	М	σ	F	р
Растворени кисеоник (mg/l)	I	10,62	6,754	7,433	0,000*
	II	10,53	4,639		
	III	11,75	5,344		
	IV	9,63	5,963		
	V	7,10	4,111		
	VI	6,14	3,569		
	VII	6,18	3,551		
	VIII	6,70	3,744		
	IX	6,98	4,528		
	X	7,66	4,765		
	XI	6,47	5,173		
	XII	7,24	4,721		
	2000	8,62	5,266	0,532	0,851
	2001	7,86	4,731		
	2002	8,07	4,930		
	2003	7,52	5,086		
	2004	8,02	5,204		
	2005	7,12	5,271		
	2006	7,63	4,689		
	2007	8,29	6,060		
	2008	8,43	4,657		
	2009	8,84	5,156		
Сомбор	9,22	3,476	76,961	0,000*	
Мали Стапар	9,03	3,559			
Врбас 1	10,41	3,459			
Врбас 2	2,07	2,528			
Бачко Градиште	9,74	6,030			
БПК5 (mgO ₂ /l)	I	25,69	59,447	2,871	0,001*
	II	9,51	11,793		
	III	8,34	7,967		
	IV	7,96	8,339		
	V	10,68	16,806		
	VI	10,50	14,223		
	VII	13,08	32,729		
	VIII	11,61	27,940		
	IX	42,29	175,317		
	X	41,14	95,490		

	XI	69,21	168,137	1,191	0,299	
	XII	67,41	130,689			
	2000	13,11	25,147			
	2001	18,90	57,773			
	2002	22,70	66,624			
	2003	14,27	25,100			
	2004	24,63	72,756			
	2005	43,93	162,674			
	2006	45,22	139,476			
	2007	33,37	85,268			
	2008	14,29	43,176			
	2009	8,42	14,042			
	Сомбор	2,91	1,466	27,092	0,000*	
	Мали Стапар	2,72	1,279			
	Врбас 1	3,43	1,488			
	Врбас 2	93,57	167,688			
	Бачко Градиште	13,70	21,831			
	ХПК(KMnO ₄) (mgO ₂ /l)	I	18,03	31,681	1,669	0,077
		II	9,86	5,124		
		III	10,51	5,292		
IV		10,83	5,401			
V		12,07	6,359			
VI		11,61	5,790			
VII		12,16	9,156			
VIII		10,49	7,476			
IX		21,56	65,290			
X		20,70	42,902			
XI		30,88	78,585			
XII		27,05	49,059			
2000		14,19	10,342	1,218	0,281	
2001		13,07	19,060			
2002		14,12	22,832			
2003		10,52	8,337			
2004		15,29	28,730			
2005		22,16	60,086			
2006		26,60	70,227			
2007		16,90	23,650			
2008		13,42	24,560			
2009		9,14	5,353			
Сомбор		6,29	1,831	23,662	0,000*	
Мали Стапар		6,35	2,002			
Врбас 1		8,08	2,864			

	Врбас 2	42,00	69,788		
	Бачко Градиште	12,86	4,190		
Суспендоване материје (mg/l)	I	24,34	19,194	0,800	0,640
	II	20,06	19,606		
	III	22,70	18,869		
	IV	24,23	28,375		
	V	28,29	45,018		
	VI	23,79	35,906		
	VII	25,48	32,370		
	VIII	13,84	14,378		
	IX	22,93	24,805		
	X	25,82	26,540		
	XI	27,13	32,933		
	XII	22,39	23,230		
	2000	40,42	54,507	2,273	0,017**
	2001	18,30	16,311		
	2002	17,74	23,241		
	2003	20,37	23,487		
	2004	22,32	30,452		
	2005	29,10	25,330		
	2006	23,66	21,714		
	2007	24,89	27,205		
	2008	20,83	19,855		
	2009	22,36	33,473		
	Сомбор	11,87	9,516	41,607	0,000*
	Мали Стапар	10,61	8,569		
Врбас 1	13,35	11,080			
Врбас 2	46,37	44,282			
Бачко Градиште	31,24	25,758			
Број колиформних клица (у 1l воде)	I	.	.	1,211	0,308
	II	.	.		
	III	.	.		
	IV	44504,39	83823,670		
	V	.	.		
	VI	72030,23	100976,778		
	VII	.	.		
	VIII	57304,50	93134,069		
	IX	.	.		
	X	86567,41	110963,586		
	XI	.	.		
	XII	.	.		

	2000	28933,33	67239,522	0,497	0,874
	2001	82577,14	106156,934		
	2002	30869,23	64157,203		
	2003	53581,18	89904,127		
	2004	71480,00	100687,247		
	2005	77174,44	106287,406		
	2006	61928,57	97037,807		
	2007	78744,62	112309,886		
	2008	67573,33	107674,984		
	2009	67533,33	107802,917		
	Сомбор	22953,13	57722,616	43,862	0,000*
	Мали Стапар	15377,78	23032,651		
	Врбас 1	28183,64	68599,378		
	Врбас 2	197545,45	83858,546		
	Бачко Градиште	31174,86	66120,391		

Напомена: * $p < 0,01$; $F > 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0

Резултати корелационе анализе – утицај температуре ваздуха, температуре воде и количине падавина на поједине хемијске параметре

Корелација представља повезаност између варијабли, а коефицијент корелације меру на основу које се закључује о степену њихове повезаности. Коефицијент корелације показује у којој мери су промене вредности једне варијабле праћене променом вредности друге варијабле (Турјачанин, Чекрлија, 2006). Корелационом анализом испитивало се да ли између зависних варијабли (параметара: растворени O_2 , БПК₅, ХПК(КМпО₄), суспендоване материје и број колиформних клица) и независних варијабли (температуре ваздуха, температуре воде и количине падавина) постоји одговарајући интензитет (висина) корелације и статистичка значајност. Да би се утврдило између којих варијабли постоје значајне разлике, примењен је *Pearson Correlation test*.

Када је у питању параметар растворени O_2 вредности коефицијената указују на то да између овог параметра и параметра температура воде постоји корелација (табела 34). Резултати указују на ниску повезаност ($K=-0,333$; $p=0,000$) између ова два параметра као и на негативан предзнак корелације. На основу ових показатеља можемо закључити да вредности раствореног O_2 расту уколико је температура воде нижа. Све ово потврђује и предходна разматрања да је квалитет воде на основу овог параметра нешто бољи у хладнијем периоду године. Утицај укупне количине падавина на вредност раствореног O_2 показује негативан коефицијент корелације и указује на незнатну повезаност ова два параметра ($K=-0,130$; $p=0,003$). Температура ваздуха, као фактор који би могао утицати на повећање или смањење раствореног O_2 у води, показује ниску повезаност и релативно

мали коефицијент корелације ($K=-0,255$; $p=0,000$). Као и у предходним случајевима предзнак корелације је негативан и указује на то да вредности раствореног O_2 расту са опадањем температуре ваздуха.

Ако посматрамо међусобну повезаност појединих хемијски параметара, видимо да између њих постоји статистички значајна веза. Коефицијент корелације између раствореног O_2 и броја колиформних клица је релативно висок ($K=-0,579$; $p=0,000$) и указује на повезаност средњег интензитета. Предзнак корелације је негативан, односно са смањењем броја колиформних клица, вредност раствореног O_2 се повећава. Ниже вредности коефицијента корелације уочавају се у односу између раствореног O_2 и суспендованих материја ($K=-0,207$; $p=0,000$), ХПК($KMnO_4$) ($K=-0,265$; $p=0,000$) и БПК₅ ($K=-0,302$; $p=0,000$) и ове вредности указују на ниску повезаност ових параметара. Смањење поменутих параметара доводи до повећања раствореног O_2 .

БПК₅ је параметар који у односу на природне факторе (температуру воде, ваздуха и количину падавина) не показује значајну корелациону повезаност. Степени корелације (табела 34) мањи су од 0,2, на основу чега закључујемо да природни фактори не утичу на смањење односно повећање овог параметра.

Табела 34. Корелациона анализа утицаја температуре ваздуха, воде и количине падавина на поједине хемијске параметре

Параметри	Коефицијент корелације	Растворени O_2	БПК ₅	ХПК ($KMnO_4$)	Суспендоване материје	Број колиформних клица
Растворени O_2 (mg/l)	K	1,000	-0,302	-0,265	-0,207	-0,579
	p	-	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
БПК ₅ (mgO ₂ /l)	K	-0,302	1,000	0,950	0,251	0,410
	p	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*
ХПК($KMnO_4$) (mgO ₂ /l)	K	-0,265	0,950	1,000	0,225	0,363
	p	0,000*	0,000*	-	0,000*	0,000*
Суспендоване материје (mg/l)	K	-0,207	0,251	0,225	1,000	0,182
	p	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,026
Број колиформних клица (у II воде)	K	-0,579	0,410	0,363	0,182	1,000
	p	0,000*	0,000*	0,000*	0,026	-
Температура Ваздуха (t°)	K	-0,255	-0,086	-0,061	-0,011	0,019
	p	0,000*	0,055	0,168	0,812	0,813
Падавине (mm)	K	-0,130	-0,014	-0,032	-0,010	0,002
	p	0,003*	0,759	0,476	0,813	0,978
Температура воде (t°)	K	-0,333	-0,067	-0,046	0,031	0,056
	p	0,000*	0,136	0,301	0,485	0,499

Напомена: * $p < 0,01$; **K**-коефицијент корелације добијене на основу Pearson Correlation теста

Међусобна повезаност појединих хемијски параметара постоји, односно коефицијенти корелације су статистички значајни. Ниже вредности коефицијента

корелације уочавају се у односу између БПК₅ и раствореног О₂ ($K=-0,302$; $p=0,000$) и суспендованих материја ($K=0,251$; $p=0,000$) и оне указују на ниску повезаност ових параметара. Повезаност средњег интензитета уочава се између БПК₅ и броја колиформних клица ($K=0,410$; $p=0,000$), док параметар БПК₅ у односу на параметар ХПК(КМнО₄) показује изузетно високу, готово потпуну повезаност ($K=0,950$; $p=0,000$). Предзнак корелације је позитиван, што потврђује чињенице поменуте у предходним разматрањима да параметар БПК₅ прати параметар ХПК(КМнО₄) и да са повећањем једног параметра долази до повећања другог.

Параметар ХПК(КМнО₄) у односу на природне факторе не показује значајну корелациону повезаност (табела 34). Што се тиче односа са осталим хемијским параметрима, коефицијенти корелације ниски су када је у питању однос између овог параметра и раствореног О₂ ($K=-0,265$; $p=0,000$), суспендованих материја ($K=0,225$; $p=0,000$) и броја колиформних клица ($K=0,363$; $p=0,000$) и указују на ниску повезаност ових параметара, а изузетно високи између параметра ХПК(КМнО₄) и БПК₅ ($K=0,950$; $p=0,000$) и указују на потпуну повезаност ових параметара.

Количина суспендованих материја такође не показује значајну корелациону повезаност у односу на природне факторе (табела 34). И када је у питању однос са осталим хемијским параметрима, корелациона повезаност је веома ниска. Низак коефицијент корелације уочава се у односу између суспендованих материја и раствореног О₂ ($K=-0,207$; $p=0,000$), БПК₅ ($K=0,251$; $p=0,000$) и ХПК(КМнО₄) ($K=0,225$; $p=0,000$) и указују на ниску повезаност ових параметара.

Као и код предходних параметара ни број колиформних клица није у корелацији са температуром воде, ваздуха или количином падавина (табела 34). Коефицијент ниске корелације уочава се између броја колиформних клица и ХПК(КМнО₄) ($K=0,363$; $p=0,000$), док број колиформних клица у односу на растворени О₂ ($K=-0,579$; $p=0,000$) и БПК₅ ($K=0,410$; $p=0,000$) показује повезаност средњег интензитета.

Анализа квалитета воде Великог бачког канала на основу индекс квалитета воде (SWQI)

На основу SWQI категоризације, усвојене су вредности за *описни индикатор* квалитета:

SWQI = 0 – 38 *веома лош* ■

SWQI = 39 – 71 *лош* ■

SWQI = 72 – 83 *добар* ■

SWQI = 84 – 89 *веома добар* ■

SWQI = 90 – 100 *одличан* □ (Вељковић, 2000б).

Вредности SWQI на профилу I, код Сомбора (табела 35) крећу се од 70 (*лош*), у летњем периоду до чак 93 (*одличан*) у јесењем периоду. Мали Стапар (табела 35) је

профил на ком су израчунате највише вредности SWQI. Само током лета квалитет воде окарактерисан је као *добар* (SWQI=83), током зиме и у пролеће он је *веома добар* (SWQI=88; 85) а у јесен чак *одличан* (SWQI=90). Врбас 1 (табела 35) је такође профил којег карактеришу високе вредности SWQI, нарочито у јесењем и зимском периоду (SWQI=92; 90). Током пролећа квалитет воде је у категорији *веома добар* (SWQI=86), а током лета у категорији *добар* (SWQI=81). Студија показује да је SWQI на профилу Врбас 2 (табела 35), у свим посматраним периодима мањи од 38, односно подпада под категорију *веома лош*. Алармантно стање и изузетно ниске вредности WQI бележе се током топлијег периода године. На низводнијем делу Великог бачког канала, на профилу V код Бачког Градишта (табела 35), вредности SWQI су доста ниске и током пролећа, лета и зиме оне су у категорији *лош* (SWQI=65; 67; 65). Током јесени ове вредности су нешто више и у категорији су *добар* (SWQI=73). Ако је SWQI>80, услови живота прихватљиви су за живи свет. Такође таква вода може се користити за пловидбу, наводњавање, рекреацију (купање) па чак и за водоснабдевање уз одређено пречишћавање (Yunus & Nakagoshi, 2004).

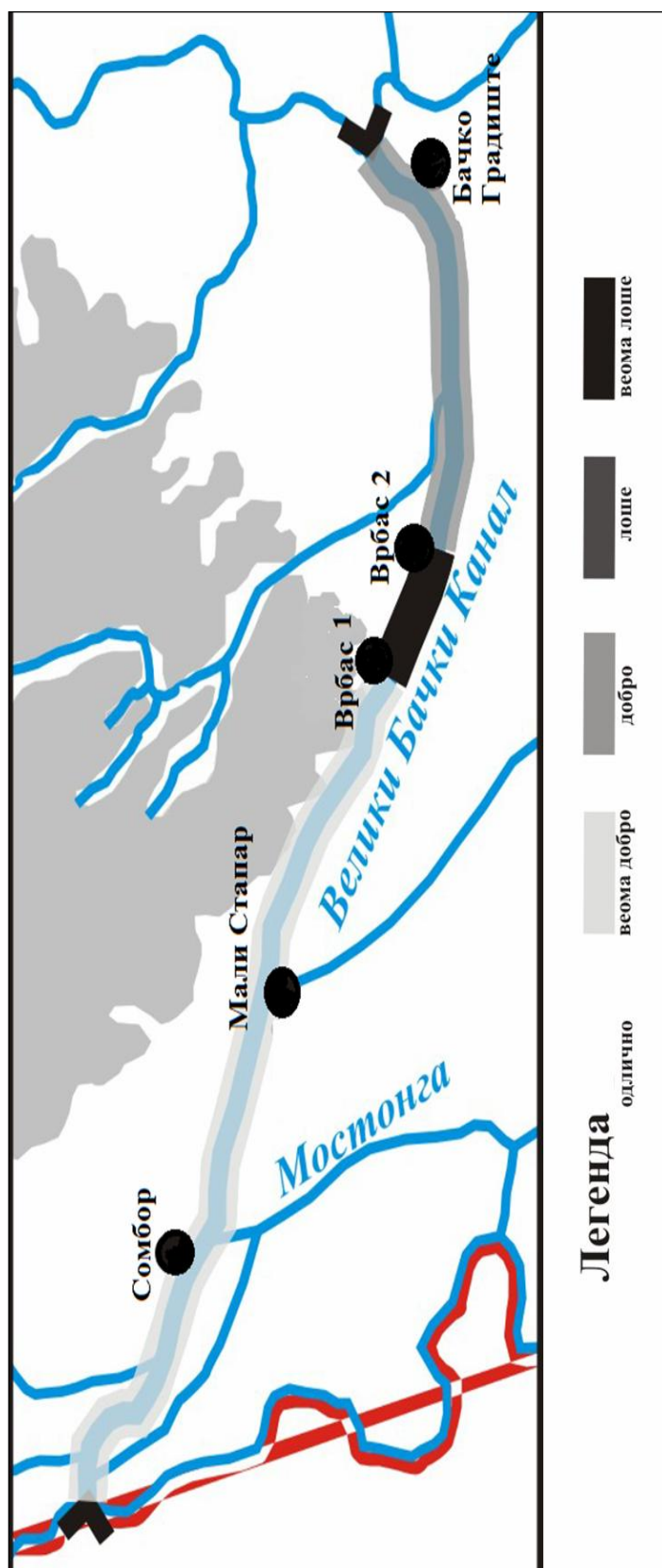
Табела 35. Индекс квалитета воде за 2009. годину за пет профила на Великог бачком каналу

	Сомбор	Мали Стапар	Врбас 1	Врбас 2	Бачко Градиште
Пролеће	81	85	86	28	65
Лето	70	83	81	25	67
Јесен	93	90	92	37	73
Зима	85	88	90	32	65
Годишње вредности	87	89	88	25	75
Легенда	<i>Одличан</i>	<i>Веома добар</i>	<i>Добар</i>	<i>Лош</i>	<i>Веома лош</i>

Извор: Израдио аутор на основу базе података РХМЗ за 2009. годину

Један од фактора који може утицати на квалитет воде је температура ваздуха. Повећањем температуре долази до повећања биолошке активности и до смањења концентрације раствореног кисеоника (Sa´nchez et al., 2007). Због свега овога квалитет воде лошији је у топлијем периоду године, односно током пролећа и лета, у односу на јесен и зиму. Већи број истраживача констатовало је исти феномен (Couillard & Lefebvre, 1985; Pesce & Wunderlin, 2000; Jonnalagadda & Mhere, 2001; Bordalo et al., 2001; Rudolf et al., 2002; Herna´ndez-Romero et al., 2004).

Прилог 10. Квалитет воде Великог бачког канала приказан категоризацијом SWQI на пет одабраних профила



САНАЦИЈА И ЗАШТИТА КАО УСЛОВ КОРИШЋЕЊА ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Санација (ремедијација) представља процес предузимања мера за заустављање загађења и даље деградације животне средине до нивоа који је безбедан за будуће коришћење локације укључујући уређење простора, ревитализацију и рекултивацију (Кнежевић, Петровић, 2000).

Већ осамдесет година траје загађивање Великог бачког канала и траје нарушавање здравља грађана који живе у овом окружењу. Штетне последице не стају ту, оне се шире даље кроз Тису у Дунав и имају међународне последице.

Применом одговарајућих технолошких поступака за санацију отпадних вода, смањено би се притисак органског загађења на водно тело, односно Велики бачки канал.

Санација подразумева измуљење и безбедно одлагање издвојеног муља, ревитализацију појединих објеката на каналима, а затим уређење обала, порибљавање и довођење канала у стање где је принцип одрживог развоја остварив преко редовног одржавања.

Индустријске отпадне воде могу се пречишћавати применом заједничког пречишћавања са комуналним отпадним водама или самостално (Wang et al., 2005; Hongxia et al., 2004). Такође применом различитих метода као што је процес пречишћавања отпадне воде поступком активног муља или примена мембранског модула може се постићи висока ефикасност уклањања органских, азотних и фосфорних материја из отпадне воде (Крчмар, 2006).

Управљање водним екосистемима и планирање њихове заштите захтева добро познавање услова који владају у њима. Једно од основних средстава у процесима управљања водним екосистемима постало је и математичко моделирање. Моделирање водених екосистема је веома широко подручје, које обухвата хемијске, хидродинамичке, биолошке и друге процесе, чинећи га сложенијим и различитим од сличних процеса у другим инжењерским дисциплинама (Matthies et al., 2006; Секулић, Николић 2004). Данас постоји више стотина математичких модела, међутим сваки водни екосистем (водно тело) има своје специфичности те стога добри резултати једног система не гарантују то исто на другом (Azzellino et al., 2006; Kachiashvili et al., 2006; Koormaan et al., 2006; Singh et al., 2006; Boorman, 2003; Lehmann, Rode, 2001; Carroll et al., 2000).

ТЕХНИКЕ ПРИМЕНЉИВЕ У БРОЈНИМ СЕКТОРИМА ИНДУСТРИЈЕ

Постоје многе технике које су применљиве у бројним секторима индустрије. Већина техника које се овде наводе као пример су рутинска пракса у многим фабрикама наше индустрије, али се ипак наводе како би се видело да и наша индустрија у многим аспектима прати савремене трендове, и како је увођење оваквих техника релативно једноставно и јефтино, а ефекти тих техника у погледу заштите околине нису занемарљиви. Технике које се наводе као пример су директно или индиректно повезане са водом, односно утрошком воде и настајањем отпадних вода.

Затворени системи хлађења

Вода је уобичајени медијум за хлађење у индустрији. Постоје два основна система хлађења: отворени систем, у коме се вода, из погодног изворишта (подземна или површинска вода), користи за хлађење само једном, и затим испушта директно у пријемник или у постројење за пречишћавање отпадних вода, и затворени систем, у коме вода за хлађење циркулише, односно након што је искоришћена за хлађење, тако загрејана вода се охлади на погодан начин, и поново користи за хлађење (Далмација и сар., 2011). Смањење потрошње воде, и смањење термичког оптерећења пријемника, или смањење хидрауличког оптерећења постројења за пречишћавање уколико се вода од хлађења испушта у постројење, су предности затвореног система хлађења са аспекта заштите околине, и то су уједно и разлози за замену отвореног система хлађења затвореним (Далмација и сар., 2011).

Пумпање воде само колико је потребно

Ова једноставна техника примењива је када се фабрика у прехранбеној индустрији, али и у другим индустријама. Ради се о томе, да се вода из бунара фабрике пумпа, односно да се обезбеђује неопходна количина воде, само када је и докле је то потребно за производни процес у фабрици. Тиме се постиже више ефеката:

- штеди се бунар, односно не исцрпљује се беспотребно извориште воде, поготово ако су количине воде у изворишту подземне воде ограничене;
- смањује се количина воде која се чува у резервоару воде из кога се напаја фабрика, чиме се смањују и могући губици воде услед преливања резервоара или цурења из резервоара, и

- штеди се енергија потребна за пумпање воде (Далмација и сар., 2011).

Максимализовање поврата кондензата

Водену пару за потребе технолошког процеса производње велика већина фабрика производи у сопственој енергани, у парним котловима. Стандардна пракса је да се кондензат паре, након употребе паре у производном процесу, враћа у котлоу у највећој могућој мери, односно, да се напајање котла свежеом водом сведе на минимум. Тиме се постижу значајне уштеде, у првом реду на енергији за производњу паре, јер напојна вода мора да се предгрева пре увођења у котлоу, али и на хемикалијама, јер напојна вода мора да се припреми до квалитета који је услов за коришћење воде у котловима, за шта се у поступцима припреме напојне воде увек троше одређене хемикалије. Међутим, у прехрамбеној индустрији, у одређеним случајевима избегавају да кондензат врате у котлоу због ризика од контаминације кондензата, па се кондензат избацује или директно у пријемник, што због загрејаности кондензата изазива термичко оптерећење пријемника и могуће штете тиме изазване у екосистему пријемника, или се кондензат уводи у систем за пречишћавање отпадних вода, чиме се повећава количина отпадних вода фабрике и следствено томе трошкови пречишћавања.

Техника која се предлаже за максимализовање поврата кондензата се састоји у томе да се, уместо што се сав кондензат одбацује због ризика од контаминације, кондензат прикупља у једном међутанку, анализира на контаминанте, и кондензат враћа у котлоу уколико није контаминиран или се у случају контаминације користи за неке друге намене, на пример за прање фабричких возила или фабричког круга, с тиме да се претходно кондензат проведе кроз измењивач топлоте чиме му се и смањује температура на потребан ниво и користи део његове термичке енергије (Далмација и сар., 2011).

Минимизовање одмуљивања парног котла

У парним котловима у току рада долази до накупљања суспендованих честица из више разлога, као што су: превођења растворних соли у нерастворне услед ефекта угушћивања соли због стварања паре, продукти корозије котла. То изазива проблеме у раду котла и смањује ефикасност котла. Да би се та појава држала под контролом, из котла се стално или повремено испушта део воде, што се у нашој пракси зове одмуљивање котла. Одмуљивањем котла се губи део топлотне енергије, самим тим и троши више горива за рад котла, и настаје отпадна вода.

Одмуљивање котла јесте неопходно, али је потребно да се оно сведе на најмању меру. Техника која се предлаже је аутоматизовање одмуљивања котла, односно, аутоматско управљање одмуљним вентилом на основу сигнала одговарајућег мерног

елемента, кондуктометра, тако да се из котла избацује само неопходни минимум одмуљене воде. Тиме се смањује и количина отпадне воде, и додатни утрошак горива због загревања одговарајуће количине напојне воде са којом се замењује одмуљена вода из котла (Далмација и сар., 2011).

Технике повезане са чишћењем и дезинфекцијом погона

Чишћење и дезинфекција погона су од суштинске важности за исправан и економичан рад неке фабрике. Кад је прехранбена индустрија у питању добро изведена чишћење и дезинфекција опреме и просторија су неопходан услов постизања високог квалитета и здравствене безбедности произведене хране. Међутим, током чишћења и дезинфекције настају отпадни токови у које прелазе материје које се уклањају чишћењем, а ту су и остаци дезинфекционог средства. Најчешће се ради о отпадним водама од чишћења, јер се у индустрији, а поготово у прехранбеној индустрији, највећи део чишћења састоји од различитих прања. Те отпадне воде су у правилу доста загађене, и продукују се у значајној количини.

Постоји низ техника којима се смањују количина и загађеност отпадних вода од прања и дезинфекције, а које могу доћи у обзир као најбоља доступна техника. Неке од њих су:

- суво чишћење опреме и инсталација,
- претходно квашење површина да би се „размекшале“ насlage прљавштине,
- уклањање заосталог материјала из цевовода компримованим ваздухом пре чишћења или промене производа,
- опремање црева за прање са мануелно покретаном млазницом,
- прање са водом под повећаним притиском и
- чишћење са пеном или гелом (Далмација и сар., 2011).

ТЕХНИКЕ ПРИМЕЊИВЕ У ПОЈЕДИНИМ СЕКТОРИМА ИНДУСТРИЈЕ

Постоје технике које се уобичајено користе у појединим секторима индустрије. Овде се наводи неколико примера, за секторе прехранбене индустрије (производњу шећера и прераду поврћа), јер су ово доминантне индустрије на истраживаном подручју.

Производња шећера из шећерне репе је карактеристична по великој потреби за водом, и да није редовне праксе у шећеранама да се вода рециркулише, потрошња воде би била веома велика, али се захваљујући рецикулационим круговима у шећерани своди на далеко мању вредност, са око 15 m³ по тони репе да нема рецикулације на само 0,25-0,4 m³ по тони, а за новоизграђене шећеране се може постићи и далеко мањих 0,1 m³ по

тони. Јасно је, да се овом техником постижу огромне уштеде у потрошњи воде, и у количини отпадних вода. Највеће уштеде се постижу у рецикулацији воде за прање и хидротранспорт репе, за чега је и потребно највише воде. Вода за те намене може се рецикулисати и до 20 пута, након што се сваки пут делимично пречисти у таложницима или таложним лагунама.

Леп пример поновне употребе воде за прање, је прање сировине и производа у процесу конзервисања. Да би се вода могла поново користити за прање мора се дезинфиковати, хлором, или боље хлордиоксидом (Далмација и сар., 2011).

ТЕХНИКЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА

Након што су исцрпљене све могућности за превенцију и минимизовање загађења на самом месту настанка, преостало загађење представља емисију из производног процеса. Емисије су бројне и разнолике, а најважније емисије су отпадни токови: у ваздуху (прашина, гасови CO₂ и SO₂, испарљиве органске материје...), отпадне воде, и чврсти отпад.

Технике за пречишћавање отпадних вода

Отпадне воде индустрије се обично јављају из тзв. тачкастих извора, што у пракси значи крај канализације фабрике (енглески: *end-of-pipe*), било да се ради о збирној канализацији фабрике, или о канализационом воду који сакупља отпадну воду појединачног погона, или чак јединичног технолошког процеса, као што је, на пример, хидротранспорт репе у производњи шећера. Према томе, под техникама пречишћавања отпадних вода овде подразумевамо пречишћавање отпадних вода из тачкастих извора (*end-of-pipe waste water treatment*).

За разлику од ситуације са емисијама у атмосферу, које се или испуштају непречишћене или се морају пречишћавати на лицу места, ситуација са отпадним водама је нешто другачија. Наиме, у одређеном броју случајева, фабрика прехранбене индустрије, зависно од ситуације у којој се налази, има на располагању две алтернативе:

- делимично пречистити своје отпадне воде у сопственом постројењу за пречишћавање отпадних вода (ППОВ), пре испуштања у јавну канализацију, која се завршава комуналним постројењем за пречишћавање отпадних вода (КПОВ) или
- у потпуности пречистити отпадне воде у сопственом постројењу и директно их испустити у пријемник.

У рејим случајевима фабрици стоји на располагању више алтернатива:

- испуштање у јавну канализацију без пречишћавања, односно целокупно пречишћавање отпадних вода фабрике се одвија заједно са осталим комуналним

отпадним водама на КППОВ,

- испуштање у јавну канализацију након делимичног пречишћавања, а завршно пречишћавање отпадних вода фабрике на КППОВ,
- испуштање у пријемник након потпуног пречишћавања на сопственом ППОВ,
- коришћење неких од отпадних вода фабрике ван самог погона где настају, на пример као материјала за неки други производни процес, у неком другом погону,
- испуштање отпадних вода фабрике на земљиште, на пример коришћење отпадне воде фабрике за заливање.

Уколико се фабрика налази на удаљеној локацији од насељеног места, и не може да се прикључи на јавну канализацију, и уколико су оштри услови испуштања њених отпадних вода у пријемник, фабрика и нема алтернативу, односно мора да пречишћава своје отпадне воде у сопственом ППОВ. Уколико фабрика може да бира, обично између сопственог пречишћавања и пречишћавања на КППОВ, избор ће зависити од анализа предности једног и другог начина решавања проблема отпадних вода фабрике, у сваком конкретном случају (Далмација и сар., 2011).

Технике пречишћавања отпадних вода индустрије су бројне. Шта ће се од техника пречишћавања применити у оквиру процеса пречишћавања отпадних вода неке индустрије зависи од карактеристика отпадних вода у сваком конкретном случају (конкретној фабрици, погону, и слично), захтева у погледу квалитета пречишћених отпадних вода, и техноекономских карактеристика самих техника пречишћавања.

Када је у питању пречишћавање отпадних вода прехрамбене индустрије, треба нагласити да је њихово пречишћавање у основи слично пречишћавању комуналних отпадних вода, односно, да се практично све технике које су уобичајене у пречишћавању комуналних отпадних вода примењују и у пречишћавању отпадних вода фабрика прехрамбене индустрије (Далмација и сар., 2011).

Међутим, треба истаћи и једну битну разлику у односу на пречишћавање комуналних отпадних вода, а то је значајна заступљеност техника анаеробног пречишћавања у пречишћавању отпадних вода (анаеробно пречишћавање је погодно за обраду јако оптерећених отпадних вода, те се често примењује у комбинацији са аеробним пречишћавањем, тако што се јако загађени ток прво подвргава анаеробној обради, а затим води на аеробну обраду) или збирне отпадне воде фабрика прехрамбене индустрије. Наводи се да се коришћењем анаеробног-аеробног пречишћавања уместо само аеробног пречишћавања могу смањити триошкови рада постројења за пречишћавање отпадних вода и за фактор осам (Chan et al., 2009). С друге стране, изненађујући је налаз добијен из поређења емисије тзв. гасова стаклене баште (изражене преко еквивалентне количине угљендиоксида) у три типа процеса пречишћавања отпадних вода прехрамбене индустрије: аеробног (са анаеробном обрадом муља и коришћењем биогаса), анаеробног и комбинованог анаеробно-аеробног процеса, да се са аспекта емисије тих гасова најбоље показао аеробни систем пречишћавања са анаеробном обрадом муља, а не комбиновани анаеробно-аеробни процес, што би се очекивало (Shahabadi, 2009). У пракси наше прехрамбене индустрије се анаеробно

пречишћавање користи тек спорадично али је приметно да последњих година и у нашој индустрији расте интерес за анаеробно пречишћавање отпадних вода.

Најбоље доступне технике

Избор најбољих доступних техника, ВАТ-а (*Best Available Technology*), на основу свих до сада разматраних елемената, је процес, у више корака. По референтном документу за прехранбену индустрију кораци тог процеса су следећи (BREF in the Food, Drink and Milk Industries, 2006):

- идентификовање кључних проблема везаних за животну средину датог сектора индустрије, што обухвата потрошњу воде и енергије, продукцију отпадних вода, и у мањој мери настајање чврстог отпада и емисије у ваздух,
- разматрање техника које су најрелевантније за решавање тих кључних проблема,
- идентификовање најбољих перформанси које се односе на заштиту животне средине, на основу расположивих података у Европској Унији, и уопште широм света.
- разматрање услова под којим су те перформансе остварене, као што су трошкови, утицаји на околину који могу да проистекну услед коришћења техника за решавање проблема везаних за животну средину, главни разлози за примену датих техника и
- избор најбољих доступних техника, и одговарајућих нивоа потрошње или емисија за дати сектор индустрије.

У свим референтним документима који су до сада издати, и са којима је покривен највећи део индустрије, дате су најбоље доступне технике, изабране из далеко ширег круга могућих техника. Тако су и у референтном документу за прехранбену индустрију, који је основа ових разматрања, наведене најбоље доступне технике, подељене у две основне грапе:

- општи ВАТ-ови за целу прехранбену индустрију, у оквиру које су су бројне подгрупе, као што су додатни ВАТ-ови за поједине процесе и јединичне процесе који се користе у више сектора прехранбене индустрије, ВАТ-ови за минимизовање емисија у ваздух, ВАТ-ови за пречишћавање отпадних вода и
- додатни ВАТ-ови за неке појединачне секторе прехранбене индустрије (Далмација и сар., 2011).

Опште најбоље доступне технике за прехранбену индустрију

Наводе се двадесет и две опште најбоље доступне технике, које треба применити у целој прехранбеној индустрији. Ове технике покривају широко поље активности, које се

протеже од активности пре но што је фабрика и изграђена. Од пројектовања и избора опреме (које треба тако изводити да се примене решења којима се смањују нивои потрошње и емисија, и олакшава коректно функционисање и одржавање), преко успоставља система праћења (мониторинга) процеса усмереног на добијање података за оптимизовање производног процеса са аспекта заштите околине, и оптимизовања система вођења и контроле производног процеса, како би се предупредила или минимизовала потрошња воде и енергије, и настајање отпадних токова), па до обуке запослених којима ће се увећати њихово знање везано за аспекте заштите околине од производње у којој учествују (Далмација и сар., 2011).

Технике у развоју

Све до сада разматране технике, било да се радило о техникама које могу да дођу у обзир као најбоље доступне технике, било да се ради о самим ВАТ-овима, су комерцијално развијене технике. Међутим, постоји, практично у свим BREF-овима за индустрије, поглавље које се бави техникама које су у развоју (енглески: *Emerging techniques*), технике које обећавају, и које ће, бити ускоро развијене до широке комерцијалне примене (Далмација и сар., 2011).

Овде ће се навести неколико техника у развоју које ће у блиској будућности можда постати шире заступљене у обради индустријских отпадних вода, посебно отпадних вода прехранбене индустрије.

Експерименти се врше све до нивоа полуиндустријских (тзв. пилота), па и неких индустријских постројења, са процесима који комбинују унапређене процесе оксидације (тзв. AOPs - Advanced Oxidation Processes) било као степена претходне обраде, или као степена накнадне обраде и биолошко пречишћавање, обично аеробно, мада има и примера са анаеробним пречишћавањем - за деконтаминацију отпадних вода. На тај начин се постиже добро пречишћавање отпадних вода које поред биоразградљивих органских материја садрже у значајним концентрацијама и материје које су бионеразградљиве или тешко и споро биолошки разградљиве, уз прихватљиве трошкове, и до нивоа који у одређеним случајевима омогућава поновно коришћење тако пречишћених отпадних вода. Овакви комбиновани процеси су превасходно развијени за обраду отпадних вода које се непотпуно могу пречистити конвенционалним биолошким пречишћавањем, а коришћење само унапређених процеса оксидације за њихово пречишћавање би било прескупо. Овакви процеси применљиви су за оцедне воде депонија, отпадне воде из фармацеутске производње, отпадне воде кожара, или отпадне воде загађене пестицидима. Међутим, има и примера успешне примене процеса који комбинују AOPs и биолошко пречишћавање за пречишћавање отпадних вода винарија, које су проблематичне за конвенционално пречишћавање због свог садржаја полифенола, као и за обраду отпадних вода дестилерија алкохола произведеног из меласе, где је велики проблем уклонити интензивно браон обојење (Oller et al., 2010).

У обради индустријских отпадних вода које садрже биолошки неразградиве органске материје експериментише се и са једним релативно специфичним унапређеним процесом оксидације, са хетерогено катализованом оксидацијом влажним ваздухом. За овај процес се тврди да је један од најекономичнијих и еколошки прихватљивих унапредених процеса оксидације. Експериментисано је са применом овог процеса на различитим индустријским отпадним водама, између осталог и на отпадној води од производње алкохола, и производње маслиновог уља. Наводи се, да се овај процес може комбиновати са биолошким пречишћавањем, при чему је катализована оксидација влажним ваздухом степен претходне обраде отпадних вода (Kyoung-Hun, Son-Ki, 2011).

Један од начина оцене прихватљивости неког процеса је оцена животног циклуса (LCA - Life Cycle Assessment). Оцена животног циклуса примењена је за поређење, два фотокаталитичка процеса: хетерогене полупроводничке катализе, и хомогеног *foto-Fenton* (*Phenton*) процеса, оба процеса у комбинацији са даљим биолошким пречишћавањем, за обраду индустријских отпадних вода које садрже бионеразградљиве опасне материје. На основу оцене животног циклуса (LCA) утврђено је да је *foto-Fenton* (*Phenton*) процес, са аспекта утицаја на околину, у значајној предности над хетерогеном катализом (Munoz et al., 2006).

И на крају овог кратког разматрања фотокаталитичких процеса наводи се још један обећавајући процес за уклањање органског загађења из отпадних вода, за кога се тврди да има бројне предности над конвенционалним фотокаталитичким процесима: фотокаталитички мембрански реактор (ФМР) - хибридни процес који комбинује фотокатализу (као катализатор се користи титандиоксид, TiO_2) и мембранску технику (Далмација и сар., 2011).

Процеси електрокоагулације и електрокоагулације/флотације се у првом реду примењују за припрему воде за пиће, али се могу сматрати обећавајућим техникама за пречишћавање неких индустријских отпадних вода. Тако су огледи показали да се са високом ефикасношћу може уклонити уље из отпадних вода процесом електрокоагулације/флотације (Emanjomeh, Sivakumar, 2009).

Интересантан физички поступак, техника у развоју за пречишћавање отпадних вода, је примена микроталаса. Било да је у питању сам поступак са применом микроталаса или комбиновани поступци, комбиновање микроталаса са оксидантима, катализаторима, и унапређеним процесима оксидације (Remua, Lin, 2011).

Две групе техника сигурно да заслужују посебну пажњу као технике у развоју за пречишћавање отпадних вода, поготово индустријских, су технике мембранске сепарације (микрофилтрација-МФ, ултрафилтрација-УФ, нанофилтрација-НФ и реверзна осмоза-РО), и комбинација биолошког пречишћавања, обично аеробног, са мембранском техником сепарације - мембрански биореактор-МБР. Те технике имају већ своју комерцијалну примену, али не и пуну комерцијалну примену, јер је до тога остало да се реши још низ проблема (Клашња, 2009).

Мембрански биореактори (МБР) су погодни за примену у пречишћавању индустријских отпадних вода, јер су за обраду отпадних вода индустрије, које су по правилу са много већим садржајем загађења од комуналних отпадних вода, потребни

конвенционални биолошки реактори и секундарни таложници великих запремина, тако да трошкови тако великих реактора и таложника могу да се доведу у равнотежу са повећаним трошковима МБР-а (Lesjean et al., 2004).

За пречишћавање отпадних вода индустрије могу се применити и системи који користе природне процесе разградње загађења који се одвијају у земљишту и у води, у које доспевају отпадне воде, као што су: лагуне, мокра поља, заливање земљишта. Од тих система највећу популарност имају тзв. мокра поља, односно вештачки направљено мочварно земљиште (*constructed wetlands*) (Клашња, 2010). На пример, двостепено мокро поље може се применити за пречишћавање отпадних вода од штављења коже (Calheiros et al., 2009).

КОРИШЋЕЊЕ ОТПАДНЕ ВОДЕ У ПОЉОПРИВРЕДИ

Снабдевање насеља водом, каналисање и пречишћавање употребљених вода се може сматрати најважнијим проблемом развоја комуналне инфраструктуре и директно зависи од броја становника и развијености земље и регије. Зато је забринутост за уравнотежени развој насеља и њихове комуналне инфраструктуре оправдана.

Урбана одрживост подразумева развој који задовољава тренутне потребе урбане популације не угрожавајући капацитет носивости будућих генерација да задовоље своје потребе.

Крај XX века обележило је низ радњи које су имале основни циљ да умање неповољан утицај човека и његових активности на природне ресурсе. Једна од акција односила се на поновну употребу већ искоришћених и, по правилу, загађених ресурса. При том, врло значајно место има поновно коришћење вода. Поновна употреба већ коришћених вода се врши са циљем да се умање или у потпуности отклоне проблеми које загађена тј. отпадна вода ствара, али и стекне корист од супституције нпр. минералних хранива садржаних у отпадним водама (Белић и сар., 2005).

Коришћење отпадних вода има за циљ стицање користи у смислу побољшања својстава земљишта, повећања приноса, али и решавање еколошких проблема. Отпадна вода је коришћена у срединама и земљама сиромашнијим водом или врло густо насељеним подручјима као једно од логичних решења уместо одвођења и упуштања тих вода у неки реципијент. Опште познато је да је у Кини свако сеоско домаћинство имало септичку јаму у којој се од отпада производио метан, касније коришћен за осветљење и грејање а отпадне материје су се користиле за ђубрење пиринчаних поља. У Европи, коришћење отпадних вода потиче од најстарије цивилизације – Критске. На Криту се и данас за наводњавање употребљава значајан део већ коришћених вода из домаћинства и пољопривреде. Према неким подацима (Кос, 1988) у маловодним срединама нпр. Јордану, 65% отпадних вода, које су примарно третиране, се користи за наводњавање (Белић и сар., 2005).

Отпадна или загађена вода је она вода која је променила свој првобитни састав тако што је дошло до уношења штетних материја чије присуство узрокује промену физичког, хемијског, биолошког или бактериолошког стања воде у мери која може да ограничи или онемогући њену употребу (Јахић, 1990).

Као метод примарног пречишћавања наводи се могућност коришћења отворених лагуна где оксидациони, седиментациони и други процеси могу бити искоришћени за побољшање употребне вредности отпадних вода чије је доминантно загађење органског порекла као на пример отпадне воде са фарми, из домаћинства, прехранбене индустрије итд. (Убавић и Богдановић, 2001).

Отпадне воде пољопривреде потичу првенствено од великих сточарских фарми са течним изђубривањем. Количина течног стајњака на сточарским фармама зависи од бројних чинилаца као што су: начин изђубривања, бројно стање стоке, технологија исхране, врста стоке и др. (Тедесци, 1989). Течни стајњак је органским и минералним материјама високо оптерећена отпадна вода. Пречишћавање течног стајњака до квалитета који се може испуштати у водотокове изискује велике трошкове, што често економски није оправдано. Отпадне воде са свињогојских фарми су мешавина фецеса, урина, губитака воде од напајања и отпадних вода од прања и чишћења објекта и опреме (Белић, 1997).

Испитујући могућност коришћења отпадне воде са свињогојске фарме за наводњавање, у контролисаним условима утврђено је да је искоришћеност додате количине отпадне воде са свињогојске фарме била добра и није условила промену хемијских својстава плитке подземне воде. Истовремено, принос гајених биљака (кукуруз, сунцокрет) био је на нивоу биљне производње са минералним хранивима у препорученим количинама. При том, микробиолошка активност у земљишту и води је повољна (Belic et al., 1994; 1997). Што значи да је примена отпадне воде са свињогојске фарме кроз наводњавање могућа у биљној производњи. Тиме се у значајној мери решава еколошки проблем и снижава ниво улагања у набавку средстава за производњу супституишући минерална хранива отпадном водом.

Примена отпадне воде са сточарских фарми у Војводини обухвата незнатне површине. Сматра се да су разлози за то недовољна образованост корисника земљишта, недостатак законске регулативе која би требала да инсистира на чвршћем повезивању ратарске и сточарске производње, недостатак опреме за коришћење ових вода, непознавање добрих и лоших својстава коришћења отпадне воде са сточарских фарми итд. Међутим, искуства која у овој области већ постоје у другим државама указују на реалну могућност истовременог решавања еколошког проблема који ове привремено одложене воде могу изазвати и користи коју у биљној производњи могу дати.

Коришћење отпадне воде у пољопривреди једна је од могућност за решавање проблема заштите животне средине од неповољног утицаја концентрисаног загађења отпадним водама и на овај начин стичу се услови за могућу уштеду у примени односно замени минералних хранива овом мешавином воде, органског ђубрива и свега што из фарме водом излази до лагуне или поља.

Домаће отпадне воде садрже урин, фецес, санитарно употребљене воде, као и воде од испирања тоалета, затим тоалет папир и друге врсте отпада који доспева у канализациони систем. Отпадне воде представљају санитарно-хигијенску опасност и садрже еутрофикационе материје у облику фосфора, органских материја и азота. Са једне стране те материје проузрокују проблеме у воденим екосистемима, док су са друге стране корисне у пољопривреди. Азот (N), фосфор (P) и калијум (K) из отпадних вода могу заменити вештачко ђубриво, а органски материјал повећава садржај хумуса обрадивих површина. Већина нутријената из отпадних вода домаћинства (око 80 % азота и најмање 50 % фосфора) присутна је у урину који је у отпадним водама по запремини заступљен око 3 %. Може се рећи да се већина нутријената који су неопходни у пољопривреди (N, P, K) јављају у урину. То значи да су нутријенти у урину веома концентровани и несметано доступни биљкама (Вељковић, 2008).

Када је у питању одржива пољопривреда новину представљају уређаји за сепарацију урина из комуналних отпадних вода. Сврха ових уређаја је издвајање нутријената као што су фосфор, азот и калијум на самом месту настајања тако да се могу користити као концентровано ђубриво, јер не садрже еколошки штетне материје. Системи за сепарацију урина представљају допуну како нових тако и постојећих система за отпадне воде, а предности су у томе што се смањује губитак нутријената и повећава могућност заокружења нутријентног циклуса.

Није једноставно конципирати канализациони систем који ће задовољити технички захтев раздвајања. Мора се водити рачуна да се не успостави „циклус заразе“ који ће повећати санитарни ризик и преносити фракцију односно нутријент слабијег квалитета због присуства еколошки штетних материја и непожељних производа. Пољопривредници неће прихватити излагање санитарној опасности, и свакако неће бити заинтересовани за ђубриво мање хранљиве вредности или повишеног садржаја еколошки штетних материја. Када је реч о санитарном ризику, треба нагласити да и код управљања класичним системом ништа није апсолутно без ризика. Присуство антибиотика и хормонских препарата у отпадној води је значајно питање за све врсте канализационих система. Лекови могу бити присутни у урину, фецесу, стајском ђубриву и муљу из постројења за пречишћавање отпадних вода. Скоро све материје присутне у лековима разлажу микроорганизми који се природно налазе у земљишту, тако да мера у којој их биљке преузимају вероватно није значајна. Већи је ризик када се ове материје испуштају у водотокове, што је случај код класичних постројења за пречишћавање отпадних вода (Вељковић, 2008).

Поред поменутих примера коришћења санитарне отпадне воде и отпадне воде са фарми, у пољопривреди је могуће и веома корисно употребљавати и отпадну воду прехрамбене индустрије. У отпадним водама прехрамбене индустрије односи појединих састојака често су готово идеални за развој биљних култура. Ове воде садрже хранљиве материје неопходне за гајење биљака, тако да је коришћење тих вода за ђубрење веома корисно. Искуства су показала да су одлични резултати постигнути у гајењу биљака у исушеним басенима у којима су преостали талози отпадних вода из фабрике шећера (Нађ, 1983).

Како је на простору око Великог бачког канала веома развијена прехранбена индустрија, корисно би било на адекватан начин искористити и употребити отпадне воде ове индустрије за наводњавање околних пољопривредних парцела.

Употребом комуналних отпадних вода, отпадних вода са фарми као и индустријских отпадних вода у пољопривреди у великој мери смањило би се директно испуштање штетних материја у Канал. Оваквим поступком ниво загађености био би мањи, што би позитивно утицало на решавање проблема загађености Великог бачког канала.

Поред отпадне воде у пољопривреди се може користити и отпадни муљ. Да муљ који настаје прерадом отпадне воде не мора да буде само проблем већ и решење, сведочи пилот-пројекат који су заједно спровели ЈКП „Водовод и канализација“ из Суботице и фирма „Агрогео“ из Кечкемета. Захваљујући овом пројекту, око 12 хиљада тона муља са суботичког пречистача биће прерађивано и коришћено као биолошко ђубриво за оранице (www.blic.rs, јул 2011). Ово је веома добар пример који се може примењивати и на простору већег дела Великог бачког канала. Као и у предходном случају, оваквим поступком смањило би се ниво испуштања штетних материја у Велики бачки канал.

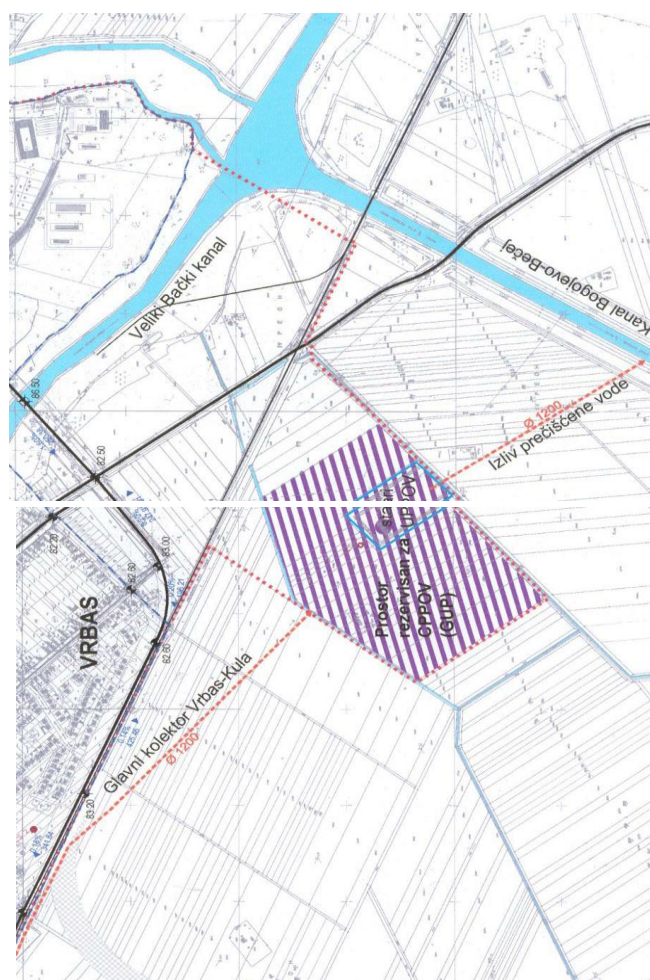
ТЕХНИКЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈА ПРИМЕЊЕНЕ НА ВЕЛИКОМ БАЧКОМ КАНАЛУ

Оно што је примарно како би се смањила загађеност воде Великог бачког канала је да сви загађивачи престану са испуштањем непречишћене отпадне воде како би се отпочело са радовима на санацији и ревитализацији канала (измуљење и чишћење, уклањање и депоновање муља, санација осталих објеката, уклањање акватичне вегетације, порибљавање и други радови у циљу ревитализације канала). Такође неопходно је успоставити мониторинг и редовно одржавати и користити канал по принципу одрживог развоја. Детаљне анализе и снимања, показали су да нема сврхе санирати и ревитализовати канал, све док се не отклоне узроци садашњег стања, а последице се без трајног решавања узрока, не могу отклонити на дужи временски период (Акциони план, 2005).

У циљу очувања квалитета воде канала, а у складу са одредбама законске регулативе која дефинише ову област, као примарно решење за смањење загађености, предвиђена је изградња система за прикупљање, одвођење, и пречишћавање отпадних вода из насеља. Многе предходне студије и анализе показале су да се проблем пречишћавања отпадних вода оптимално може решити изградњом заједничког централног постројења за пречишћавање отпадних вода (ЦППОВ). Овакав концепт је предложен и у Водопривредној основи Републике Србије која је усвојена у Народној Скупштини 2002. године. Поред отпадних вода од становништва централно постројење ће пречишћавати и отпадне воде из индустријских погона чије се отпадне воде могу рационало пречишћавати на заједничком постројењу. ЦППОВ ће бити лоцирано у

Врбасу, а пречишћене воде ће се испуштати у канал ДТД Богојево – Бечеј пре спајања овог канала са Великим бачким каналом, непосредно низводно од насеља Врбас. Локација ЦППОВ (прилог 11) налази се на југоисточном ободу урбаног подручја Врбаса, у близини споја Великог бачког канала и канала Богојево - Бечеј (такозваног триангла). У важећем Генералном Урбанистичком Плану (ГУП) Врбаса за локацију ЦППОВ-а је резервисана површина од око 20 ha, око локације постојећег уређаја за пречишћавање отпадних вода које је већ 30 година ван функције (УПОВ). Локација постојећег УПОВ-а обухвата површину нешто већу од 2 ha земљишта које данас користи ЈКП Стандард, Врбас. Локација постројења обухвата раван терен и до локације постоји приступни пут. Земљиште ван граница постојећег УПОВ је данас у приватном власништву и користи се за ратарску производњу. Главни колектор је пречника 1200 mm од локације ЦППОВ-а у Врбасу до црпне станице „Врбас“, затим пречника 1000 mm на проласку кроз индустријску зону Врбаса, и затим се пречник колектора смањује на 800 mm до прикључка канализације насеља Кула.

Прилог 11. Локација централног постројења



Извор: ГУП Врбас

Најнизводнија деоница главног колектора пречника 1200 mm јужно од Врбаса у дужини од 3,9 km је изграђена и на њу је прикључена постојећа градска канализација Врбаса. Деоница се завршава на локацији постојећег УПОВ-а Врбас (ван погона) где се отпадне воде преко црпне станице потискују у канал Богојево – Бечеј. У последњих неколико година настављена је изградња колектора у узводном правцу чиме ће бити омогућено скоро прикључење канализације западног дела насеља Врбас и фабрике Витал на колектор, а даљом изградњом колектора омогућиће се прикључење прво фабрике Carnex, а затим и насеља и индустријских погона у насељу Кула (НИВА, 2005ф).

Функција ЦППОВ-а је да пречисти отпадне воде пре испуштање у водопријемник до нивоа захтеваног законским прописима. На основу анализа прикупљених података и пројектног задатка, усвојено је да ЦППОВ пречишћава отпадне воде из насеља Врбас, насеља Кула, индустрије „Carnex“ у Врбасу, индустрије „Витал“ у Врбасу, индустрије „Истра“ у Кули и индустрије „Етерна“ у Кули (НИВА, 2005ф).

На ЦППОВ моћи ће да се прикључе и мањи загађивачи у оквиру градских подручја, установе, занатске радње, мањи индустријски погони који немају велике количине отпадних вода и испуњавају услове квалитета отпадних вода за заједничко пречишћавање на ЦППОВ. Будући да у индустријским отпадним водама могу бити присутне различите загађујуће материје у врло високим концентрацијама, усвојен је приступ да се пре испуштања таквих отпадних вода у градску канализацију претходно изврши предtretман на уређајима у индустријском погону. У Врбасу, на градску канализацију неће бити прикључене Фабрика шећера „Бачка“ и фарма свиња „Farmasoop“, јер њихове отпадне воде није рационално пречишћавати на централном градском постројењу за пречишћавање отпадних вода. Ове индустрије имају веома загађене отпадне воде и морају свака за себе да реше питање отпадних вода. Такође, на градску канализацију неће бити прикључена болница у Врбасу, већ ће она самостално решавати проблем својих отпадних вода.

У данашњим условима отпадне воде из насеља и индустрије се без пречишћавања или са недовољним степеном пречишћавања испуштају у Велики бачки канал, чиме јако нарушавају квалитет воде у њему. Испитивања квалитета воде и седимената у каналу указују на потпуно деградирани квалитет воде и седимената у каналу који може представљати опасност по људско здравље, чиме се угрожава функција канала и квалитет животне средине ширег региона. ЦППОВ представља најбитинији сегмент активности на ревитализацији Великог бачког канала, које укључују још: доградњу канализационих система у насељима чиме ће се омогућити прикључење свих корисника, изградњу одговарајућих постројења за предtretман индустријских отпадних вода у индустријским погонима који ће се прикључити на градску канализацију и на крају чишћење и ревитализацију Великог бачког канала. Важно је нагласити да се изградњом ЦППОВ-а испуњавају захтеви за заштитом канала и водотока од загађења према домаћим прописима и према прописима ЕУ (Директива Европског Савета од 21.05.1991.године о пречишћавању градских отпадних вода).

Према условима из Пројектног задатка пројектни период на који треба димензионисати постројење је: I фаза до 2015. године и II Фаза до 2022. године.

Спроведене анализе у Генералном пројекту указују на то да у овом тренутку није могуће сагледати да ће у будућности до краја пројектног периода доћи до значајнијег повећања количина отпадних вода које би захтевале изградњу капацитета ЦППОВ по етапама. Према свим сакупљеним подацима може се закључити да је потребан хидраулички капацитет постројења у I фази (до 2010 - 2015. године) и у II фази (до 2022. године) практично исти. Са друге стране стварне количине отпадних вода које ће стизати на постројење зависиће од динамике изградње канализационе инфраструктуре у насељима, изградње главног колектора Врбас-Кула и реализације потребних мера у индустријским постројењима. Планирарани експлоатациони век ЦППОВ-а је 50 година.

Уговор о изградњи централног пречистача отпадних вода потписан је јула 2011. године а постројење би требало бити изграђено до краја 2012. године, како би се на њега прикључио магистрални колектор у који ће се сливати све отпадне индустријске и канализационе воде из овог дела Бачке. Овдашње фабрике, означене као највећи загађивачи канала, мораће да изграде властите пречистаче отпадних вода, како би могле да се прикључе на магистрални колектор. У реализацију овог пројекта укључени су Институт за грађевинарство Војводине, Грађевински факултет и Аква пројект из Суботице, Хидрозавод ДТД, Факултет техничких наука из Новог Сада, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Грађевински факултет из Београда, НИВА из Осла у Норвешкој и Деконта из Прага у Чешкој.

ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

На различите начине, својим активностима људи мењају речне канале (Bravard & Petts, 1996). Ове промене дуги низ година привлаче пажњу научника са циљем да се идентификују њихови узроци и њихов утицај на целокупно природно окружање (Schumm, 1969; Gregory, 1977). Промене су нарочито интензивне током XIX и почетком XX века (Zawiejska, Wyzga, 2010) и огледају се у изградњи брана, устава, бродских преводница (Gregory, 2006), мостова и многих индустријских објеката. Све промене на каналима рађене су са циљем побољшања и унапређења њихових функција, али веома често интензивни радови и брзи развој индустрије доводе до озбиљних проблема, односно до загађења каналског дна. Иако Велики бачки канал има великих привредних потенцијала, висок степен загађења претворио је поједине његове деонице у привредно неискоришћене.

ОДРЖИВИ РАЗВОЈ – ТЕОРИЈА, ПРАКСА И ПРИНЦИПИ

Појам одрживог развоја се уводи у сва подручја људског живота, обзиром на сва ограничења Земље на којој живимо (повећана популација, ограничени природни ресурси, неједнак развој појединих земаља...). Опстанак човека на планети непосредно зависи од ресурса који су неопходни за продужетак његове врсте (Косовић, 2011).

Концепт одрживог развоја тежи стварању бољег света, у коме ће економски, социјални, културни и еколошки фактори бити уравнотежени. То је стратегија која обједињује развој и проблеме животне средине. Ради се о једноставној чињеници да смо судбински повезани са нашим окружењем. Све наше делатности мање или више зависе од тог окружења и зато морамо реализовати развој који производи више вредности него што узима из природе. Из природе се не сме узимати више него што је одређено способношћу њене регенерације. Зато се у центру оваквог деловања налази одговорност, која искључује кароткорочан начин размишљања (Стојановић, 2006).

У прошлости су економски фактори често добијали примат над заштитом животне средине. Побољшање унутар економске методологије, садржано у покушају приближавања и укључивања заштите животне средине у интегралне делове целокупног економског система, донело извесне предности, међутим, интерес у процесу заштите и сузбијања негативних ефеката развоја реализовао се тек креирањем новог развојног концепта (Holden, 2000). Тај концепт, садржан у термину „одрживи развој”, на прагу XXI века постао је парадигма за све врсте развоја.

Одрживи развој је концепт развоја усклађен са капацитетом животне средине и не угрожава ресурсе на којима се базира, те ће као такав омогућити и будућим генерацијама да се развијају (Напори Уједињених нација за бољу животну средину XXI века, 1992). То је концепт који подразумева уравнотежен економски, социјални и културни развој, без угрожавања животне средине, чиме ће се и будућим генерацијама омогућити да се развијају кроз коришћење ресурса на истом или још вишем нивоу.

Концепт одрживог развоја се базира на три кључна принципа:

- **принцип еколошке одрживости** који обезбеђује да развој буде компатибилан са виталним еколошким процесима, биолошком разноврсношћу и биолошким ресурсима;
- **принцип социјалне и културне разноврсности** који обезбеђује да развој буде компатибилан са културним и традиционалним вредностима људских заједница и да доприноси јачању њиховог интегритета и
- **принцип економске одрживости** који обезбеђује да развој буде економски ефикасан са отвореном могућношћу коришћења ресурса од стране будућих генерација (Јовичић, 2000).

Половином XX века чула су се прва упозорења научника и различитих друштвених организација о посртајућем развоју на штету животне средине. Апели су резултирали одлуком Генералне скупштине Уједињених Нација да се у Штокхолму 1972. године одржи Прва конференција УН о животној средини. То је била прилика да се први пут на високом међународном нивоу предоче опасности које прете планети од прекомерног загађивања животне средине. Концепт одрживог развоја први пут је споменут 1980. у „Светској стратегији заштите“ (World Conservation Strategy) публикованој од стране IUCN-а, у сарадњи са UNEP-ом и WWF-ом. Циљ стратегије је био да се реализује одрживи развој кроз заштиту живих ресурса, тако што ће објединити научно-теоријски и практични водич кроз активност заштите. Знатно већи публицитет појам одрживог развоја је добио тек 1987. године у „Брундтланд извештају“, од стране Светске комисије за животну средину и развој (World Commission on Environment and Development - WCED), формиране 1983. Само уједињени и усклађени принцип развоја и односа према животној средини може допринети истинском просперитету, квалитетном или одрживом развоју.

Ново поглавље у развијању и афирмацији идеје одрживог развоја била је 1992. година када је у јуну одржана Друга конференција Уједињених нација о животној средини и развоју у Рио де Жанеиру (United Nation Conference on Environment and Development - UNCED). Проблем заштите животне средине и развоја је знатно комплексније анализиран. Конференција је потврдила како светом почиње доминација уверења да се не смеју допустити било какве активности које могу угрозити животну средину, живот и здравље људи, данас и у будућности. Проблеми животне средине, премда су национални по дometу деловања, генерално и глобално су нагомилани и умножени, те као такви прете да доведу до промена животне средине на планетарном нивоу. Оцењено је и то да се питање животне средине мора истовремено решавати са решавањем проблема сиромаштва, незапослености, социјалних тензија, спољњег дуга, отварања међународног тржишта, трансфера чистих и безбедних технологија (Напори Уједињених нација за бољу животну средину XXI века, 1992).

На Конференцији су донети следећи документи:

- Рио декларација о животној средини и развоју,
- Агенда 21 (програм активности за XXI век)
- Конвенција о промени климе
- Конвенција о биолошкој разноврсности
- Принципи о управљању, заштити и одрживом развоју свих типова шума.

Сви наведени документи представљају програм активности у праведној заштити наведених ресурса са унапред постављеним циљевима, активностима за управљање и осталим релевантним информацијама за деловање. Највећи домет Конференције у Рију је Агенда 21 - план акција у свим подручјима значајним за одрживи развој, од момента одржавања Конференције и током XXI века (Стојановић, 2006).

Значај одрживог развоја се огледа у величини и интензитету еколошког напретка који је главно обележје времена у коме живимо. Садашњи моменат окарактерисан је као апокалиптична претња човекових достигнућа. Еколошка криза је нераздвојни део великих цивилизацијских збивања, пре свега, она је резултат дубоке кризе начина производње, модела потрошње, привредног раста, који су уз доминантну подршку друштвене користи разорили човекову унутрашњу природу. Све чешћа је појава кризе смисла, пољуљане су вредности раста и напретка, а јавља се и искуство патње, губљење оријентације, осећај бесмислености (Андевски, Кнежевић-Флорић, 2002). Развој који у тако суморну слику стварности уноси идеју умерености и баланса економског, социјалног и културног развоја, без угрожавања животне средине ради генерација које долазе, не само да штити животну средину, него помаже савременом човеку да поврати поверење у смисао постојања и веру у неговање природног инстинкта. Агенда 21 као „закон“ одрживог развоја би требало да помогне човеку да поврати пољуљану хармонију са природом (Стојановић, 2006).

Водени системи се деградирају, чиме се угрожавају многе њихове функције. Доступност и коришћење слатке воде, као и очување водних ресурса, од кључног су значаја за добробит човека. Квантитет и квалитет површинских водних ресурса и функција екосистема које су од животне важности, угрожени су порастом броја становника, миграцијом становништва из села у градове и порастом потрошње сировина као и климатским променама. Област управљања водним ресурсима на принципима одрживог развоја представља значајан сегмент у процесу интеграције Републике Србије у Европу. Постојеће стање водопривреде у РС карактерише традиционалан приступ управљања водним ресурсима са неким елементима интегралног приступа. Управљање водним ресурсима, као комплексан скуп одговарајућих мера и активности, треба да обезбеди потребне количине воде одговарајућег квалитета за различите намене, заштиту вода од загађивања, уређење водотока и других вода и заштиту од штетног деловања вода. Одрживо управљање водним ресурсима мора обухватити планирање и имплементацију и контролу извршења планова. Сталан изазов за менаџмент водних ресурса је балансирање потреба животне средине и развоја. То захтева заједнички напор на пољу технологије, правног и институционалног оквира. Стање управљања водним ресурсима последица је бројних чинилаца који су деловали током дужег временског

периода. Будућност захтева предузимање низа конкретних корака у погледу мера које би требало да осигурају побољшање институционалног статуса и финансијског положаја питања управљања водним ресурсима. Интегрално управљање водним ресурсима поставља нове циљеве, начела и стандарде у стварању политике и потребном окружењу за њену примену. Вода као обновљив ресурс има изражену тенденцију раста потрошње јер је истовремено и незаменљива животна намирница, сировина, средство за рад и општи предмет рада. Да би сачувао водне ресурсе и одупро се процесу који тежи да увећава проблеме у области управљања водама, човек је принуђен да непрекидно улаже енергију градећи и одржавајући системе за заштиту вода. Очигледно је концепт одрживог развоја могућ само на претпоставци остварења стратегије привредног развоја и политике заштите животне средине (Косовић, 2011).

Идеја глобалног одрживог развоја биће постигнута само ако истоветне идеје буду реализоване и на локалном нивоу. Улога локалних власти и заједница овде је од пресудног значаја. Такав процес укључује карактеристике обележене локалним условима, укључујући географске, економске, социолошке, као и јавно мњење. Локални одрживи развој није само стратегија животне средине, него је и решавање социјалних и економских проблема (Стојановић, 2006).

ИНСТИТУЦИЈЕ И ЧИНИОЦИ У ОДРЖИВОМ КОРИШЋЕЊУ ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

Једногласна оцена свих институција и сва три сектора (цивилни, јавни и приватни) је да без активног укључења цивилног сектора нема решења проблема на простору Великог бачког канала. Са друге стране, капацитет невладиног сектора је недовољан за комплексност овог проблема. На територији истраживаних општина делује неколико малих невладиних организација, који окупља симболичан број људи. У Црвенки постоји политичка партија „Странка зелених“ која се гласно залаже за решавање овог проблема. На територији Куле нема регистрованих невладиних организација за заштиту животне средине, али „Еколошки покрет“ из Врбаса покушава да у своје активности укључи и грађане Куле. На територији Србобрана постоји неформална група предвођена председником Комисије за заштиту животне средине, која своје акције спроводи под покровитељством новосадског „Еколошког покрета“. Најзапаженије акције спроведене су у Србобрану. У неколико наврата су организоване акције „затрпавања канала“, а локални активисти су претили и блокадом аутопута. Све критике искључиво су упућене државном сектору, и занимљиво је приметити да се ниједна од ових формалних и неформалних организација грађана није усудила да критикује индустрију и позове на бојкот производа загађивача. О недовољном капацитету сведочи и одсуство контаката са индустријом и јавним сектором и често навођење погрешних података, и поред легитимног права да затраже тачне податке од свих институција које учествују у процесу. Ова запажања упућују на један велики проблем и апсолутно одсуство свести грађана о суштини

проблема. У основи тога лежи конфликт интереса самих грађана. Дакле, они желе здраву животну средину и чист Канал али истовремено не желе да се као радници те исте индустрије ангажују „изнутра“, делујући директно на изворе највећег загађења. И заиста, поставља се питање шта би се десило када би се једна од великих фабрика макар и на привремено затворила по основу загађења Канала, за чега дефинитивно има законских основа. У овој фази би свакако преовладао социјални моменат и запослени би вршили притисак да се дозволи наставак рада и по цену даљег загађивања. Значајан је податак да индустрија у овим местима запошљава преко 60% од укупног броја запослених. Тренутак када се социјални статус побољша је можда и тренутак када ће грађанима животна средина постати приоритет (Акциони план смањења загађења деонице канал Хс ДТД Врбас-Бездан и Бечеј-Богојево, 2005).

За област водопривреде у Србији надлежно је Министарство за пољопривреду, водопривреду и шумарство. Министарство је основало посебну институцију за управљање водама у Србији - Дирекцију за воде. У оквиру Министарства функционише и Републичка водопривредна инспекција и Републички хидрометеоролошки завод. Управљање водама поверено је Покрајинском секретаријату за пољопривреду, водопривреду и шумарство, а основано је и предузеће ЈВП „Воде Војводине“ (одвојено од „Србијавода“ 2002. године) које управља Великим бачким каналом. ЈВП „Воде Војводине“ је предузеће управљачког карактера, а радове изводи путем годишњих уговора са локалним водопривредним предузећима којих у Војводини има 21 и територијално су организовани. Свака од општина: Врбас, Кула и Србобран имају на локалном нивоу управе и комисије које се на неки начин баве проблемом загађења. Институције које су надлежне за Велики бачки канал су следеће:

Републички ниво:

- Министарство за пољопривреду, водопривреду и шумарство
- Републичка водопривредна инспекција
- Дирекција за воде
- Републички хидрометеоролошки завод
- Министарство за науку и заштиту животне средине
- Управа за заштиту животне средине

Покрајински ниво:

- Секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине
- Секретаријат за пољопривреду, водопривреду и шумарство
- ЈВП „Воде Војводине“

Локални ниво:

- Општина Кула,
- Општина Врбас,
- Општина Србобран
- Локална водопривредна предузећа
- Локалне управе и комисије

До сада су државне институције направиле незнатан напредак у решавању проблема загађења, и ово је кратак преглед предузетих активности:

ЈВП „Воде Војводине“ је главни носилац Акционог плана за смањење загађења деонице канала Бездан-Врбас, који треба да контролише испуњење задатих циљева и иницирање и спровођење предвиђених мера за остварење по предвиђеној динамици. Урађена је нова методологија обрачуна за упуштање отпадних вода која интегрише принципе Европске директиве о водама. Поштује се принцип „загађивач плаћа“. После уклањања узрока загађења, треба да спроведе радове који ће предметну деоницу Канала довести у првобитно стање, те да успостави стални мониторинг и изврши даљу ревитализацију Канала, кроз редовно одржавање, порибљавање и сличне мере.

Републичка водопривредна инспекција спроводи принудне и казнене мере, те мере судске одговорности, и врши контролу стања и предузетих мера на терену и код загађивача. Занимљив је податак да инспекција никада није донела решење о забрани рада неком од загађивача са ове територије.

Скупштине Општина на предметној деоници канала имају вишеструку улогу и као загађивачи и као субјекти који трпе део последица загађења. Такође, сва ова насеља упуштају фекалне отпадне воде у канал или делте, па се и саме локалне самоуправе или месне заједнице сматрају загађивачима. Обавеза локалне самоуправе је доношење Одлуке о начину коришћења јавне канализационе мреже којом су прописане и максимално дозвољене концентрације (МДК) загађујућих материја које се уносе у канализациони систем. Потребно је да активно сарађују око спровођења Акционог плана, утичу на загађиваче у свом окружењу преко својих комуналних служби, прекину загађење Канала сопственим отпадним водама и спрече упуштање индустријских отпадних вода преко својих система.

Покрајински секретаријат за пољопривреду сваке године расписује конкурс за доделу неповратних средстава за изградњу уређаја за пречишћавање отпадних вода. Предметна средства су неопходна у спровођењу акционог плана. У том смислу треба загађиваче правовремено информисати како би се у року јавили на конкурс и до тог рока припремили одговарајућу документацију. Секретаријат и други органи управе, у оквиру својих ингеренција, морају вршити притисак на све актере Акционог плана у циљу извршења циљева.

Дирекција за воде мора да пружи подршку спровођењу Акционог плана, те да утиче на усвајање правилника и мера републичких органа за смањење емисије отпадних материја, да утиче на исправку појединих законских одредби које су у колизији и које загађивачи користе. Такође Дирекција за воде је надређени орган Републичкој водопривредној инспекцији и треба да утиче на њен правилан рад.

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине у склопу својих редовних активности мора представљати орган контроле, координације и помоћи у реализацији програма и Акционог плана. Овај Секретаријат може посредовати у комуникацији са потенцијалним донаторима и фондовима.

Значајно је напоменути да је до сада било пуно некоординисаног рада и да се у процесу приватизације велики део проблема могао решити. Агенција за приватизацију је

пропустила да у процесу приватизације будућим купцима наложи обавезу и рокове преласка на чистије технологије и изградњу постројења за примарно пречишћавање вода (Акциони план смањења загађења деонице канал Хс ДТД Врбас-Бездан и Бечеј-Богојево, 2005).

Сарадње са иностраним партнерима веома је важна. Иностраних улагања је било а један од највећих иностраних пројеката био је пројекат Норвешког института за воде (НИВА) који је финансиран од стране Владе Краљевине Норвешке. Овим пројектом израђен је предлог решења загађења и пројекат изградње централног постројења за пречишћавање отпадних вода (Акциони план смањења загађења деонице канал Хс ДТД Врбас-Бездан и Бечеј-Богојево, 2005).

СВРХА И НАМЕНА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА КРОЗ ПРИНЦИПЕ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА

Кад је Велики канал саграђен крајем XVIII века, главна сврха му је била транспорт, дренажа натопљеног земљишта у овом делу Војводине и наводњавање током сушног периода. Канал је био главни водоток у том региону и насеља су расла дуж његових обала, као и индустријски центри. Канал је имао и треба да има следеће намене:

- одводњавање и одбрана од поплава
- наводњавање
- снабдевање водом
- реципијент за отпадне воде
- речни саобраћај
- узгој рибе
- туризам и рекреација.

Одрживо коришћење потенцијала канала, тј. одрживо коришћење водних ресурса за привредне намене, омогућиће обезбеђење средстава за адекватно одржавање канала и бригу о њему као цивилизацијској тековини (Акциони план, 2005).

Одводњавање и одбрана од поплава

Одрживо одводњавање (дренажа) је нов, еколошки прихватљив начин регулисања водног режима површинских и подземних вода. Основне предности одрживог дренажног система су: смањење ризика од поплава, минимизирање дифузног загађења, одржавање и обнављање природног водног режима, као и побољшање и унапређење водног ресурса.

Одводњавање плавних и замочварених терена је веома важно и претвара ове површине у продуктивно пољопривредно земљиште (Singh et al., 2007). Одрживим одводњавањем отклања се вишак воде из земљишних профила, чиме се обезбеђује

одговарајуће окружење за биљну производњу (Baker et al., 2004). Један од главних разлога изградње Великог канала је било скупљање и дренажа воде из мочварних терена унутар целог подручја Бачке.

Одводњавање је област у којој су у потпуности постигнути пројектом предвиђени ефекти. Многа подручја су тек са изградњом хидросистема ДТД добила услове да уопште могу да се граде системи за одводњавање. Решавајући ефикасно одвођење унутрашњих вода Бачке, Хс ДТД је створио услове за развој комплексних мелиорација и сигуран раст пољопривредне производње.

Врло брзо после почетка изградње хидросистема ДТД приступило се организованој изградњи система за одводњавање. Урађен је инвестициони програм одводњавања за целу Бачку, а одмах затим и израда главних пројеката и почетак изградње по јединственој методологији. Средства за изградњу су прикупљена од стране корисника на нивоу мелиоративних подручја, којих је у Бачкој било седам. Сада не можемо рећи да су сви послови око изградње система за одводњавање завршени, али је изградњом захваћено цело подручје, а хидросистем ДТД, као инфраструктурни објекат, односно реципијент је то омогућио и добио потврду потпуне оправданости, односно неопходности (Ликић, 2002).

Ниво подземних вода је и даље висок, и Канал и даље има исту функцију одводњавања. Ниво подземних вода је око 1,2-4 m од површине земљишта. Латерали I-64 и I-61 су оригинално предвиђени за скупљање воде која се дренира са пољопривредних земљишта. Дренажне поврине у Бачкој су 550.000 ha од чега мрежа главног канала прима 156 m³/s воде (НИВА, 2006е). Иако има велике користи за биљну производњу, одводњавањем из земљишног профила уноси се велика количина нитрата, тако да постоји забринутост због њиховог штетног утицаја на квалитет површинске воде (Baker et al., 1975; Gilliam, 1987; Skaggs et al., 1994).

Системи за одводњавање, каналска мрежа и хоризонтална цевна дренажа са низом објеката одржавани су до пре 15 година по утврђеним стандардима и нормативима тако да је оствариван висок степен заштите од сувишних унутрашњих вода. Крајем осамдесетих година прошлог века услед низа негативних фактора на државном нивоу почиње у почетку полако, а деведесетих година драстично да опада степен одржавања да би задњих година редовно одржавање било на нивоу 30-35 % од сварно потребног. То заостајање има веома погубан утицај на заштиту подручја (немогућност спровођења одбране од унутрашњих вода по свим техничким аспектима). Било која одредница будућег развоја одводњавања на овом простору мора ову чињеницу узети у обзир. То уствари значи да се негативан утицај заосталих радова (земљани радови, објекти, црпне станице и др.) мора потпуно елиминисати - морају се довести у стање прописано техничком документацијом па тек после тога предузети активности у правцу развоја. Подразумева се и даље нормално редовно одржавање (100% по нормативима на годишњем нивоу) мимо активности на довођењу система у нормално стање. Овим се отвара питање финансирања радова. Уколико се већ сада не предузму радикалне мере у том правцу (значајније повећање накнаде уз интервенцију државе) стручна је процена да се на овом подручју не може адекватно спроводити одбрана од поплава унутрашњих вода (Ликић, 2002).

Садашња сазнања о функционисању изграђених дренажних система указују на појаву смањења ефикасности у одводњавању. Такве појаве јаче су изражене на земљиштима мале водопрпусне способности и то претежно на хидроморфним земљиштима која су доминантно заступљена на дренажним површинама у Бачкој. Узроци смањења ефикасности слични су узроцима који су произвели негативне ефекте на системима за одводњавање (недовољно одржавање и изостајање важних пратећих мера у самој експлоатацији). Затечено стање мора се превазићи једном свеобухватном развојном студијом и детаљним програмом где би се до танчина предложиле активности ревитализације и будуће изградње нових дренажних система.

Наводњавање

Одрживо наводњавање представља основу квалитетне пољопривредне производње и обезбеђује регионалну економску сигурност (Hillel, 2000; Tanji, 1990). Садашње стање наводњавања у нашој земљи посматрано кроз укупан број заливних система, односно површина на којима су они изграђени, не задовољава ни по обиму нити по техничкој опремљености, а исто тако ни по степену њиховог коришћења, (Поткоњак, Бајчетић, 2003). Наводњавање је веома важно за пољопривреду Војводине, али је веома занемарено током протеклих година. Анализа показује да се свих 3,5 милиона ha обрадивих површина може наводњавати, али сада се мање од 1% и не више од 30.000 ha наводњава (НИВА, 2006). Улагање средстава у изградњу система за наводњавање треба да омогући смањење штета услед суше, интензивирање постојеће структуре производње и повећање приноса (Поткоњак, Мачкић, 2010).

Наводњавање пољопривредних површина је област која је у пројекту изградње канала заузимала једно од најважнијих места, а коришћење воде за наводњавање, односно постигнути ефекти су далеко мањи. Канал је само инфраструктурни објекат који обезбеђује воду, односно услове да се уопште могу градити заливни системи, а сама изградња система је ствар корисника пољопривредног земљишта. Интензитет градње заливних система је у зависности од развоја привреде и друштвено-политичких односа у целини. Без обзира што све рачунице показују да се изградња заливних система врло брзо исплати, изградило се сразмерно врло мало (Лиикић, 2002). Као упрошћено објашњење свакако може послужити општепозната чињеница да је у дужем протеклом периоду пољопривреда поднела велики терет развоја, па и опстанка друштва у целини. За улагање у изградњу заливних система, без обзира што би она била профитабилна, једноставно није било економске моћи.

Снабдевање водом

Значајан део водоснабдевања становништва заснива се на употреби воде из површинских акумулација. Њихово коришћење је рентабилно ако се вода експлоатише пројектованим капацитетом током предвиђеног рока трајања (Ристић, Никић, 2007). Насеља у Војводини, па и у Бачкој, углавном воду добијају из подземних извора. Поред потреба људи велике количине воде потребне су за индустријска постројења.

Основни предуслов за изградњу индустријских капацитета је да се у непосредној близини налази неки водени ток, на који се индустрија може ослонити, како због снабдевања, водом, тако и због испуштања употребљених вода. Индустрија се и почела развијати дуж канала у Врбасу, Кули, Црвенки, Сомбору и Бечеју (Ликић, 2002).

Неке индустрије, као што су „Панон“, шећерана „Црвенка“ (Црвенка), „Етерна“ (Кула), шећерана „Бачка“, „Витал“ (Врбас) и друге, узимају воду из Канала за своје процесе. Забрињава чињеница да системи за водоснабдевање нису заштићени и да многе фабрике имају застарелу технологију, са недовољним степеном елиминације штетних материја које отичу директно у водотокове (Ристић, Никић, 2007).

Изградњом канала створени су услови и за изградњу рибњака на слабије продуктивним земљиштима. Рибњаци највећи потрошач воде у пролећном периоду, када по правилу има вишка воде. Ограничавајући фактор на неким местима је квалитет воде, народто у летњем периоду, када је потребна допуна воде због губитака и освежења. Где год је то могуће предузимају се мере за повећање проточности каналске мреже, тако да се тај проблем ублажи.

Реципијент за отпадне воде

Проблеми загађивања вода изражени су, практично, на свим водотоцима и водним екосистемима у АП Војводини, а посебно на Великом бачком каналу и потичу од емисије загађења из домаћих и страних извора, и то у току временског периода који траје деценијама.

Према идејном решењу Велики бачки канал је вишенаменски објекат који, поред осталог, има и улогу реципијента за прихватање, транспорт и евакуацију пречишћених употребљених вода индустрије и насеља, до крајњих реципијената, Тисе и Дунава. Сва већа насеља и целокупна индустрија која се налази на ободу Великог бачког канала испуштају своју воду у његову каналску мрежу, по правилу у непречишћеном стању, сем ретких изузетака. Просечно се годишње прихвати и евакуише неколико милиона м³ отпадне воде.

Један свеобухватан и темељит визионарски поглед на уређење вода предвидео је и једну такву улогу, али решење проблема има тангенционалан карактер и садржано је у

виду једне реченице, чији смисао јесте тај - да ће се одводити отпадне воде, али пречишћене до степена који омогућава њихово коришћење, за све намене. Данашњи осврт на ову тематику указује на тадашњи недостатак реалног визионарског погледа и у еколошку будућност тога великог објекта, када се омогуће услови за развој пољопривреде, прехранбене индустрије и других производних капацитета, оријентисаних на коришћење канала. Десило се управо то да су прехранбени и прерађивачки капацитети увећани 3-4 пута, јер је све до 1985. године производња прехранбене индустрије расла по стопи од 8-10 % годишње. Наравно, изграђени су и други бројни и разноврсни производни капацитети.

Канал има релативно мале протоке и мале брзине тока воде, а самим тим и малу снагу у погледу самопречишћавања. Прва значајнија сазнања о проблему пријема употребљених вода у Велики бачки канал отпочела су 70- тих година прошлог века са идентификацијом загађивача на овом подручју. Почело се са обиласцима загађивача и стручним разговорима о производњи, продукцији употребљених и других вода, наставило се са проналажењем изливних места и утврђивањем елемената биланса емисије загађења (количине вода, узимање тренутних узорака за хемијску анализу вода и си.) и отпочело се са израдом једне врсте „пасош“-а загађивача, који је као врло упрошћен катастар садржао основне податке о кориснику вода (водоснабдевање, елементи производње, динамика продукције и испуштања вода). Он је, првенствено, имао економску (као подлога за наплату наканде) а мањим делом и еколошку улогу. Седамдесетих година сачињен је и Правилник о наплати наканде за испуштање употребљених вода у канале ОКМ Хс ДТД, који се, уз мање модификације, задржао и примењује се и данас.

Уведен је принцип (који је и данас актуелан) „загађивач плаћа“, на бази критеријума који су и данас важећи, односно према степену загађења.

Средства од наплаћиване наканде користила су се за одржавање ОКМ Хс ДТД, а један његов мањи део и за примену конкретнијих мера заштите вода (студије, израда пројектне документације, партиципација у финансирању изградње објекта за третман употребљених вода). Касније, почетком 90-тих година сачињен је и Правилник и отпочела је његова примена о наплати наканде за испуштање употребљених вода.

Водопривреда је отпочела са израдом катастра загађивача вода на подручју Великог бачког канала према методологији сачињеној у сарадњи са ПМФ из Новог Сада, а након тога урађена је и База података загађивача вода.

Међу овим загађивачима налази се мањи број оних који имају постројења за пречишћавање употребљених вода. Централна постројења, или постројења за третман употребљених вода на нивоу насеља и индустрије на подручју Великог бачког канала има само Сомбор. Известан број насеља поседује документацију (идејна решења или главне пројекте) за третман употребљених вода, али код већине недостатак финансијских средстава спречавао је изградњу постројења за пречишћавање употребљених вода, односно примену најконкретнијих мера заштите вода и животне средине.

Пречишћавање употребљених вода још увек је симболично (око 15%). Међу највећим загађивачима је, свакако, прехранбена индустрија, са својим великим прерађивачким капацитетима (фабрике шећера и уља, кланице, свињогојске фарме,

фабрике воћа и поврћа у извесној мери и млинско - пекарска индустрија). Ови погони испуштају, углавном, загађење органског карактера и оно је доминантно, како на подручју Великог бачког канала, тако и на целом водном подручју АП Војводине.

Велика бројност, разноврсност, и концентрисаност извора загађења, уз симболичну редукују продукованог загађења, условили су велика оптерећења, па чак и преоптерећење канала или његових појединих деоница загађењем.

Посебно отежавајуће околности у погледу одржавања стабилности водног екосистема, односно израженија деградација квалитета воде у каналу, настаје у периоду „малих вода“ и дуготрајних високих температуре, односно у периоду август-октобар. Тада се битно смањују гравитационе могућности водозаврата на Дунаву, а повремено те могућности и потпуно престају. Ову неповољност истовремено прати и рад сезонске индустрије (шећеране, фабрике поврћа и воћа).

Када се говори о разблаживању (освежавању) путем водозавратних објеката неопходно је рећи да се на тај начин уносе велике количине муља (песак, глина и си.) у канал, при чему долази до замуљења и смањења протицајних способности. Овај муљ, као и исталожени органски муљ, који се са употребљеним водама уноси у канал ствара, поред смањења протицајних способности, повољне услове за развој макрофитске акватичне вегетације, чинећи тако „подводне ливаде“ разноврсне флоре и бујне вегетације. Појава зарастања и обрастања канала вегетацијом присутна је на целом току и прети, уколико се не предузму одговарајуће мере контролисане фитопродукције, променом водног биотопа у мочварни. Истина је да мере разблаживања (дириговано усмеравање релативно чистих вода према загађеним деоницама канала) имају свој привредни а посебно еколошки значај али оне не могу и не смеју бити трајни и најбитнији ослонац и једина мера у борби за заштиту вода (Килибарда, Бугарски, 2002).

Пловидба

Речни саобраћај добија све значајнију улогу у транспорту робе и превозењу људи (Стојимировић, 2008). С обзиром да Дунав представља најзначајнији пловни пут који повезује различите привредно-географске области Европе, и Велики бачки канал, као један његов огранак у пловном смислу има веома значајну улогу. Под пловидбом се подразумевају и кратки излети до оближњих места, као и дужа путовања у оквиру регије (Marty, 2004; Ward, 2005; Gibson, 2006). Велики број истраживања која су се бавила пловидбом углавном се баве проблемима и користима из области економије (Braun et al., 2002; Brida & Aguire, 2008; Chase & Alon, 2002; Henthorne, 2000).

Пловидба пружа велике могућности за кретање терета, по Каналу уместо по путевима, на енергетски ефикаснији начин. Пловидба може да допринесе смањењу загушености друмског саобраћаја на неким рутама. Интензивније коришћење пловних путева може допринети да се изађе на крај са обимом саобраћаја на начин који је друштвено и еколошки прихватљив.

Када је у питању Велики бачки канал, пловидба је област у којој нису постигнути пројектом предвиђени ефекти. Са завршетком изградње појединих делова хидросистема, они су пуштани у експлоатацију, и на њима је почела пловидба. Обим робног промета се почео повећавати. Временом је дошло до смањења превоза житарица и сировина за прехранбену индустрију, а до повећања превоза грађевинског материјала, у првом реду шљунка и песка. У кризном периоду, дошло је до смањења потреба за грађевинским материјалом, јер је градња готово потпуно замрла, што се одмах и одразило на смањење робног промета (Ликић, 2002).

При пројектовању Канала, његове димензије углавном су се одређивале у складу са потребама одбране од поплава, одводњавања и водоснабдевања, а не у складу са потребама пловидбе. Због тога су категорије пловних путева веома различите. Према подацима у прилогу 12. различите каналске деонице својим габаритима задовољавају критеријуме пловних путева (према критеријумима *Европске економске комисије* из 1961. године). Канал *Бечеј – Богојево* читавом својом дужином плован је за теретњаке носивости до 1.350 тона. За разлику овог канала на каналу *Врбас – Бездан* постоје препреке у виду ниских мостова и велике количине муља, које онемогућавају слободну пловидбу (Павић и сар., 2007).

Прилог 12. Основне пловидбене карактеристике Великог бачког канала

Назив пловног канала	Деоница (km)	Т (m)	Б (m)	Б _{во} (m)	В (m)	Н (t)	К
<i>Бечеј - Богојево (90,0 км)</i>	00,0-39,0	2,1	27,0	33-200	6,13	1.000	IV
	39,0-47,5	2,1	14,4	37-41	6,70	1.000	III
	47,5-90,0	2,1	21,5	40-50	6,50	1.000	IV
<i>Врбас - Бездан (80,9 км)</i>	00,0-6,3	2,1	25,0	36	5,90	1.000	III*
	6,3-80,9	1,8	15,2	22-150	4,86	500	I

Извор: документација ЈП Воде Војводине

Тумач ознака:

Т - газ пловила за који је обезбеђена довољна дубина канала;

Б - ширина пловног пута у нивоу газа **Т**;

Б_{во} - ширина воденог огледала;

В - најмања висина доње ивице конструкције моста од нормалног радног нивоа воде у каналу (висина пролаза);

Н - носивост меродавног типа пловила;

К - категорија пловног пута („Нацрт водопривредне основе Војводине”)

* - на посматраним деоницама није обезбеђена довољна дубина канала коју захтева дотична категорија пловног пута.

Данас је речни саобраћај на Великом бачком каналу низводно до Врбаса немогућ због муља који се накупио на дну канала низводно од улива латералних канала. Непосредно на улазу у Врбас, наталожено је око 350.000 m³ муља. Годишњи депозит муља је неких 20.000 m³ који углавном потиче из латералних канала. Дубина Канала на неким местима не премашује 30-40 cm а 90 % дна канала је покривено индустријским

муљем (НИВА, 2006е). Поред деонице канала која је непогодна за пловидбу на каналу постоје и деонице на којима би пловидба била могућа.

Поред анализе положаја и повезаности Великог бачког канала са другим унутрашњим пловним путевима, за плански, систематски и одрживи развој пловидбе на каналској мрежи и њеном приобаљу потребно је озбиљно размотрити и неке друге чиниоце, тачније могућности решавања постојећих проблема и недостатака који представљају препреку за оживљавање овог облика кретања. У најкраћим цртама ти проблеми и недостаци се свODE на следеће:

- обале Канала нису на одговарајући начин уређене за потребе функционисања пловидбе. На обалама канала не постоје одговарајући прихватни објекти као што су на пример пристаништа и марине;
- битну препреку за одрживу пловидбу каналском мрежом представља и велико загађење воде на појединим каналским деоницама;
- поједине каналске деонице су обрасле вегетацијом и засуте муљем;
- не постоји планска активност на промоцији каналске мреже, њених пловидбених карактеристика, грандиозности подухвата, постигнутих ефеката у измени животних услова у великом делу Бачке након изградње хидросистема, културно-историјских вредности подручја кроз која пролази каналска траса и сл.;
- не постоје одговарајуће службе које би биле задужене за дочекивање наутичара на одговарајућим уставама, односно бродским преводницама, службе које би биле задужене за упознавање путника (туриста) са основним техничким подацима и начином функционисања хидротехничког објекта, његовим историјатом и др (Павић и сар., 2007).

Каналу предстоји и санација и реконструкција старе бродске преводнице Бездан, која тренутно није у употреби. Такође, намеће се потреба и за реконструкцијом преводнице Мали Стапар. Решавањем већег дела ових проблема створили би се услови за одрживу пловидбу по Великом бачком каналу.

Поред Великог бачког канала морамо споменути и остале пловне канале са којима је Велики бачки канал повезан и са којима чини сложени хидросистем Дунав-Тиса-Дунав. То су канали *Нови Сад - Савино Село, Оџаци – Сомбор, Бачки Петровац-Каравуково, Пригревица – Бездан, Косанчић - Мали Стапар и Бајски канал*. Укупна дужина ових пловних канала који улазе у састав бачког дела Хс ДТД износи 355,4 km.

Узгој рибе

Законом о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда уређује се управљање рибљим фондом у риболовним водама, и оно обухвата заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда као природног богатства и добра од општег интереса. Управљање риболовним ресурсима врши се у складу са принципом одрживог коришћења, који доприноси очувању диверзитета ихтиофауне и еколошког интегритета водених

екосистема. Циљеви одрживог развоја рибарства су унапређивање риболова кроз побољшано газдовање ресурсима ради развоја и промовисања риболовачког туризма и повећање економских ефеката који се могу остварити рационалним коришћењем риболовних ресурса. У случају да дође до промене физичких, хемијских или биолошких одлика воде које ће штетно деловати на рибљи фонд или да постоји оправдана сумња да ће до тога доћи, корисник је дужан да предузме одговарајуће мере како би сачувао рибљи фонд (Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда „Службени гласник РС”).

Иако су се активности везане за очување природе и целокупног биодиверзитета током последњих неколико деценија значајно повећале (Pullin & Knight, 2001, 2009), циљ о заустављању губитака биодиверзитета који је постављен 2010. године није остварен (ЕЕА, 2007; Fisher, 2009). У многим земљама широм света утрошено је доста времена и финансијских средстава како би се направили планови о очувању природе, али чињеница је да само неке од тих држава успевају ефикасно да их спроводе (Mauerhofer, 2010). Недостатак финансијских средстава и ниска еколошка свест како у многим земљама широм света, тако и на територији истраживаног подручја доводе до нарушавања биодиверзитета.

Реке Дунав, Тиса, Тамиш и Бегеј са главном каналском мрежом (Дунав-Тиса-Дунав) чине ово подручје веома богатим водом. У каналу су мале брзине течења воде, а осцилације нивоа воде незнатне. То су повољни услови за мрест, исхрану и развој великог броја разних врста речних риба. Регистровано је око 30 врста риба, а неке од њих су: шаран, (*Ciprinus Carpio*), штука (*Stuzostedion lucioperca*), сом (*Ictalurus Punctatus*), смуђ (*Esox Lucius*) и кечига (*Acipenser ruthenus*).

На каналу је забрањен привредни риболов. Тиме су створени повољни услови за развој спортско-рекретивног риболова. Међутим, да би тако и било, корисник хидросистема морала би да буде организација која се бави његовом техничком експлоатацијом. Пракса је показала да друге организације, као корисници риболовних вода хидросистема, неадекватним коришћењем доприносе осиромашењу рибљег фонда.

Под одговарајућим коришћењем овде се подразумева контролисани риболов, осмишљено порибљавање, прилагођен водни режим и ригорозно чување рибљег фонда, од стране организације која се бави техничком експлоатацијом хидросистема, али и удружења спортских риболоваца и њихових асоцијација.

Период са најјачим загађењем у Великом бачком каналу почињао је са кампањом производње шећера у септембру. До октобра загађење је достигне свој максимум, и онда вода из канала не може да се користи. Овај период трајао је до краја јануара, и то је талас шећерног отпада који убија рибу у каналу на потезу од око 3 до 4 km (НИВА, 2006е).

Туризам и рекреација

Када је у питању туризам, показало се да заштита животне средине не може бити изолована, јер чини саставни део развојног процеса. Дакле, и туризму је неопходан одр-

живи развој. Концепт одрживог туризма је тренд управљања овом делатношћу који ће у исту равну ставити еколошке, економске и социо-културне критеријуме. Одрживи туризам је такав развој ове делатности који не угрожава ресурсе на којима се заснива, како би они остали сачувани и за долазеће генерације и како би те генерације могле на истом или вишем нивоу да задовољавају своје туристичке потребе. Одрживи туризам је позитиван приступ у развоју ове делатности који намерава да умањи тензије и неслагања настала у комплексу интеракција између туристичке привреде, посетилаца, животне средине и локалних заједница. То је онај приступ који укључује дугорочни концепт развоја природних и створених ресурса. Ово није антиразвојни концепт, већ он инсистира на признању ограниченог развоја. Одрживи развој туризма удовољава потребама садашњих туриста и турстичких регија уз истовремено увећање шансе за будуће туристе. То је такво управљање ресурсима које ће задовољити економске, друштвене и естетске потребе, уз истовремено подржавање културног интегритета, основних еколошких процеса и биолошког диверзитета (Стојановић, 2006).

Развој и примена политике одрживог туризма мора се базирати на бројним принципима и приступима. Њхово поштовање је гаранција да ће циљеви одрживог туризма бити реализовани. То се пре свега односи на доношење одлука у складу са тежњом контролисаног развоја. Критеријуми и принципи који се најчешће користе у одрживом туризму су еколошка одрживост, друштвена одрживост, културна одрживост, економска одрживост, образовни елемент, локално учешће и принцип заштите (Mowforth, Munt, 2003).

Почетни облици развоја туризма на водама у Војводини били су на Дунаву и Тиси. Као знаменити спортски центар издваја се Сомбор, а рекреациони центри саграђени су и у Врбасу и Кули (Радишић и сар., 2002). У региону око Великог бачког канала доста је развијен ловни туризам. Домаћи и страни ловци лове: фазане, зечеве, срдњаће, и ређе дивље свиње и јелене. Постоји неколико сплавова и чарди који функционишу само лети, али је и тада на појединим локацијама због непријатног мириса посећеност веома мала. На појединим деоницама риболовни туризам није могућ због проблема са загађењем. Низводно од преводнице у Врбасу, о пецању се и не размишља, зато што у том делу Канала и нема рибе. Узводно од преводнице у Врбасу људи и даље пецају, а то се регулише риболовним дозволама. Квалитет ове рибе је дискутабилан. ЈВП „Воде Војводине“ пред почетак шећерне кампање врше санационе излове рибе како би се спасио рибљи фонд Канала. Купање је забрањено у овом региону већ много година иако су некада обале Канала представљале праве плаже. Главни разлог је загађење и дно Канала покривено дебелим слојем седимента који чини канал сувише плитким и опасним.

Велики бачки канал представља територијално малу али туристички потенцијалну дестинацију. Туристичко коришћење оваквих и сличних локалитета представља једину од алтернатива опстанка и развоја насеља у његовом окружењу. О томе сведоче и бројни слични примери из света. У Западној Европи и Сједињеним Америчким Државама се често срећу примери искоришћавања река и канала, преводница и млинова у туристичке сврхе. Нису ретки случајеви да се објекти поред преводница често користе као ресторани или мањи смештајни објекти. Заштита и рестаурација млинова се врло често среће у

пракси привредно развијених земаља. Постоје бројни мотиви за ове акције, али се најчешће спомињу естетски, археолошки, научни, историјски и образовни. Сједињене Америчке Државе су међу водећим земљама у рестаурацији млинова. Млин *Hamer's Mill*, у *Spring Mill* државном парку, у Индијани је први рестаурирани млин отворен за јавност још 1930. године (Hazen, 2000). Организоване посете млиновима, каналима и преводницама почеле су у САД још четрдесетих година XX века. Дobar пример за то је *The Chesapeake and Ohio (C&O)* канал који иде од *Cumberland-a do Washington, DC-ja* (*National Park Service, 2004*). *Donald Edward McHenry*, парк ренџер, је тада организовао едукацију („интерпретацију“) за посетиоце у млиновима дуж канала *The Chesapeake and Ohio (C&O)*. Он је такође организовао и половидбу овим каналом, користећи преко 70 преводница. Данас овај канал посећују углавном рекреативци, који се баве пешачењем или бициклизмом. Они посећују преводнице, остатке старих млинова, преуређене куће чувара преводница, као и природне вредности у окружењу канала. Река Темза у Енглеској је позната по бројним преводницама. У делу од *Cotswolds-a do Лондона* постоји чак 44 преводнице (*Merrett, 2007*). Од Средњег века средњи и горњи ток реке је коришћен за изградњу воденица за производњу брашна, папира и за друге намене. То је подразумевало изградњу брана у циљу преусмеравања воде у млин. Бране су међутим представљале препреку за пловидбу, те су се због тога градиле преводнице.

Слично наведеним примерима, и на Великом бачком каналу постоје хидрообјекти који представљају културно и хидроиндустријско наслеђе које је под заштитом државе и поседује непроцењиве туристичке потенцијале. Као најзначајнији објекти истичу се *Безданска преводница*, комплекс у *Малом Стапару* и преводница у *Бечеју*. *Безданска преводница* изграђена је у периоду од 1846. до 1856. године. На њеној изградњи коришћено је по први пут подводно бетонирање, по пројекту *Јохана Михалика*. Комплекс у *Малом Стапару* чини преводница, изграђена 1794. године, млин из 1795. године, зграда техничке дирекције *Великог бачког канала* из 1898. године и споменик *Панонији*, чије је темеље поставио цар *Фрања Јосиф II* 1872. године (*Ђекић, Шогоров, 2007*). Млин у *Малом Стапару* има три етажe и веома је леп пример добро очуване индустријске баштине. Насеље *Мали Стапар* подигнуто је за потребе становања стручњака ангажованих на изградњи *Великог бачког канала*. У поступку је заштита читавог подручја уз канал са млином и зградом Дирекције. Преводница у *Бечеју* се налази на споју канала *ДТД са Тисом*. Завршена је 1896. године и била је прва у Европи покретана једносмерном струјом произведеном на самом објекту, користећи разлику у нивоу воде. Сматра се да је преводница пројектована у *Ајфеловом бироу*. Данас служи као устава. Заштићена је и сматра се културним добром.

ЛОКАЛНО СТАНОВНИШТВО И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА

У последњих неколико година све је више истраживања која се базирају на ставовима становника (Almeida-Santos & Buzinde, 2007; Andriotis & Vaughan, 2003; Ishikawa & Fukushibe, 2006; Lepp, 2007; McGehee & Andereck, 2004; Ryan & Cave, 2005; Zhang et al., 2006). Многе студије користе квалитативне методе како би извела закључке о ставовима локалног становништва као и факторима који су утицали на те ставове (Lepp, 2007). Оваква истраживања су веома важна, јер позитивни или негативни ставови локалног становништва у великој мери могу утицати на одрживи развој (Teue et al., 2002; Vargas-Sánchez et al., 2011). Већина студија објашњава да локално становништво има позитиван став јер виде одрживи развој као могућност економског развоја (Gursoy, 2002).

Инструмент који је коришћен у истраживању јесте анкетни упитник затвореног типа који се састојао из 28 питања која су подељена у пет делова. Први део сачињавала су питања која су везана за социо-демографске карактеристике испитаника. Други део односио се на информације о стању Великог бачког канала, а трећи на рангирање чиниоца који могу утицати на његову санацију и побољшање. У четвртом делу испитаници су процењивали функције Великог бачког канала, док се пети део анкете односио на мишљење локалног становништва о мотивима и условима за развој туризма. У трећем делу испитаници су оценама од 1 до 5 рангирани чиниоце који су од највећег значаја како би се поправило стање на Великом бачком каналу, тако што су на прво место стављали онај чиниоц који сматрају најутицајнијим, а на пето онај за који сматрају да би имао најмањег утицаја. У четвртом и петом делу упитника користила се *Ликертова скала од 5 оцена*. Испитаници су износили своје мишљење заокруживањем једног броја на скали бројева који се крећу од 1 као најмања оцена, (што значи да нема могућности за дату тврдњу) до 5 као највећа оцена (што значи да постоје изванредне могућности за дату тврдњу).

Узорак у овом истраживању је случајан. Испитивање је рађено личним анкетањем, тако што је сваком испитанику дат упитник да га самостално и својеволјно попуни. Анкетни листићи су били анонимни, тако да су испитаници могли слободно давати искрене одговоре. Овакав вид истраживања показао се као веома добар, јер је локално становништво пристајало да одговори на захтеве истраживача и учествује у оваквом истраживању. Локално становништво је свесно лоше економске ситуације у насељима у околини Великог бачког канала и зато позитивно одговара на сваку врсту истраживања која би могла да утиче на побољшање привредног развоја. У истраживању је учествовало 500 испитаника. Састављање узорка је вршено тако да испитивана лица буду

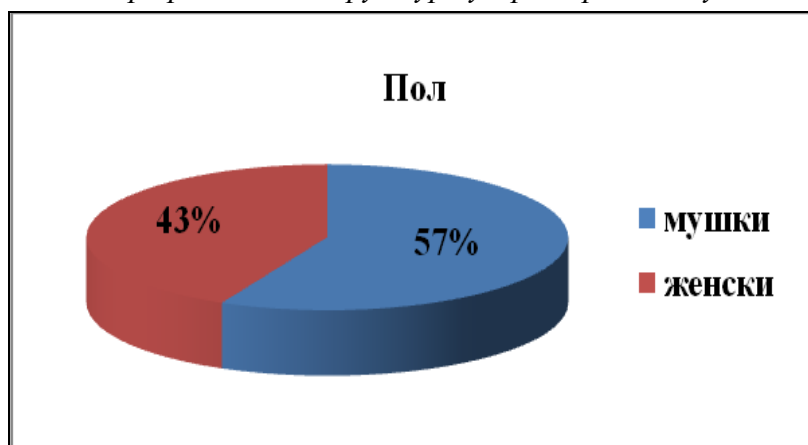
различитог пола, старости, степена образовања из различитих насеља и са различите удаљености стамбеног објекта од Великог бачког канала. У узорку су учествовала лица из десет насеља: Бездана, Сомбора, Сивца, Црвенке, Куле, Врбаса, Србобрана, Турије, Бачког Градишта и Бечеја.

СТРУКТУРА УЗОРКА

Структура узорка према полу (графикон 37), старости, степену образовања (графикон 38), насељима (графикон 39) и удаљености стамбеног објекта од Великог бачког канала (графикон 40) биће приказана у даљем тексту.

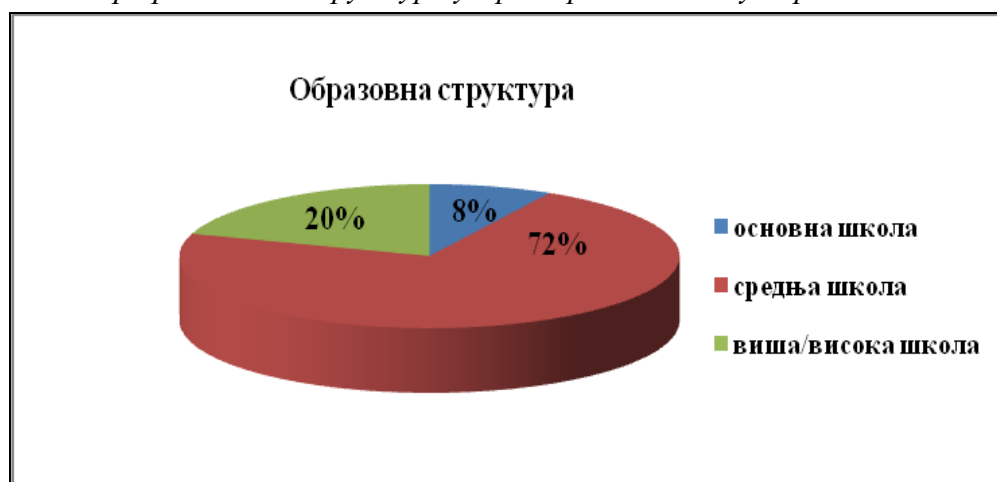
У анкетирању је учествовало укупно 500 испитаника, 286 испитаника мушког пола (57,2%) и 214 испитаника женског пола (42,8%). Што се тиче старосне структуре, највећи број испитаника је у старосној доби од 25 до 50 година, њих 52,8%, (26,8% мушких и 26,0% женских), затим у старосној доби до 25 година, њих 26,6% (15,6% мушких и 11,0% женских), и у старосној доби преко 50 година, њих 20,6% (14,8% мушких и 5,8% женских).

Графикон 37. Структура узорка према полу



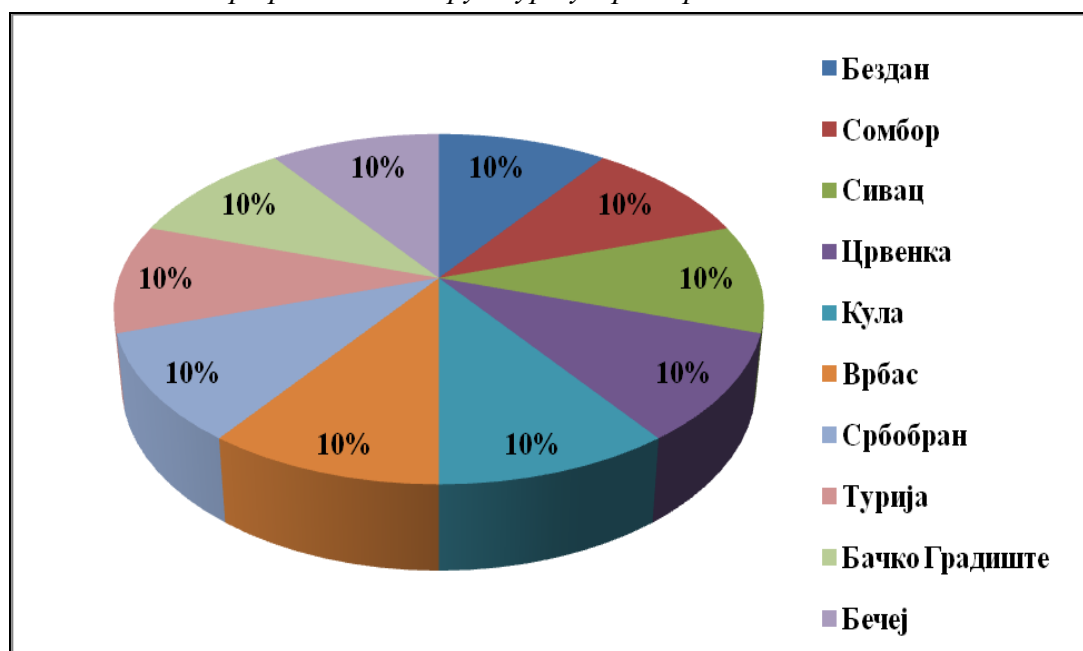
Када је у питању образована структура испитаника, највећи проценат лица је са завршеном средњом стручном спремом 72% (40,2% мушких и 31,8% женских), затим лица са вишом или високом стручном спремом 20% (12,4% мушких и 7,6% женских) и лица са завршеном основном школом 8% (4,6% мушких и 3,4% женских).

Графикон 38. Структура узорка према степену образовања



У истраживању су учествовала лица из десет насеља и то 10% (5,8% мушких и 4,2% женских) из Бездана, 10% (5,8% мушких и 4,2% женских) из Сомбора, 10% (6,4% мушких и 3,6% женских) из Сивца, 10% (7,2% мушких и 2,8% женских) из Црвенке, 10% (5,2% мушких и 4,8% женских) из Куле, 10% (4,6% мушких и 5,4% женских) из Врбаса, 10% (4,0% мушких и 6,0% женских) из Србобрана, 10% (5,4% мушких и 4,6% женских) из Турије, 10% (6,8% мушких и 3,2% женских) из Бачког Градишта и 10% (6,0% мушких и 4,0% женских) из Бечеја.

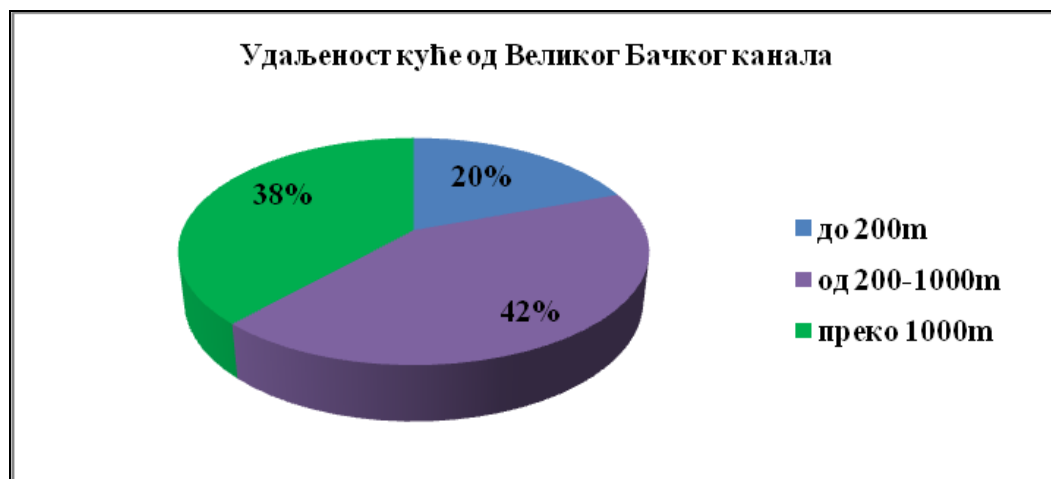
Графикон 39. Структура узорка према насељима



Што се тиче удаљеност куће односно стамбеног објекта од Великог бачког канала, највећи број испитаника, њих 42,4% (23,6% мушких и 18,8% женских) живи на удаљености од 200-1000m, следећа категорија су они који живе на удаљености већој од

1000m, њих 38,2% (22,0% мушких и 16,2% женских) и они који живе на удаљености мањој од 200m од канала, њих 19,4% (11,6% мушких и 7,8% женских).

Графикон 40. Структура узорка према удаљености стамбеног објекта од Великог бачког канала



ОБРАДА И ТУМАЧЕЊЕ РЕЗУЛТАТА АНКЕТНОГ ИСТРАЖИВАЊА

У Војводини велики број становника (45%) живи на километар или мање од неког водотока или стајаће воде. У општинама у околини Великог бачког канала готово 89% кућа налази се поред воде. Управо ова чињеница - да је девет од десет кућа уз Канал, а да је Канал готово колектор за многе отпадне воде из околних насеља – чини овај крај еколошком „црном тачком“.

Како је локално становништво једини прави конзумент овог простора истраживало се какви су њихови ставови по питању стања и могућих перспектива развоја Великог бачког канала.

Слично истраживање спроведено је 2005. године за потребе ЈВП „Воде Војводине“, о проблематици загађења водотока у Војводини које најбоље осликава стање еколошке свести грађана са овог подручја. Истраживање је спровео ЦЕСИД, у две фазе (ЦЕСИД, 2006). Прву фазу је чинило испитивање јавног мњења на територији целе Војводине, а другу фазу представљао је фокус истраживања на територији општина Кула, Врбас и Србобран. Резултати су показали да иако су свесни проблема загађења Канала и опасности по њихово здравље, становништво ових насеља није било спремно да предузме нешто по том питању и активно се укључи у решавање проблема (ЦЕСИД, 2006).

У даљем тексту извршена је анализа и тумачење резултата према постављеним задацима истраживања. Обрадом података истраживања добијени су следећи резултати који су представљени табеларно или графички.

На питање *Какво је мишљење испитаника о стању и квалитету Великог бачког канала у делу у којем живе* (графикон 41) више од половине испитаника, чак 52,2% сматра да је канал изузетно загађен и готово неупотребљив. Велики проценат чак 43,2% мисли да би канал могао бити чистија али да стање није алармантно. Чињеница која је заиста алармантна је податак да само 4,6% сматра да је канал у одговарајућој мери чист.

Графикон 41. Мишљење испитаника о стању и квалитету Великог бачког канала у делу у којем живе



Подаци добијени применом *Н_i-квадрат* теста када су у питању одговори испитаника различитог пола (табела 36) показују да мушка популација у већој мери сматра да је Велики бачки канал изузетно загађен и готово неупотребљив у односу на женску популацију. На основу величина *Н_i-квадрата* ($p=0,291$) закључујемо да одступања добијених података од теоријски очекиваних нису од значаја.

Анализа одговора испитаника по старосној структури (табела 36), ($p=0,460$) и по образовној структури ($p=0,097$), показује да нема значајних разлика у одговорима испитаника и да све категорије у највећој мери сматрају да је канал изузетно загађен и готово неупотребљив. Једина мање значајна разлика уочава се код лица са завршеном основном школом где ова лица у већој мери сматрају да би канал могао бити чистији али да стање није алармантно у односу на лица са завршеном средњом, вишом или високом школом.

Табела 36. Дескриптивна статистика и примена *Hi*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе какво је њихово мишљење о стању и квалитету ВБК у делу у којем живе

Мишљење о стању и квалитету ВБК у делу где живите							
			мислим да је канал у одговарајућој мери чист	мислим да би могао бити чистији, али стање није алармантно	мислим да је канал изузетно загађен и скоро неупотребљив	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	3,0	26	28,2	2,466	0,291
	женски	%	1,6	17,2	24,0		
године старости	до 25	%	1,0	13,0	12,6	3,620	0,460
	25-50	%	2,2	21,8	28,8		
	преко 50	%	1,4	8,4	10,8		
образовање	основна школа	%	0,8	3,8	3,4	7,856	0,097
	средња школа	%	3,2	32,4	36,4		
	виша/висока школа	%	0,6	7,0	12,4		
насеље	Бездан	%	0,4	8,4	1,2	123,501	0,000*
	Сомбор	%	1,6	6,4	2,0		
	Сивац	%	0,4	5,2	4,4		
	Црвенка	%	0,2	3,8	6,0		
	Кула	%	0,8	2,6	6,6		
	Врбас	%	0,2	0,8	9,0		
	Србобран	%	0,0	2,2	7,8		
	Турија	%	0,6	3,4	6,0		
	Бачко Градиште	%	0,2	4,6	5,2		
Бечеј	%	0,2	5,8	4,0			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	1,4	6,6	11,4	10,697	0,030**
	200-1000m	%	1,6	17,0	23,8		
	преко 1000m	%	1,6	19,6	17,0		

Напомена: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; Pearson Chi-Square – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Значајне резултате показује анализа добијених података по насељима (табела 36). На основу обраде података видимо да разлике у одговорима постоје и да су оне статистички значајне. Разлике у одговорима уочавају се између становника Бездана, Сомбора, Сивца и Бечеја, који сматрају да би канал могао бити чистији али да стање није алармантно, и становника Црвенке, Куле, Врбаса, Србобрана, Турије и Бачког Градишта, који сматрају да је канал изузетно загађен и готово неупотребљив. На основу величина *Hi*-квадрата ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима

испитаника највећа су између становника Врбаса, где чак 9% од 10% становника сматра да је канал изузетно загађен и скоро неупотребљив и становника Сомбора, где само 2% од 10% сматра да је канал изузетно загађен и готово неупотребљив. Најмања разлика је између становника Врбаса и Србобрана, јер и у Србобрану велики проценат становника 7,8% од 10% сматра да је канал изузетно загађен и готово неупотребљив.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 36) показују да становници који живе ближе каналу, до 1000m у већем проценту сматрају да је канал изузетно загађен и скоро неупотребљив, за разлику од лица која живе на удаљености која је већа од 1000m, који у већем проценту сматрају да би канал могао бити чистији али да стање није алармантно. Величина *Hi-квдрата* ($p=0,030$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Грађани из испитиваних насеља, су у приличној мери свесни опасности које им доноси Канал овакав какав је. Они знају да је код њих животна средина угрожена у односу на друга насеља у Војводини. Ове резултате можемо упоредити и са истраживањем из 2005. године (ЦЕСИД, 2006), у којем се такође потврђује да грађани из ове регије стање своје животне средине оцењују много лошије у односу на војвођански просек.

Због брзог развоја локалне економије у последњих четрдесет година јавља се опасност од повећања загађености површинских водених токова услед антропогених активности (Harris & Heathwaite, 2005) као што су урбанизација (Sim & Balamurugan, 1991), индустријализација (Zhang et al., 2011; Wang et al., 2011) и развој пољопривреде (Maloschik et al., 2007). Речни канали су посебно изложени загађењу због великог притиска броја становника и њихових активности (Owens & Niemeuer, 2006).

Код питање *Ко је највећи загађивач Великог бачког канала у делу у којем живите* (графикон 42) видимо да су ставови локалног становништва веома подељени и да 48,6% сматра да је највећи загађивач канала индустрија са својим производима, док 46,4% сматра да су то негативне активности човека. Само 5% сматра да су највећи загађивачи канала отпадне воде из насеља.

Графикон 42. Мишљење испитаника о томе ко је највећи загађивач Великог бачког канала у делу у којем живе



На основу *Hi-квадрат* теста, анализом одговора испитаника по полној ($p=0,769$) и по старосној структури ($p=0,254$), (табела 37), видимо да одступања добијених података од теоријски очекиваних нису значајна. Мања разлика у одговорима испитаника уочава се између испитаника старосне категорије до 25 година и преко 50 година који сматрају да су највећи загађивачи Великог бачког канала негативне активности човека, док лица у старосној категорији 25-50 година сматрају да је највећи загађивач канала индустрија са својим продуктима.

Поређењем одговора испитаника по степену стручне спреме (табела 37) видимо да постоје значајније разлике. Разлика се уочава између лица са завршеном основном школом где ова лица у већој мери сматрају да су људи који живе у околони канала са својим негативним активностима највећи загађивачи канала у односу на лица са завршеном средњом, вишом или високом школом који у већој мери сматрају да је највећи загађивач канала индустрија. Величина *Hi-квадрата* ($p=0,031$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Резултати добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 37) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца, Куле и Бечеја сматрају да су негативне активности човека највећи загађивачи канала, док становници Црвенке, Врбаса, Србобрана, Турије и Бачког Градишта сматрају да је то индустрија са својим негативним продуктима. Очекивано је да становници Црвенке и Врбаса дају овакве одговоре, јер су управо њихова насеља индустријски центри овог региона, док су становници Србобрана, Турије и Бачког Градишта сведоци да сав штетан индустријски материјал протичањем канала долази и до њиховог насеља. На основу величина *Hi-квадрата* ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима испитаника највећа су између становника Бездана, где чак 9,4% од 10% становника сматра да канал највише загађују негативне активности људи из околине и становника Врбаса, где се са овом тврдњом слаже само 2,2 % од 10 % испитаника. Код тврдње да је индустрија највећи загађивач канала, највећа разлика је између становника Врбаса и Србобрана, где се 7,4 % од 10 % слаже са овом тврдњом и становника Бездана где се само 0,4 % од 10 % слаже са тим да је индустрија главни узрок загађења канала.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 37) показују да становници који живе ближе каналу, на удаљености до 200 m и 200-1000 m, сматрају да је највећи загађивач канала индустрија која испушта штетне продукте директно и индиректно у канал, док они који живе нешто даље на удаљености већој од 1000 m сматрају да људи са својим негативним активностима највише утичу на загађење канала. Одговори испитаника не разликују се од теоријски очекиваних и ове разлике нису статистички значајне ($p=0,083$).

Табела 37. Дескриптивна статистика и примена *Н*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе ко је највећи загађивач ВБК у делу у којем живе

Највећи загађивач ВБК у делу у којем живите							
			индустрија и њени продукти	негативне активности човека	отпадне воде из насеља	Pearson Chi- Square - Value	Pearson Chi- Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	28,6	25,8	2,8	0,526	0,769
	женски	%	20,0	20,6	2,2		
године старости	до 25	%	11,4	13,6	1,6	5,344	0,254
	25-50	%	28	22,8	2,0		
	преко 50	%	9,2	10,0	1,4		
образовање	основна школа	%	3,2	3,6	1,2	10,607	0,031**
	средња школа	%	35,4	33,2	3,4		
	виша/висока школа	%	10,0	9,6	0,4		
насеље	Бездан	%	0,4	9,4	0,2	134,129	0,000*
	Сомбор	%	1,6	8,0	0,4		
	Сивац	%	2,6	6,6	0,8		
	Црвенка	%	7,0	2,4	0,6		
	Кула	%	4,4	5,0	0,6		
	Врбас	%	7,4	2,2	0,4		
	Србобран	%	7,4	2,2	0,4		
	Турија	%	6,0	3,2	0,8		
	Бачко Градиште	%	7,4	2,4	0,2		
Бечеј	%	4,4	5,0	0,6			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	10,4	7,8	1,2	8,242	0,083
	200-1000m	%	22,4	17,8	2,2		
	преко 1000m	%	15,8	20,8	1,6		

Напомена: **p* < 0,01; ***p* < 0,05; *Pearson Chi-Square* – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Приликом покушаја решавања еколошких питања, веома је значајна улога медија који треба да каналишу притисак грађана на загађиваче и државне органе. Медији су се бавили Каналом само у инцидентним ситуацијама као што су помори рибе, нафтне мрље, већи протести грађана. Приметна је недовољна обученост новинара за праћење проблематике загађења као и хронични недостатак медијског простора за еколошке теме. Медијска подршка веома је битна у спровођењу Акционог плана и објашњењу о неопходности примене Акционог плана, о циљевима који се постижу, као и на подизању еколошке свести грађана. Такође веома је битно да сви грађани буду добро информисани о реалном стању животне средине у којој живе.

На питање *Како добијате највећи број информација о загађењу Великог бачког канала* (графикон 43) већина испитаника, чак 75% изјаснила се да до највећег броја

информација долазе самостално у разговору са пријатељима и познаницима. Мали број испитаника 12,8% одговорио је да до информација долази путем медија, преко радија, телевизије и дневних новина а 12,2% да их о проблемима загађења обавештава локлна самоуправа и надлежне институције.

Графикон 43. На који начин грађани долазе до информација о загађењу Великог бачког канала



Подаци добијени применом *Ни-квадрат* теста (табела 38) када су у питању одговори испитаника различитог пола ($p=0,947$), старости ($p=0,119$) и образовања ($p=0,967$), показују да нема статистички значајних разлика у одговорима и да испитаници свих категорија највећи број информација добијају самостално, затим путем медија а најмање од локалне самоуправе и надлежних институција.

Резултати добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 38) показују да се становници свих насеља слажу да до највећег број информација долазе самостално у разговору са пријатељима, колегама и комшијама. Међутим становници Бездана, Црвенке, Куле, Турије и Бечеја сматрају да већи број информација добијају од локалне самоуправе и надлежних институције него путем медија, за разлику од становника Сомбора, Сивца, Врбаса, Србобрана и Бачког Градишта који сматрају да их боље информишу медији него локална самоуправа. Одговори испитаника не разликују се много од теоријски очекиваних и ове разлике статистички су значајне ($p=0,040$) на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 38) показују да сви становници до највећег броја информација долазе самостално и да нема разлика у њиховим одговорима од теоријски очекиваних ($p=0,394$).

Табела 38. Дескриптивна статистика и примена *Н*-квадрат теста за питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе на који начин долазе до информација о загађењу ВБК

Информације о загађењу ВБК добијате							
			путем медија	од локалне самоуправе	самостално у разговору са пријатељима	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	7,2	7,2	42,8	0,109	0,947
	женски	%	5,6	5,0	32,2		
године старости	до 25	%	3,4	4,8	18,4	7,350	0,119
	25-50	%	6,6	6,0	40,2		
	преко 50	%	2,8	1,4	16,4		
образовање	основна школа	%	1,2	0,8	6,0	0,563	0,967
	средња школа	%	8,8	9,0	54,2		
	виша/висока школа	%	2,8	2,4	14,8		
насеље	Бездан	%	0,6	1,2	8,2	29,776	0,040**
	Сомбор	%	1,6	1,2	7,2		
	Сивац	%	0,6	0,4	9,0		
	Црвенка	%	1,2	1,6	7,2		
	Кула	%	1,0	1,4	7,6		
	Врбас	%	2,6	1,0	6,4		
	Србобран	%	2,2	0,4	7,4		
	Турија	%	1,0	1,8	7,2		
	Бачко Градиште	%	1,4	1,2	7,4		
Бечеј	%	0,6	2,0	7,4			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	2,8	1,6	15,0	4,092	0,394
	200-1000m	%	5,4	4,6	32,4		
	преко 1000m	%	4,6	6,0	27,6		

Напомена: ***p* < 0,05; Pearson Chi-Square – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Све штетне материје у води и муљу канала неповољно утичу на живи свет канала и здравље људи, што се може видети из статистичких анализа података специјалиста у којима је забележен повећан број оболелих од малигнух обољења плућа, респираторног и урогениталног тракта. Повећан број оболелих је посебно изражен на микролокацији уз канал, као и у целом граду Врбас у односу на људску популацију Бачке и Војводине у целини (НИВА, 2005д). Институт Деконта је, на основу параметара загађења и идентификованих штетних материја у води и седименту, радио симулације штетног утицаја на здравље људи. Закључено је да је најопаснији утицај бактерија (Деконта, 2004).

У овом истраживању на питање *Да ли мислите да загађеност Великог бачког канала може утицати на ваше здравље и здравље ваших укућана* (графикон 44) највећи проценат 76% локалног становништва одговорио је да сматра да загађење канала може

утицати на њихово здравље. Мањи проценат 22,8% сматра да загађење канала може утицати на њихово здравље само ако се дође у додир са загађеном водом, а само 1,2% мисли да загађеност канала не може утицати на њихово здравље.

Графикон 44. Мишљење локалног становништва о томе да ли загађење Великог бачког канала може утицати на њихово здравље и здравље њихових укућана



Резултати одговора испитаника (табела 39) у односу на полну ($p=0,792$), старосну ($p=0,491$) и образовну структуру ($p=0,679$), показују да нема статистички значајних разлика и да велики проценат испитаника свих структура сматра да загађење Великог бачког канала може утицати на њихово здравље без обзира да ли се дошло у директан контакт са водом или не.

Подаци добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 39) показују да становници свих насеља сматрају да загађење Великог бачког канала може утицати на њихово здравље и на здравље њихових укућана. Посебно се истичу становници насеља Сивац и Србобран, где чак 8,4% од 10% потврђује овај одговор. Оно што би требало бити заиста алармантно је чињеница да у насељима Сивац, Србобран, Турија и Бачко Градиште ниједан испитаник није дао негативан одговор по питању утицаја загађености канала на здравље околног становништва. Одговори испитаника не разликују се много од теоријски очекиваних и ове разлике статистички су значајне ($p=0,050$) на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Анализа одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 39) такође показују да нема значајнијих разлика ($p=0,275$) у мушљењу испитаника и да се сви слажу да загађење канала може утицати на њихово здравље. Може се приметити једино да су се испитаници који живе најближе каналу (до 200 m) у већем проценту изјашњавали да загађење канала директно утиче и на њихово здравље.

Табела 39. Дескриптивна статистика и примена *Н*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе какво је њихово мишљење о могућности да загађеност канала утиче на њихово здравље

Да ли мислите да загађеност канала утиче на ваше здравље							
			да	Да, уколико дођемо у контакт са загађеном водом	не	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	43,0	13,6	0,6	0,466	0,792
	женски	%	33,0	9,2	0,6		
године старости	до 25	%	19,2	7,0	0,4	3,412	0,491
	25-50	%	41,2	10,8	0,8		
	преко 50	%	15,6	5,0	0,0		
образовање	основна школа	%	5,6	2,4	0,0	2,309	0,679
	средња школа	%	55,4	15,8	0,8		
	виша/висока школа	%	15,0	4,6	0,4		
насеље	Бездан	%	6,6	3,2	0,2	28,825	0,050**
	Сомбор	%	8,0	1,8	0,2		
	Сивац	%	8,4	1,6	0,0		
	Црвенка	%	8,2	1,6	0,2		
	Кула	%	8,0	1,8	0,2		
	Врбас	%	8,2	1,6	0,2		
	Србобран	%	8,4	1,6	0,0		
	Турија	%	8,2	1,8	0,0		
	Бачко Градиште	%	6,2	3,8	0,0		
Бечеј	%	5,8	4,0	0,2			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	16,4	2,8	0,2	5,124	0,275
	200-1000m	%	31,6	10,2	0,6		
	преко 1000m	%	28,0	9,8	0,4		

Напомена: ***p* < 0,05; *Pearson Chi-Square* – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

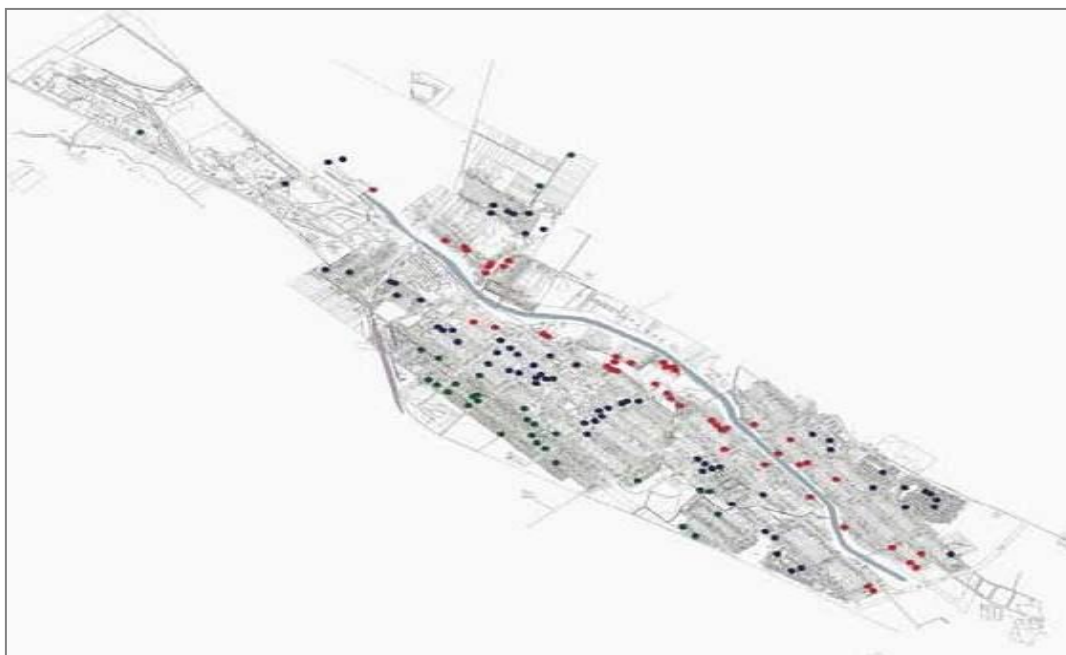
Једно од значајних истраживања везано за утицај загађења Канала на здравље људи, спроведено је 2004. године. Уролошко одељење врбашке болнице анализирано је распрострањеност малигнух тумора уrogenиталног тракта у Врбасу, у односу на близину канала (Роквић, 2004.). Анализирани су болнички картони оболелих у периоду од 1991. до 2003. године, као и подаци са Института за онкологију у Сремској Каменици (доктор Марица Миладинов Миков, Институт у Сремској Каменици).

За 13 посматраних година регистровано је 435 случаја тумора уrogenиталног тракта: 230 тумора мокраћне бешике, 67 тумора бубрега, 119 тумора тестиста и 10 тумора на другим органима.

Прилог 13. показује топографску дистрибуцију обољења у Врбасу. У три зоне, где

је прва зона појас до 200 m од обала Канала, друга зона појас више од 200 m од канала и трећа зона више од 400 m. Анализирана је појава малигнух тумора урогениталног тракта. Прва зона је обележена на слици црвеним тачкама, друга зона плавим, а трећа зеленим. У првој зони регистрован је 51 случај од укупно 154, што чини 33%. Како у тој зони живи четвртина становништва Врбаса (6.474 становника по попису из 2002. године) може се закључити да је учесталост појаве обољења велика и да се може директно довести у везу са близином канала. Због недостатка статистичких података праћених и анализираних у дужем временском периоду ови резултати узети су са резервом али ипак се не може оспорити да јасно показују повезаност малигнух обољења са близином Канала. Свакако би требало ажурније пратити све врсте малигнух обољења и учесталост јављања у угроженој зони јер се у Врбасу све чешће јављају тумори меких ткива (тумор јетре и тумор плућа) као примарни тумори. Такође, повећана је појава бронхитиса, астме и алергијских обољења код предшколске и школске деце (НИВА, 2005д).

Прилог 13. Топографска дистрибуција канцера урогениталног тракта

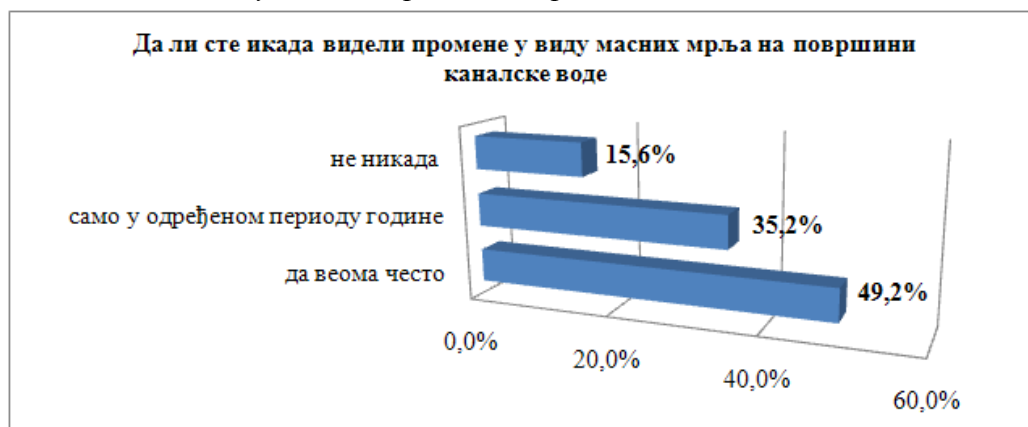


Извор: (НИВА,2005д)

Због великог загађења и лошег квалитета каналске воде, веома често као последица могу се јавити видљиве масне мрље, непријатни мириси или угинула риба која плута по површини.

На питање *Да ли сте икада видели промене у виду масних мрља на површини каналске воде* (графикон 45), највећи проценат 49,2% испитаника одговорио је да веома често види масне мрље на површини воде. Нешто мањи проценат 35,2% одговорио је да су масне мрље видљиве само у одређеном периоду године, док се само 15% испитаника изјаснило да никада не виђа масне мрље по површини воде на Великом бачком каналу.

Графикон 45 Мишљење локалног становништва о томе да ли су икада видели промене у виду масних мрља по површини каналске воде



Подаци добијени применом *Hi-квадрат* теста када су у питању одговори испитаника различитог пола (табела 40) показују да нема одступања добијених података од теоријски очекиваних одговора ($p=0,673$).

Анализом одговора испитаника (табела 40) у односу на старосну ($p=0,051$) и образовну структуру ($p=0,082$), видимо да нема статистички значајних разлика и да највећи проценат испитаника свих структура сматра да промене у виду масних мрља види веома често по површини каналске воде.

Слика 10. Масне мрље по површини каналске воде недалеко од фабрике „Витал“ у Врбасу



Фото: Пантелић М., 2011.

Подаци који су нам од највећег значаја јесу резултати добијени анализом по насељима (табела 40). Ови подаци показују да се становници Сомбора, Црвенке, Куле, Врбаса, Србобрана и Турије изјашњавају да веома често виде промене у виду масних мрља по површини каналске воде, док становници Бездана, Сивца, Бачког Градишта и Бечеја у највећем проценту тврде да овакве промене виде само у одређеном периоду године. На основу величина *Hi-квадрата* ($p=0,000$) закључујемо да су одступања

добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p < 0,01$. Разлике у одговорима испитаника највећа су између становника Србобрана где је чак 7,8% од 10% становника потврдило да веома често примећује масноћу која плута по каналу и становника Бечеја, где је само 3,2% од 10% потврдило ову чињеницу.

Резултати одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 40) показују да нема разлике у одговорима испитаника од теоријски очекиваних ($p = 0,306$). Оно што се може приметити јесте да се испитаници који живе најближе каналу, на удаљености до 200 m у већем проценту изјашњавају да масне мрље по површини воде виде веома често.

Табела 40. Дескриптивна статистика и примена *Hi*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе да ли су икад видели масне мрље на површини каналске воде

Да ли сте икад видели масне мрље на површини каналске воде							
			да, веома често	само у одређеном периоду године	не никад	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	27,2	20,6	9,4	0,792	0,673
	женски	%	22,0	14,6	6,2		
године старости	до 25	%	15,2	7,2	4,2	9,429	0,051
	25-50	%	25,2	20,6	7,0		
	преко 50	%	8,8	7,4	4,4		
образовање	основна школа	%	3,2	2,4	2,4	8,287	0,082
	средња школа	%	37,0	25,2	9,8		
	виша/висока школа	%	9,0	7,6	3,4		
насеље	Бездан	%	3,4	4,4	2,2	64,022	0,000*
	Сомбор	%	4,4	3,8	1,8		
	Сивац	%	3,6	5,0	1,4		
	Црвенка	%	5,0	2,2	2,8		
	Кула	%	5,0	4,0	1,0		
	Врбас	%	7,8	1,2	1,0		
	Србобран	%	7,8	2,0	0,2		
	Турија	%	5,4	3,4	1,2		
	Бачко Градиште	%	3,6	4,6	1,8		
Бечеј	%	3,2	4,6	2,2			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	11,2	6,0	2,2	4,827	0,306
	200-1000m	%	20,8	15,2	6,4		
	преко 1000m	%	17,2	14,0	7,0		

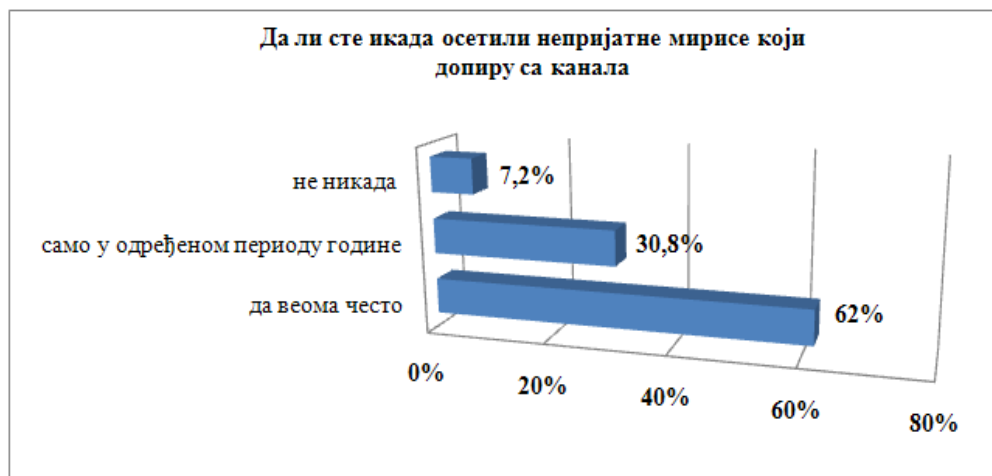
Напомена: * $p < 0,01$; Pearson Chi-Square – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

На питање *Да ли сте икада осетили непријатне мирисе који допиру са Канала* (графикон 46), највећи проценат чак 62% испитаника одговорио је да веома често осети непријатне мирисе са канала, нешто мање 30,8% испитаника изјаснио се да се непријатни

мириси појаљују само у одређеним периодима године. Оно што је забрињавајуће је да је само 7,2% испитаника одговорило да никада не осети непријатне мирисе који допиру са Великог бачког канала.

Графикон 46. Мишљење локалног становништва о томе да ли икада осећају непријатне мирисе који допиру са Великог бачког канала



Ако изанализирамо одговоре испитаника (табела 41) по полној ($p=0,297$) и образовној структури ($p=0,073$), видимо да нема значајних одступања од теоријски очекиваних одговора испитаника, односно већина испитаника потврдила је да веома често осети непријатне мирисе који допиру са канала.

Анализом одговора испитаника (табела 41) у односу на старосну структуру ($p=0,022$), видимо да постоје статистички значајна одступања од теоријски очекиваних. Ове разлике значајне су на нивоу сигнификантности $p<0,05$. Већина испитаника потврдила је да веома често осети непријатне мирисе који допиру са канала, а међу њима посебно се истичу лица старосне категорије 25-50 година.

Подаци добијени анализом одговора по насељима (табела 41) показују да становници Бездана и Турије у највећем проценту одговарају да непријатне мирисе са канала осете само у одређеним периодима године, док становници свих осталих насеља у највећој мери тврде да ове мирисе осећају веома често независно за период године. На основу величина *Hi-квдрата* ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима испитаника највећа су између становника Србобрана где 8,4% од 10% и становника Бездана где само 4% од 10% потврђују овај одговор. Најмања разлика је између становника Србобрана и Врбаса, јер се и у Врбасу велики проценат становника 8% од 10% изјаснило да је веома често осети непријатне мирисе који допиру са Великог бачког канала.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 41) показују да већина испитаника потврђује чињеницу да непријатне мирисе са канала осети веома често. Примећује се једино да испитаници који живе најближе каналу (до 200 m) у већем проценту потврђују

овај одговор, што је и очекивано. Добијени одговори испитаника у већој мери не разликују се од теоријски очекиваних, што потврђује и резултат *Hi*-квадрат теста ($p=0,064$).

Табела 41. Дескриптивна статистика и примена *Hi*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе да ли су икад осетили непријатне мирисе из правца канала

Да ли сте икад осетили непријатне мирисе из правца канала							
			да, веома често	само у одређеним периодима године	не, никада	Pearson Chi- Square - Value	Pearson Chi- Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	34,0	18,4	4,8	2,430	0,297
	женски	%	28,0	12,4	2,4		
године старости	до 25	%	19,0	6,0	1,6	11,418	0,022**
	25-50	%	32,2	16,2	4,4		
	преко 50	%	10,8	8,6	1,2		
образовање	основна школа	%	3,8	3,2	1,0	8,561	0,073
	средња школа	%	46,8	21,2	4,0		
	виша/висока школа	%	11,4	6,4	2,2		
насеље	Бездан	%	4,0	4,6	1,4	64,389	0,000*
	Сомбор	%	4,4	3,8	1,8		
	Сивац	%	5,8	3,4	0,8		
	Црвенка	%	7,4	1,6	1,0		
	Кула	%	6,4	3,2	0,4		
	Врбас	%	8,0	1,4	0,6		
	Србобран	%	8,4	1,4	0,2		
	Турија	%	4,6	5,2	0,2		
	Бачко Градиште	%	5,4	4,0	0,6		
Бечеј	%	7,6	2,2	0,2			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	14,0	4,2	1,2	8,898	0,064
	200-1000m	%	26,8	13,2	2,4		
	преко 1000m	%	21,2	13,4	3,6		

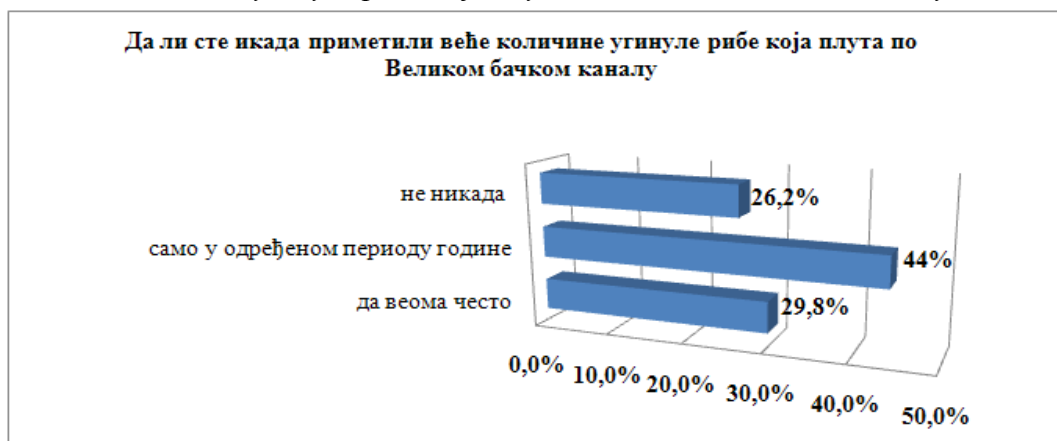
Напомена: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; *Pearson Chi-Square* – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Да би рибе нормално живеле неопходно је да концентрација раствореног кисеоника свуда буде најмање 30% од презасићене вредности (Murphy, 2007) и то одређује границу толеранције загађења.

На питање *Да ли сте икада приметили веће количине угинуле рибе која плута по каналу* (графикон 47) видимо да највећи проценат испитаника 44% тврди да угинулу рибу по површини каналске воде виђа само у одређеним периодима године. Нешто мањи проценат испитаника 29,8% тврди да ову појаву виђа веома често, а 26,2% испитаника изјавило је да никада не виђа овакву појаву.

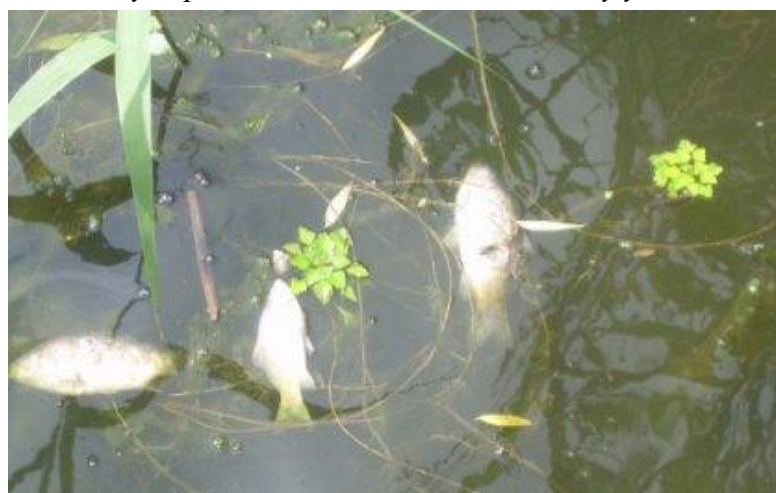
Графикон 47. Мишљење локалног становништва о томе колико често виђају веће количине угинуле рибе која плута по Великоком бачком каналу



Резултати одговора испитаника (табела 42) у односу на полну ($p=0,362$), старосну ($p=0,149$) и образовну структуру ($p=0,452$), показују да нема статистички значајних разлика и да велики проценат испитаника свих структура сматра да веће количине угинуле рибе види само у одређеном периоду године.

Код анализе одговора испитаника по насељима (табела 42) видимо да се издвајају становници насеља Врбас, где је највећи проценат испитаника одговорио да помор риба виђа веома често и становници насеља Црвенке, где је највећи проценат испитаника одговорио да помор риба у каналу виђа веома ретко. Становници свих осталих насеља изјаснили су се да ову појаву виђају само у одређеном периоду године.

Слика 11. Угинула риба на Великоком бачком каналу у околини Врбаса



Извор: www.blic.rs

Величина *Hi-квдрата* ($p=0,000$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима испитаника из различитих насеља су значајне и најоучљивије су између становника

Црвенке где се 4,8% од 10% испитаника изјаснило да помор рибе у каналу не виђа никада и становника Србобрана где је само 0,6% од 10% потврдило овај одговор.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 42) такође показују да нема статистички значајних разлика ($p=0,593$) у одговорима испитаника.

Табела 42. Дескриптивна статистика и примена Хи-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе да ли су икад приметили веће количине угинуле рибе која плута по ВБК

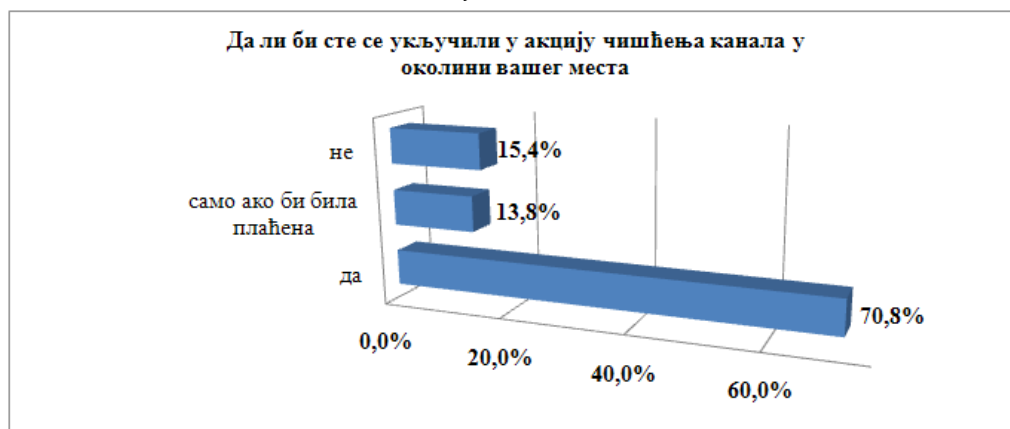
Да ли сте икада приметили веће количине угинуле рибе која плута по ВБК							
			да, веома често	само у одређеним периодима године	не, никада	Pearson Chi- Square - Value	Pearson Chi- Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	17,6	26,0	13,6	2,030	0,362
	женски	%	12,2	18,0	12,6		
године старости	до 25	%	9,6	10,2	6,8	6,769	0,149
	25-50	%	15,6	24,4	12,8		
	преко 50	%	4,6	9,4	6,6		
образовање	основна школа	%	2,2	3,6	2,2	3,675	0,452
	средња школа	%	23,0	30,2	18,8		
	виша/висока школа	%	4,6	10,2	5,2		
насеље	Бездан	%	3,4	4,2	2,4	54,872	0,000*
	Сомбор	%	2,2	5,0	2,8		
	Сивац	%	2,6	4,0	3,4		
	Црвенка	%	2,2	3,0	4,8		
	Кула	%	2,8	4,2	3		
	Врбас	%	5,0	3,0	2		
	Србобран	%	4,6	4,8	0,6		
	Турија	%	2,8	5,2	2		
	Бачко Градиште	%	2,4	6,4	1,2		
Бечеј	%	1,8	4,2	4			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	6,6	9,0	3,8	3,111	0,539
	200-1000m	%	12,6	18,0	11,8		
	преко 1000m	%	10,6	17,0	10,6		

Напомена: * $p < 0,01$; Pearson Chi-Square – величина хи квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

На питање *Да ли би сте се укључили у акцију чишћења канала у околини вашег насеља* (графикон 48) видимо да је највећи проценат испитаника, чак 70,8% одговорио да би се веома радо укључио у акцију чишћења канала. Мањи проценат испитаника 15,4% изјаснио се да се не би укључио у акцију чишћења а 13,8% испитаника изјаснило се да би се укључило само ако би акција била плаћена.

Графикон 48. Мишљење локалног становништва на питање да ли би се укључили у акцију чишћења ВБК у околини свог насеља



Ако анализирамо одговоре испитаника (табела 43), по полној ($p=0,425$) и старосној структури ($p=0,089$), видимо да се они у већој мери не разликују од теоријски очекиваних. Сви испитаници у највећем проценту изјаснили су се да би се веома радо укључили у акцију чишћења канала. Једина мања разлика уочава се код испитаника од 25 до 50 година старости који су се у већем проценту изјаснили да би се укључили у акцију чишћења само ако би акција била плаћена у односу на остала лица.

Анализа одговора испитаника по образовној структури (табела 43) показује да постоје статистички значајне разлике које су посебно видљиве код одговора испитаника са завршеном средњом, вишом или високом школском спремом, где је преко 70% испитаника потврдило да би се веома радо укључили у акцију чишћења Великог бачког канала, у односу на лица са завршеном основном школом, где је тај одговор потврдило око 50% испитаника. Разлике добијених одговора од теоријски очекиваних потврдили су и резултати *Hi-квадрат* теста ($p=0,015$) на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Анализе одговора испитаника (табела 43) у односу на удаљеност њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала ($p=0,597$) као и анализе одговора испитаника по насељима ($p=0,465$) показују да не постоје значајна одступања добијених одговора од теоријски очекиваних.

Резултати истраживања показују да је становништво спремно да се укључи у еколошке акције, што је у супротности са резултатима истраживања спроведеног 2005. године (ЦЕСИД, 2005), где су резултати показали су да су грађани прилично пасивни и да су веома мало ангажовани у оваквим акцијама и догађајима. Ово се може позитивно оценити и сматрати да је еколошка свест грађана подигнута на један виши ниво.

Табела 43. Дескриптивна статистика и примена *Н*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе да ли би се укључили у акцију чишћења канала у околини свог места

Да ли бисте се укључили у акцију чишћења канала у околини вашег места							
			да	само ако би акција била плаћена	не	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	41,6	7,8	7,8	1,713	0,425
	женски	%	29,2	6,0	7,6		
године старости	до 25	%	18,2	5,4	3,0	8,064	0,089
	25-50	%	37,6	6,4	8,8		
	преко 50	%	15,0	2,0	3,6		
образовање	основна школа	%	3,8	2,0	2,2	12,324	0,015**
	средња школа	%	52,6	9,6	9,8		
	виша/висока школа	%	14,4	2,2	3,4		
насеље	Бездан	%	7,0	1,2	1,8	17,861	0,465
	Сомбор	%	5,6	2,4	2,0		
	Сивац	%	8,4	0,8	0,8		
	Црвенка	%	7,0	1,0	2,0		
	Кула	%	7,2	1,4	1,4		
	Врбас	%	6,4	1,4	2,2		
	Србобран	%	7,8	0,8	1,4		
	Турија	%	6,8	1,8	1,4		
	Бачко Градиште	%	7,4	1,2	1,4		
Бечеј	%	7,2	1,8	1,0			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	14,0	3,2	2,2	2,769	0,597
	200-1000m	%	29,4	6,2	6,8		
	преко 1000m	%	27,4	4,4	6,4		

Напомена: ***p* < 0,05; Pearson Chi-Square – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Слика 12. Акција чишћења Великог бачког канала у Кули (април 2011.)



Извор: www.kula.rs

Комплексни, испреплетени односи и интереси корисника Канала захтевају једну свеобухватну акцију у коју ће се укључити сви актери, односно актери из сва три сектора: јавног, приватног и цивилног.

Трећи део анкете поставио је задатак испитаницима да рангирају чиниоце који су од највећег значаја како би се поправило стање на Великом бачком каналу, тако што су испитаници на прво место стављали онај чиниоц за који мисле да би био најутицајнији, а на пето онај чиниоц за који сматрају да би имао најмањег утицаја.

Табела 44. приказује просечне вредности за чиниоце који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу (М), стандардну девијацију (σ), мод и медијану.

Вредности аритметичких средина за чиниоце који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу (табела 44) крећу се у распону од 2,13 (најнижа вредност, и она се односи на кажњавање произвођача због испуштања штетних материја) до 4,00 (највиша вредност, и она се односи на сарадњу надлежних институција са иностраним партнерима). Стандардна девијација, која показује средњу меру одступања појединачних оцена од аритметичке средине, код свих чиниоца прелази вредност 1, и креће се у интервалу од 1,159 до 1,447.

Табела 44. *Дескриптивна статистика, ставови локалног становништва - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу*

Чиниоци	М	σ	Медијана	Мод
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	3,07	1,447	3	4
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	2,76	1,159	3	2
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	2,13	1,311	2	1
Усмеравање веће количине новца	3,01	1,166	3	2
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	4,00	1,284	5	5

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Резултати истраживања, када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање локалног становништва* (графикон 49), показују да највећи број испитаника 44,2% овај чиниоц ставља на четврто и пето место, и не сматра да је ово доминантан чиниоц који би у већој мери могао побољшати стање на Каналу. Мањи проценат испитаника 35% овај чиниоц ставља на прво или друго место и сматра да је ово најзначајнији чиниоц за обнову Канала. Мод (најчешћа вредност) код овог чиниоца износи 4, док је медијана (централна вредности низа) 3.

Ставови локалног становништва када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање надлежних власти* (графикон 49), показују да велики проценат 44,4% овај чиниоц ставља на прво и друго место, и сматра да је ово доминантан чиниоц који би у

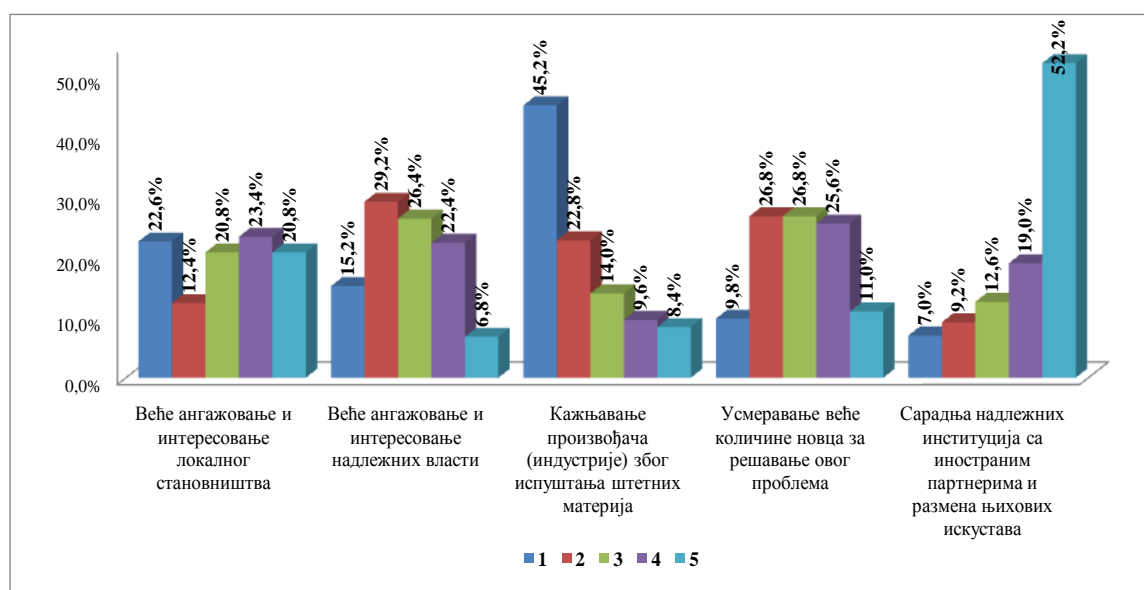
већој мери могао побољшати стање на каналу. Веома мали проценат испитаника само 6,8% овај чиниоц ставља на пето место и сматра да је ово најмање значајан чиниоц за обнову канала. Код овог чиниоца мод износи 2, а медијана 3.

Ако посматрамо чиниоц *Кажњавање произвођача (индустрије) због испуштања штетних материја* (графикон 49) видимо да се већина испитаника слаже да је ово изузетно важан чиниоц који би допринео да се поправи стање на Великом бачком каналу и чак 68% испитаника овај чиниоц ставља на прво или друго место. Само 18% испитаника сматра да овај чиниоц не би имао великог утицаја на побољшање стања на каналу и ставља га на четврто или пето место. Мод износи 1, а медијана 2.

Када је у питању чиниоц *Усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала* (графикон 49) видимо да се већина испитаника одлучила да овај чиниоц стави на друго, треће или четврто место, око 80%. Мали је проценат оних који сматрају да је ово најбитнији чиниоц и стављају га на прво место 9,8%, као и оних који сматрају да је овај чиниоц небитан и стављају га на пето место 11%. Мод износи 2, а медијана 3. Лоша економска ситуација у читавој земљи па и у испитиваним општинама и свест да је немогуће издејствовати веће количине новца за решавање еколошких проблема, оправдава ставове локалног становништва.

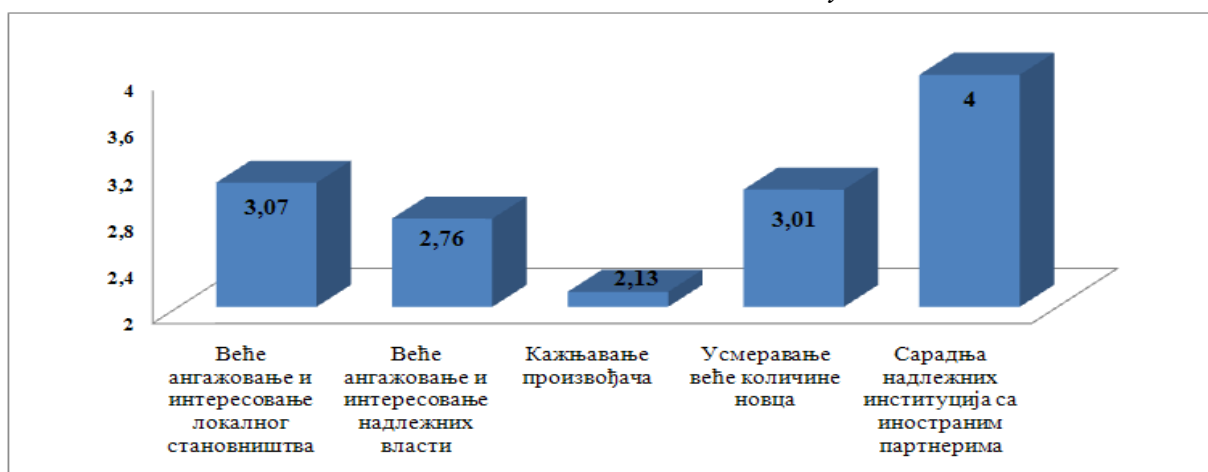
Код чиниоца *Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима* (графикон 49) види се да се више од половине 52,2% испитаника изјаснило да овај чиниоц сматра најмање битним за смањење загађења на Великом бачком каналу и ставља овај чиниоц на последње пето место. Веома мали проценат само њих 7% сматра да је ово веома важан чиниоц и ставља га на прво место. Код овог чиниоца и мод и медијана износе 5.

Графикон 49. Рангирање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу



На основу изнетих података и средњих вредности (графикон 50) видимо да локално становништво сматра да би кажњавање произвођача због испуштања штетних материја директно у канал требао да буде најзначајнији чиниоц (најнижа средња вредност) и да оно најпре може утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу. По мишљењу локалног становништва други по важности је чиниоц веће ангажовање и интересовање надлежних власти који у многоне могу допринети заштити и унапређењу овог канала. На трећем месту је чиниоц усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађености канала. Веће ангажовање и интересовање локалног становништва испитаници су ставили на четврто место јер сматрају да су и они једни од значајних загађивача, а сарадњу надлежних институција са иностраним партнерима и размену искустава са њима на последње пето место.

Графикон 50. Средње вредности појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу



Напомена: Мања средња вредност – значајнији чиниоц по мишљењу локалног становништва
 већа средња вредност – мање значајан чиниоц по мишљењу локалног становништва

Резултати t-теста

T-тест за независне узорке користи се за поређење средњих вредности резултата и одређивање статистичке значајности њихових разлика. Под независним узорцима подразумевају се они узорци који након извршеног мерења нису у корелацији (Турјачанин и Чекрлија, 2006). T-тест независних узорака примењен је са циљем упоређивања аритметичких средина две групе – мушких и женских испитаника.

Резултати t-теста код ставова локалног становништва различитог пола о утицају појединих чиниоца на побољшање стања на Великом бачком каналу (табела 45) показују да не постоје статистички значајне разлике у одговорима становника на нивоу сигнификантности $p < 0,01$.

Табела 45. Анализа t-теста, ставови локалног становништва различитог пола - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу

Чиниоци	пол	М	σ	t-тест	p
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	М	3,05	1,451	-0,385	0,701
	Ж	3,10	1,443		
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	М	2,77	1,164	0,194	0,846
	Ж	2,75	1,154		
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	М	2,15	1,286	0,430	0,667
	Ж	2,10	1,346		
Усмеравање веће количине новца	М	3,00	1,185	-0,266	0,790
	Ж	3,03	1,142		
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	М	4,00	1,300	-0,040	0,968
	Ж	4,00	1,265		

Напомена: * $p < 0,01$; М-мушки пол; Ж-женски пол.
Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0

Резултати анализе варијансе ANOVA

Применом једнофакторске анализе варијансе ANOVA испитивало се да ли између зависних варијабли (чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу) и независних варијабли (социодемографске карактеристике испитаника) постоји статистички сигнификантна веза. Независне варијабле које су укључене у ово испитивање су: старосна структура, образовна структура, из ког насеља су испитаници и удаљеност стамбеног објекта од Великог бачког канала.

Када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање локалног становништва*, анализа података испитаника по старосној структури (табела 46), показује веома мале разлике у одговорима испитаника. Испитаници млађе старосне доби, до 25 година сматрају да веће ангажовање и интересовање локалног становништва не би у многоме утицало на побољшање стања квалитета Великог бачког канала, док старије категорије становника, 25-50 година и преко 50 година сматрају да је ово чиниоц који је на првом месту. Ове разлике нису велике и статистички немају своје значење.

Код чиниоца *Веће ангажовање и интересовање надлежних власти*, подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 46) показују да испитаници млађе старосне доби, до 25 година сматрају да веће ангажовање и интересовање надлежних институција не може умногоме утицати на побољшање стања квалитета Великог бачког канала, док старије категорије становника, од 25-50 година и преко 50 година сматрају да је ово чиниоц који је веома битан. Ове разлике статистички су значајне на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=5,017$, $p= 0,007$). Примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је да постоје статистички значајне разлике и да су те разлике највеће између становника у старосној доби до 25 година и становника 25-50 година.

Ако посматрамо чиниоц *Кажњавање произвођача (индустрије) због испуштања штетних материја*, анализа одговора испитаника по старосној структури (табела 46), показује да не постоје разлике у одговорима испитаника различите старосне доби.

Испитаници свих старосних категорија сматрају да би најефикасније било кажњавати произвођаче због испуштања штетних материја директно у Канал, и да би се тиме умногоме побољшало стање на каналу.

Када је у питању чиниоц *Усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала*, подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 46) показују да испитаници млађе старосне доби, до 25 година и становници преко 50 година у највећем проценту стављају овај чиниоц на друго место, док становници 25-50 година овај чиниоц стављају на треће место. Ове разлике су мале и статистички нису значајне.

Код чиниоца *Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима*, резултати одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 46) показују да нема статистички значајних разлика и да већина испитаника сматра да сарадња надлежних институција са иностраним партнерима не би у многоме допринела смањењу загађености канала.

Табела 46. *Анализа варијансе ANOVA, ставови локалног становништва различите старосне структуре - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу*

Чиниоци	године	М	σ	F	p
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	до 25	3,13	1,367	0,143	0,867
	25-50	3,05	1,453		
	преко 50	3,08	1,538		
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	до 25	2,89	1,185	5,017	0,007*
	25-50	2,61	1,128		
	преко 50	2,99	1,159		
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	до 25	1,95	1,218	2,158	0,117
	25-50	2,24	1,368		
	преко 50	2,09	1,261		
Усмеравање веће количине новца	до 25	3,03	1,243	0,054	0,947
	25-50	3,02	1,123		
	преко 50	2,98	1,180		
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	до 25	3,95	1,296	1,166	0,313
	25-50	4,08	1,254		
	преко 50	3,86	1,343		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање локалног становништва*, резултати добијени анализом одговора испитаника по образовној структури (табела 47) показују да лица са завршеном основном школом сматрају да је веће ангажовање и интересовање локалног становништва чиниоц који је на првом месту, док лица са завршеном средњом, вишом или високом школом у највећем проценту сматрају да је ово последњи чиниоц који може утицати на побољшање стања Великог бачког канала. Једносмерна анализа варијансе ANOVA утврдила је статистички значајне

разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=5,001$, $p=0,007$). Примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је да постоје статистички значајне разлике и да су те разлике највеће између становника са завршеном основном школом и становника са завршеном средњом школом.

Код чиниоца *Веће ангажовање и интересовање надлежних власти*, анализа података испитаника по образовној структури (табела 47), показује да нема статистичких разлика у одговорима испитаника и да испитаници свих образовних категорија сматрају да би веће ангажовање надлежних власти умногоме допринело побољшању стања на Великом бачком каналу, те овај чиниоц стављају на друго место по важности.

Ако посматрамо чиниоц *Кажњавање произвођача (индустрије) због испуштања штетних материја*, резултати одговора испитаника у односу на образовну структуру (табела 47) показују да не постоје разлике у одговорима испитаника и да сви испитаници сматрају да би кажњавање индустрије умногоме допринело побољшању стања на каналу.

Када је у питању чиниоц *Усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала*, резултати одговора испитаника у односу на образовну структуру (табела 47) показују да лица са завршеном основном школом сматрају да усмеравање веће количине новца не би умногоме допринело побољшању стања на каналу и у највећем проценту овај чиниоц ставља на треће место, док лица са завршеном средњом, вишом или високом школом овај чиниоц стављају на друго место. Ове разлике немају статистичку значајност.

Табела 47. Анализа варијансе ANOVA, ставови локалног становништва различите образовне структуре - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу

Чиниоци	Образовање	М	σ	F	p
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	основна школа	2,83	1,534	5,001	0,007*
	средња школа	2,99	1,433		
	виша/висока школа	3,47	1,403		
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	основна школа	3,13	1,159	2,119	0,121
	средња школа	2,73	1,140		
	виша/висока школа	2,73	1,213		
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	основна школа	2,15	1,350	0,065	0,937
	средња школа	2,14	1,314		
	виша/висока школа	2,09	1,296		
Усмеравање веће количине новца	основна школа	3,18	1,279	1,455	0,234
	средња школа	3,04	1,158		
	виша/висока школа	2,85	1,140		
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	основна школа	3,73	1,320	1,631	0,197
	средња школа	4,06	1,283		
	виша/висока школа	3,90	1,267		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Код чиниоца *Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима*, резултати одговора испитаника у односу на образовну структуру (табела 47) показују да нема статистички значајних разлика и да већина испитаника сматра да сарадња надлежних институција са иностраним партнерима не би умногоме допринела смањењу загађености канала.

Када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање локалног становништва*, резултати добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 48) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца, Куле и Турије сматрају да је веће ангажовање и интересовање локалног становништва најзначајнији чиниоц у побољшању стања квалитета Великог бачког канала, док становници Црвенке, Врбаса, Србобрана, Бачког Градишта и Бечеја не деле то мишљење и овај чиниоц стављају на четврто или чак пето место. Једносмерном анализом варијансе ANOVA видимо да код становника из различитих насеља постоје статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=4,662$, $p=0,000$). Примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је да постоје статистички значајне разлике међу становницима из различитих насеља, и да је та разлика највећа између становника Бездана, где се 4,8% од 10% испитаника изјаснило да чиниоц веће ангажовање локалног становништва ставља на прво место и становника Бечеја, где се само 0,4% од 10% овај чиниоц ставља на прво место. Најмања разлика је између становника Бездана и Сивца, јер се и у Сивцу знатан проценат становника 3,2% од 10% изјаснио да овај чиниоц ставља на прво место.

Код чиниоца *Веће ангажовање и интересовање надлежних власти*, подаци добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 48) показују да становници Сомбора, Сивца, Црвенке, Врбаса, Србобрана, Турије и Бачког Градишта сматрају да би веће ангажовање и интересовање надлежних власти могао бити важан чиниоц у побољшању стања Великог бачког канала и стављају овај чиниоц на прво или друго место, док становници Бездана, Куле и Бечеја не деле то мишљење и овај чиниоц стављају на четврто место. Код становника из различитих насеља постоје статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=2,733$, $p=0,004$). Примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је да постоје статистички значајне разлике међу становницима из различитих насеља, и да је та разлика највећа између становника Сомбора, где се 2,8% од 10% испитаника изјаснило да чиниоц веће ангажовање надлежних власти ставља на прво место и становника Бечеја, где 3,0% од 10% овај чиниоц ставља на четврто место.

Ако посматрамо чиниоц *Кажњавање произвођача (индустрије) због испуштања штетних материја*, подаци добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 48) показују да становници Бездана и Сомбора чиниоц кажњавање произвођача стављају на друго место док становници свих осталих насеља овај чиниоц сматрају најважнијим и стављају га на прво место. Између одговора становника из различитих насеља постоје статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=3,293$, $p=0,001$). Примена пост-хок теста потврдила је да постоје статистички значајне разлике међу становницима из различитих насеља и да се посебно истичу становници насеља Србобрана и Бачког Градишта где преко 6% од 10% овај чиниоц сматра најефикаснијим и

ставља га на прво место. У насељима Бездан и Сомбор, мали је проценат, само 2,6% од 10% оних испитаника који сматрају да је ово битан чиниоц за побољшање стања на каналу.

Када је у питању чиниоц *Усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала*, подаци добијени анализом одговора испитаника по насељима (табела 48) показују да становници Сомбора и Бечеја чиниоц усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала стављају на друго место док становници свих осталих насеља овај чиниоц стављају на треће или четврто место и сматрају да он није доминантан у решавању овог проблема. Ове разлике нису велике и статистички нису од значаја што потврђују резултати једносмерне анализе варијансе.

Становници свих насеља чиниоц *сарадње са иностраним партнерима* (табела 48), стављају на последње, пето место, а међу њима посебно се истичу становници из Црвенке и Бачког Градишта, где преко 6% од 10% овај чиниоц сматра најнеефикаснијим и ставља га на пето место. Разлике у одговорима испитаника немају статистичку значајност.

Табела 48. Анализа варијансе ANOVA, ставови локалног становништва из различитих насеља - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу

Чиниоци	Насеље	М	σ	F	р
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	Бездан	2,22	1,375	4,662	0,000*
	Сомбор	2,90	1,581		
	Сивац	2,74	1,468		
	Црвенка	3,08	1,243		
	Кула	2,86	1,565		
	Врбас	3,38	1,537		
	Србобран	3,66	1,239		
	Турија	3,00	1,565		
	Бачко Градиште	3,40	1,278		
	Бечеј	3,50	1,055		
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	Бездан	3,26	1,291	2,733	0,004*
	Сомбор	2,46	1,216		
	Сивац	2,76	1,117		
	Црвенка	2,46	1,147		
	Кула	3,08	1,192		
	Врбас	2,82	0,983		
	Србобран	2,54	0,885		
	Турија	2,84	1,131		
	Бачко Градиште	2,56	1,128		
	Бечеј	2,86	1,262		
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	Бездан	2,46	1,265	3,293	0,001*
	Сомбор	2,66	1,394		
	Сивац	2,36	1,336		
	Црвенка	2,16	1,346		

	Кула	2,22	1,200		
	Врбас	2,16	1,517		
	Србобран	1,64	1,139		
	Турија	2,00	1,229		
	Бачко Градиште	1,62	0,987		
	Бечеј	2,04	1,355		
Усмеравање веће количине новца	Бездан	2,76	1,205	1,015	0,427
	Сомбор	3,06	1,219		
	Сивац	3,04	1,212		
	Црвенка	3,22	1,200		
	Кула	3,16	1,218		
	Врбас	3,12	1,062		
	Србобран	2,96	1,142		
	Турија	3,08	0,966		
	Бачко Градиште	3,02	1,059		
	Бечеј	2,70	1,329		
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	Бездан	4,08	1,085	1,775	0,071
	Сомбор	3,92	1,226		
	Сивац	4,10	1,329		
	Црвенка	4,08	1,353		
	Кула	3,64	1,495		
	Врбас	3,62	1,427		
	Србобран	4,20	1,125		
	Турија	4,08	1,338		
	Бачко Градиште	4,40	0,948		
	Бечеј	3,90	1,329		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Када је у питању чиниоц *Веће ангажовање и интересовање локалног становништва*, подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 49) указују на то да становници који живе ближе каналу, на удаљености до 200 m, сматрају да је веће ангажовање и интересовање локалног становништва чиниоц који треба ставити на прво место, док они који живе нешто даље од канала, на удаљености већој од 200 m, сматрају да овај чиниоц нема великог утицаја. Разлике у одговорима испитаника су статистички без значаја.

Код чиниоца *Веће ангажовање и интересовање надлежних власти*, резултати одговора испитаника (табела 49), такође показују да не постоје статистички значајне разлике у размишљању испитаника и да сви испитаници без обзира да ли живе ближе или даље од канала сматрају да би веће ангажовање надлежних власти могло побољшати стање на каналу.

Ако посматрамо чиниоц *Кажњавање произвођача (индустрије) због испуштања штетних материја* (табела 49), видимо да сви испитаници сматрају да би кажњавање индустрије умногоме допринело побољшању стања на каналу, али да између испитаника не постоје статистички значајне разлике у одговорима.

Када је у питању чиниоц *Усмеравање веће количине новца за решавање проблема загађења канала*, одговори испитаника (табела 49) указују на занимљиву чињеницу, да становници који живе најближе каналу, до 200 m сматрају да је ово небитан чиниоц и стављају га на четврто место, становници који живе на удаљености 200 m – 1000 m стављају овај чиниоц на треће место, а они који живе на удаљености већој од 1000 m стављају га на друго место. Ове разлике немају статистичку значајност.

Код чиниоца *Сарадње са иностраним партнерима* (табела 49), одговори показују да нема значајнијих разлика у мишљењу испитаника и да се сви слажу да је сарадња са иностраним партнерима последњи чиниоц који може утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу.

Табела 49. Анализа варијансе ANOVA, ставови локалног становништва који живе на различитим удаљеностима од канала - оцењивање појединих чиниоца који могу утицати на побољшање стања на Великом бачком каналу

Чиниоци	Удаљеност од канала	М	σ	F	p
Веће ангажовање и интересовање локалног становништва	до 200m	2,82	1,472	1,891	0,152
	200-1000m	3,10	1,460		
	преко 1000m	3,17	1,412		
Веће ангажовање и интересовање надлежних институција	до 200m	2,62	1,084	1,450	0,236
	200-1000m	2,85	1,120		
	преко 1000m	2,74	1,233		
Кажњавање произвођача због испуштања штетних материја	до 200m	2,33	1,505	2,022	0,134
	200-1000m	2,01	1,249		
	преко 1000m	2,16	1,265		
Усмеравање веће количине новца	до 200m	3,19	1,130	2,867	0,058
	200-1000m	3,07	1,133		
	преко 1000m	2,86	1,206		
Сарадња надлежних институција са иностраним партнерима	до 200m	4,00	1,242	0,170	0,843
	200-1000m	3,97	1,340		
	преко 1000m	4,04	1,247		

Напомена: $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

У четвртом делу анкете испитаницима је постављен задатак да оцене које би се функције Великог бачког канала у будућности могле користити. Испитаници су износили своје мишљење тако што су сваку од функција канала оцењивали оценама од 1 (што значи да нема могућности за коришћење ове функције) до 5 (што значи да постоје изванредне могућности за коришћење ове функције).

Табела 50. приказује просечне вредности оцена о могућностима коришћења функција Великог бачког канала (М), стандардну девијацију (σ), мод и медијану.

Вредности аритметичких средина код питања која се односе на ставове локалног становништва о различитим могућностима коришћења Великог бачког канала (табела 50) крећу се у распону од 2,14 (најнижа вредност, и она се односи на могућност да се Велики бачки канал користи за водоснабдевање) до 3,59 (највиша вредност, и односи се на могућност да се поједини делови Великог бачког канала заштите ради очувања биљних и животињских врста). Стандардна девијација, код свих питања прелази вредност 1, и креће се у интервалу од 1,454 до 1,581.

Табела 50. *Дескриптивна статистика за питања која се односе на ставове локалног становништва о могућностима коришћења функција Великог бачког канала*

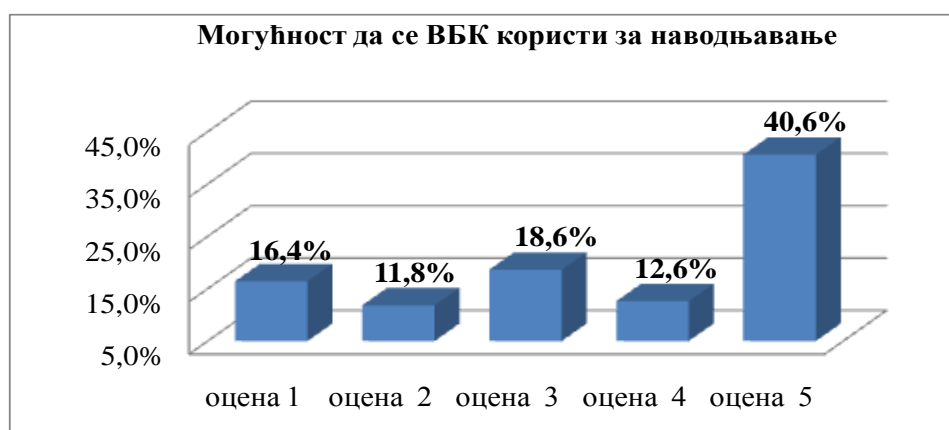
Питање	М	σ	Медијана	Мод
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	3,49	1,512	4	5
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	3,26	1,496	3	5
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	3,45	1,502	4	5
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	2,14	1,454	1	1
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	3,33	1,573	4	5
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	3,59	1,509	4	5
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	3,58	1,581	4	5

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Могућност да се вода из Великог бачког канала користи за наводњавање (табела 50, графикон 51) оцењено је на следећи начин. Највећи проценат испитаника 40,6% оценио је ову функцију ВБК са највишом оценом 5. Оцену 4 дало је 12,6%, док је оцену 3 дало 18,6%. Најнижу оцену 1 дало је 16,4%, а оцену 2, 11,8%.

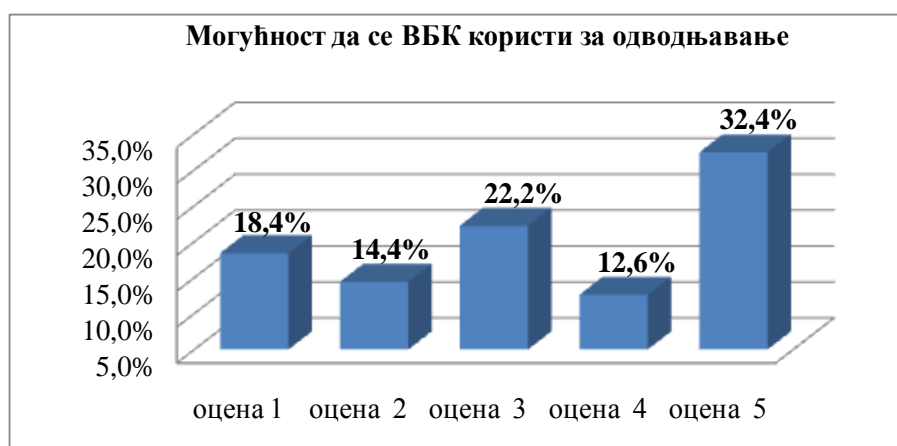
Графикон 51. *Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за наводњавање*



На основу обрађених података видимо да више од половине испитаника сматра да би се у будућности ВБК могао користити за наводњавање и оцењује ову функцију канала високим оценама 4 и 5. Средња вредност могућности коришћења ВБК за наводњавање је 3,49, док је стандардна девијација 1,51. Мод као најчешћа вредност износи 5, а медијана 4.

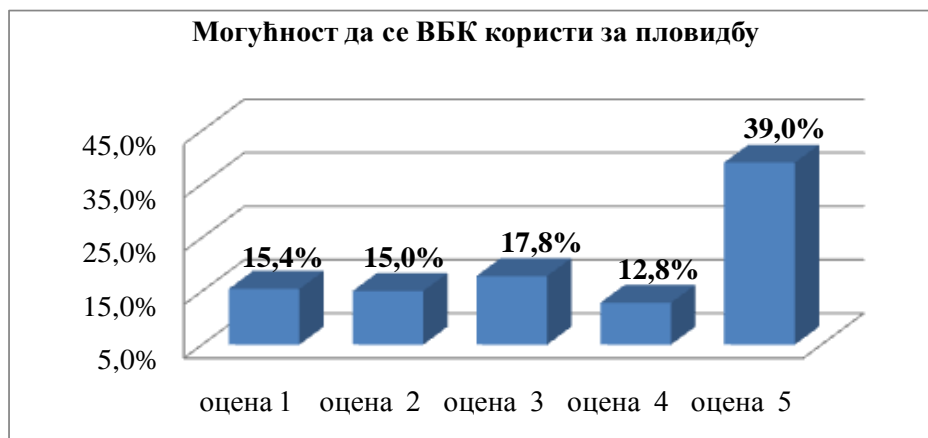
Када је у питању коришћење воде ВБК за одводњавање (табела 50, графикон 52), локално становништво је ову функцију оценило на следећи начин. Највећи проценат испитаника 32,4% оценио је функцију одводњавања са највишом оценом 5. Оцену 4 дало је 12,6%, а оцену 3 дало је 22,2%. Најнижу оцену 1 дало је 18,4%, док је оцену 2 дало 14,4% испитаника. Обрађени подаци показују да више од трећине становништва ову функцију канала оцењује највишом оценом 5 и сматра да се ова функција може повратити. Средња вредност могућности коришћења ВБК за одводњавање је 3,30, док је стандардна девијација 1,50. Мод износи 5, а медијана 3.

Графикон 52. Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за одводњавање



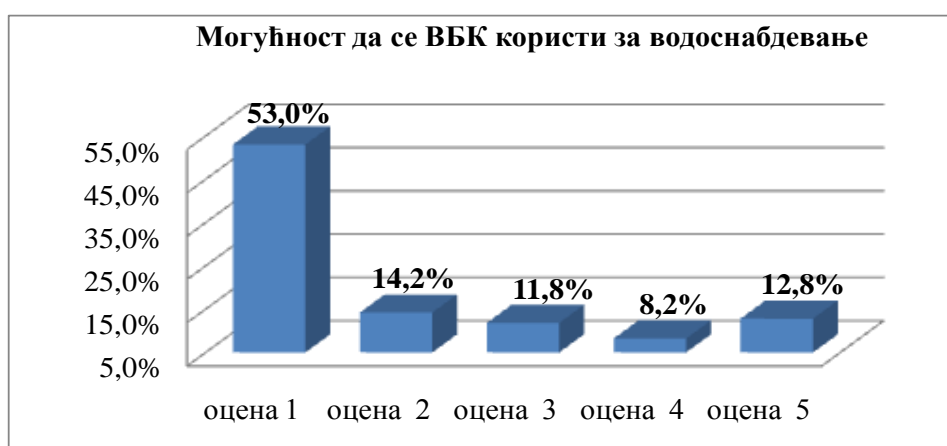
Мишљење локалног становништва о могућности коришћења ВБК за пловидбу (табела 50, графикон 53) оцењено је на следећи начин. Највећи проценат испитаника 39% сматра да би се ВБК могао користити за пловидбу и оценио је ову функцију највишом оценом 5. Оцену 4 дало је 12,8%, а оцену 3 дало је 17,8%. Најнижу оцену 1 дало је 15,4%, док је оцену 2 дало 15% испитаника. На основу приказаних података видимо да више од половине испитаника сматра да би се у будућности ВБК могао користити за пловидбу и оцењује ову функцију канала високим оценама 4 и 5. Средња вредност могућности коришћења ВБК за пловидбу је 3,45, стандардна девијација 1,50, мод је 5, а медијана 4.

Графикон 53. Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за пловидбу



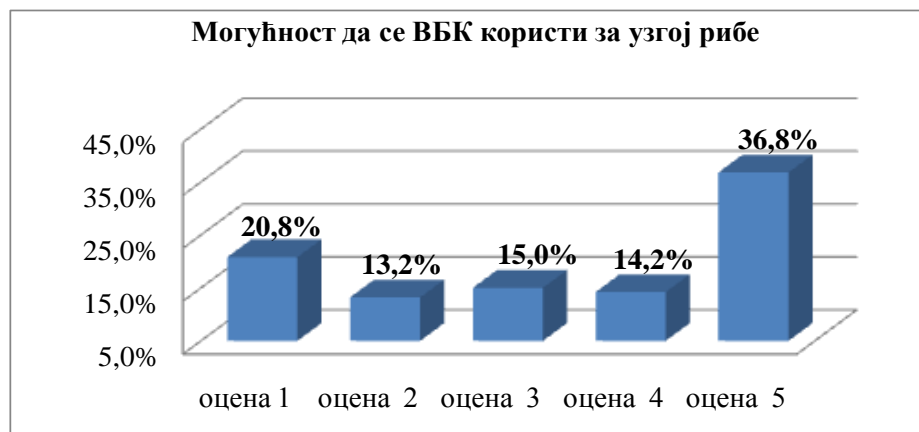
Могућности коришћења ВБК за водоснабдевање (табела 50, графикон 54) оцењено је на следећи начин. Највећи проценат испитаника чак 53% оценио је функцију водоснабдевања са најнижом оценом 1. Оцену 2 дало је 14,2%, а оцену 3 дало је 11,8%. Највишу оцену 5 дало је 12,8%, док је оцену 4 дало 8,2% испитаника. Обрађени подаци показују да већина, више од 65% испитаника сматра да се канал никада неће моћи користити за водоснабдевање и ову функцију канала оцењују најнижим оценама 1 и 2. Средња вредност могућности коришћења ВБК за водоснабдевање је 2,14, стандардна девијација 1,45, док мод и медијана износе 1.

Графикон 54. Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за водоснабдевање



Могућност искориштавања ВБК за узгој рибе (табела 50, графикон 55) оцењено је на следећи начин. Највећи проценат локалног становништва 36,8% сматра да би се ВБК могао користити за узгој рибе и оценио је ову функцију највишом оценом. Оцену 4 дало је 14,2%, а оцену 3 дало је 15%. Најнижу оцену 1 дало је 20,8%, док је оцену 2 дало 13,2% испитаника.

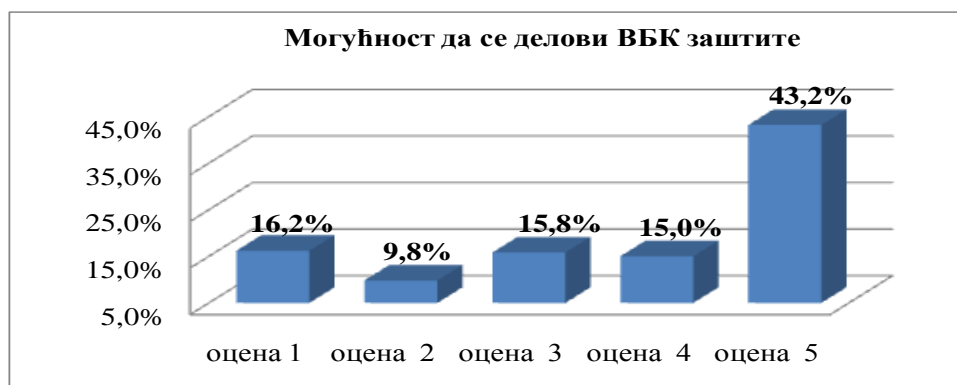
Графикон 55. Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за узгој рибе



На основу приказаних података видимо да половина испитаника сматра да би се и у будућности ВБК могао користити за узгој рибе и оцењује ову функцију канала високим оценама 4 и 5. Средња вредност могућности коришћења ВБК за узгој рибе је 3,33, док је стандардна девијација 1,57. Мод износи 5, док је медијана 4.

Када је у питању могућност да се поједини делови ВБК заштите ради очувања ретких биљних и животињских врста (табела 50, графикон 56) видимо да локално становништво има веома позитивно мишљење. Највећи проценат испитаника 43,2% сматра да би се поједини делови ВБК требали заштитити како би се очувале неке ретке биљне и животињске врсте и оценио је ову могућност највишом оценом 5. Оцену 4 дало је 15%, а оцену 3 дало је 15,8%. Најнижу оцену 1 дало је 16,2%, док је оцену 2 дало 9,8% испитаника. Обрађени подаци показују да већина, преко 55% испитаника сматра да би се поједини делови ВБК требали заштитити и овај предлог оцењује највишим оценама 4 и 5. Средња вредност за предлог да се поједини делови канала заштите је 3,59, стандардна девијација 1,51, мод износи 5, а медијана 4.

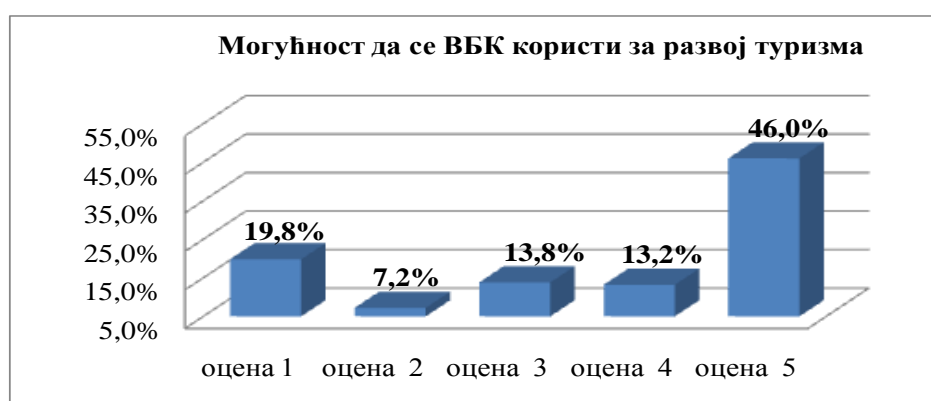
Графикон 56. Мишљење локалног становништва о томе да ли би се поједини делови Великог бачког канала требали заштитити ради очувања ретких биљних и животињских врста



Одговори испитаника када је у питању могућност да једна од функција ВБК буде *развој туризма* (табела 50, графикон 57) су позитивни.

Највећи проценат испитаника 46% сматра да би се ВБК могао користити за развој туризма и оценио је ову функцију највишом оценом 5. Оцену 4 дало је 13,2%, а оцену 3 дало је 13,8%. Најнижу оцену 1 дало је 19,8%, док је оцену 2 дало 7,2% испитаника. На основу приказаних података видимо да готово 60% испитаника сматра да би се ВБК могао користити за спорт и рекреацију и да развој туризма на овом простору има своју перспективу. Средња вредност могућности коришћења ВБК за развој туризма је 3,58, док је стандардна девијација 1,58. Мод као најчешћа оцена износи 5, док је медијана 4.

Графикон 57. Мишљење локалног становништва о могућности да се Велики бачки канала користи за развој туризма



Слика 13. Контрасти – изглед канала код Сомбора (лево) и код Врбаса (десно)

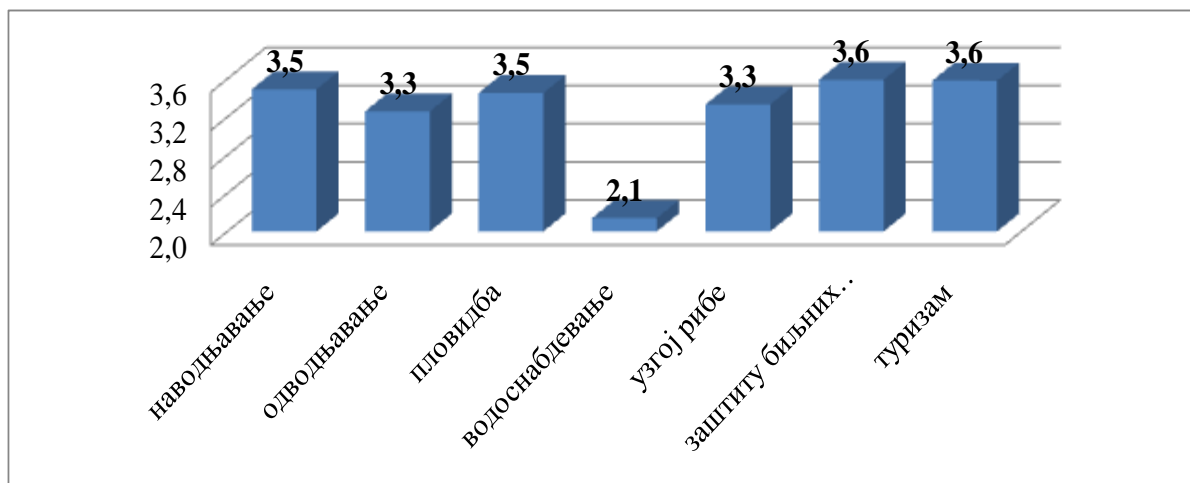


Фото: Пантелић М., 2011.

На основу изнетих података и средњих вредности (графикон 58) видимо да локално становништво сматра да је веома важно да се заштите поједини делови ВБК како

би се очувале угрожене биљне и животињске врсте. Самим тим поспешили би се услови за развој туризма, јер би све већи број посетилаца долазио на канал ради одмора и рекреације. Локално становништво такође сматра да су функције попут пловидбе, наводњавања, одводњавања и узгоја рибе могуће уколико би се радило на интензивној санацији и заустављању даљег загађења. Када је у питању функција водоснабдевања, локално становништво сматра да не постоје могућности да се више икада каналска вода користи за снабдевање домаћинства, па чак ни индустрије.

Графикон 58. Средње вредности појединих функција Великог бачког канала



Резултати t-теста

T-тест независних узорака примењен је са циљем упоређивања аритметичких средина две групе – мушких и женских испитаника.

Резултати t-теста код ставова становништва различитог пола (табела 51) показују постојање статистички значајне разлике у одговорима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ или $p < 0,05$, када су у питању различите могућности коришћења Великог бачког канала.

Генерално гледано, мушка популација функције канала оцењује нешто вишим оценама. Статистички значајне разлике у одговорима између мушкараца и жена уочавају се код функција канала које се односе на наводњавање ($F=2,298$, $p=0,022$), одводњавање ($F=2,556$, $p=0,011$), могућност водоснабдевања ($F=2,786$, $p=0,006$) и заштиту појединих делова канала ради очувања биљних и животињских врста ($F=1,999$, $p=0,046$). Код питања која се односе на функције пловидбе, узгоја рибе и развоја туризма, разлике у одговорима мушке и женске популације су мале и статистички нису значајне.

Табела 51. Анализа t-теста - ставови локалног становништва различитог пола о могућностима коришћења функција Великог бачког канала

Питање	пол	М	σ	t-test	p
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	М	3,63	1,474	2,298	0,022**
	Ж	3,31	1,547		
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	М	3,41	1,462	2,556	0,011*
	Ж	3,07	1,521		
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	М	3,39	1,515	-1,065	0,287
	Ж	3,53	1,484		
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	М	2,29	1,483	2,786	0,006*
	Ж	1,93	1,391		
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	М	3,41	1,521	1,344	0,180
	Ж	3,22	1,637		
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	М	3,71	1,447	1,999	0,046**
	Ж	3,43	1,578		
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	М	3,67	1,518	1,411	0,159
	Ж	3,47	1,658		

Напомена: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$ М-мушки пол; Ж-женски пол.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0

Резултати анализе варијансе ANOVA

Подаци добијени анализом средњих вредности одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 52) показују да лица преко 50 година оцењују функцију наводњавања нешто већим оценама (средња вредност 3,76) у односу на лица млађа до 50 година (средња вредност 3,12). Једносмерна анализа варијансе и примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је постојање разлика између испитаника различите старосне доби на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=6,132$, $p=0,002$) и та разлика уочава се између лица до 25 година и лица 25 – 50 година, као и између лица до 25 година и лица преко 50 година.

Када је у питању функција одводњавања, резултати средњих вредности одговора испитаника различите старосне доби (табела 52) показују да лица преко 50 година оцењују функцију одводњавања нешто већим оценама (средња вредност 3,68) у односу на лица млађа до 25 година (средња вредност 2,90). Ове резултате потврдила је и једносмерна анализа варијансе (табела 55) као и пост-хок Scheffe-ов тест на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=8,103$, $p=0,000$).

Код функције пловидбе, подаци добијени анализом средњих вредности одговора испитаника (табела 52) показују да лица од 25 до 50 година оцењују могућности пловидбе нешто већим оценама (средња вредност 3,55) у односу на лица преко 50 година (средња вредност 3,26). Анализа варијансе показала је да разлике између испитаника различите старосне доби на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ нису статистички значајне.

Када је у питању водоснабдевање, резултати средњих вредности одговора испитаника (табела 52) показују да лица преко 50 година оцењују могућност да се ВБК користи за водоснабдевање нешто већим оценама (средња вредност 2,23) у односу на лица млађа до 25 година (средња вредност 1,95). Ове разлике нису статистички значајне.

Подаци добијени анализом средњих вредности одговора испитаника о могућности коришћења ВБК за узгој рибе (табела 52) показују да лица преко 50 година оцењују ову функцију нешто већим оценама (средња вредност 3,54) у односу на лица млађа од 50 година (средње вредности 3,27 и 3,28). Једносмерна анализа варијансе показала је да разлике између испитаника различите старосне доби на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ нису статистички значајне.

Резултати средњих вредности одговора испитаника о потреби заштите појединих делова ВБК (табела 52) показују да лица у старосној доби између 25 и 50 година у већој мери сматрају да би се поједини делови ВБК требали заштитити (средња вредност 3,68) у односу на лица млађа до 25 година (средња вредност 3,44) и лица старија од 50 година (средња вредност 3,56). Ове разлике нису статистички значајне што је потврдила и једносмерна анализа варијансе.

Када је у питању функција развоја туризма (табела 52), на основу средњих вредности одговора испитаника видимо да лица преко 50 година оцењују могућности коришћења ВБК за развој туризма нешто већим оценама (средња вредност 3,84) у односу на лица млађа од 50 година (средње вредности 3,36 и 3,59). Једносмерна анализа варијансе показала је да разлике између испитаника различите старосне доби на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ нису статистички значајне.

Табела 52. Анализа варијансе ANOVA – ставови локалног становништва различите старосне доби о могућностима коришћења функција Великог бачког канала

Питање	Године	М	σ	F	p
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	до 25	3,12	1,523	6,132	0,002*
	25-50	3,58	1,496		
	преко 50	3,76	1,465		
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	до 25	2,90	1,397	8,103	0,000*
	25-50	3,28	1,549		
	преко 50	3,68	1,374		
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	до 25	3,41	1,503	1,398	0,248
	25-50	3,55	1,479		
	преко 50	3,26	1,553		
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	до 25	1,96	1,381	1,442	0,237
	25-50	2,19	1,509		
	преко 50	2,23	1,395		
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	до 25	3,27	1,548	1,199	0,302
	25-50	3,28	1,609		
	преко 50	3,54	1,507		
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	до 25	3,44	1,495	1,091	0,337
	25-50	3,68	1,540		
	преко 50	3,56	1,446		
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	до 25	3,36	1,671	2,749	0,065
	25-50	3,59	1,610		
	преко 50	3,84	1,341		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Резултати добијени анализом средњих вредности одговора испитаника у односу на образовну структуру (табела 53) показују да лица са завршеном основном школом оцењују функцију наводњавања нешто већим оценама (средња вредност 3,58) у односу на лица са завршеном средњом, вишом или високом школом (средња вредност 3,51 и 3,40).

Када је у питању функција одводњавања (табела 53), подаци показују да лица са завршеном средњом школом оцењују функцију одводњавања нешто већим оценама (средња вредност 3,29) у односу на лица са завршеном основном, вишом или високом школом (средња вредност 3,20 и 3,18).

Могућности пловидбе оцењене су на следећи начин (табела 53). Лица са завршеном средњом школом оцењују ову функцију нешто већим оценама (средња вредност 3,54) у односу на лица са завршеном основном, вишом или високом школом (средња вредност 3,20).

Резултати испитаника када је у питању могућност коришћења каналске воде за водоснабдевање (табела 53) показују да лица са завршеном основном школом оцењују ову могућност нешто већим оценама (средња вредност 2,20) у односу на лица са завршеном средњом, вишом или високом школом (средње вредности 2,15 и 2,06).

Када је у питању функција узгоја рибе (табела 53), резултати показују да лица са завршеном основном школом оцењују могућности коришћења Великог бачког канала за узгој рибе нешто већим оценама (средња вредност 3,38) у односу на лица са завршеном средњом, вишом или високом школом (средње вредности 3,35 и 3,24).

Резултати средњих вредности одговора испитаника (табела 53) показују да лица са завршеном вишом или високом школом у већој мери сматрају да би се поједини делови Великог бачког канала требали заштитити ради очувања биљног и животињског света (средња вредност 3,67) у односу на лица са завршеном основном или средњом школом (средње вредности 3,43 и 3,59).

Резултати испитаника када је у питању могућност коришћења Великог бачког канала за развој туризма (табела 53) показују да лица са завршеном вишом или високом школом оцењују могућности коришћења ВБК за развој туризма нешто већим оценама (средња вредност 3,61) у односу на лица са завршеном основном или средњом школом (средње вредности 3,58).

Разлике у ставовима локалног становништва различитог степена образовања о могућностима коришћења функција Великог бачког канала у свим поменутих случајевима су мале и статистички нису од значаја.

Табела 53. Анализа варијансе ANOVA – ставови локалног становништва различитог степена образовања о могућностима коришћења функција Великог бачког канала

Питање	Образовање	М	σ	F	р
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	основна школа	3,58	1,615	0,266	0,767
	средња школа	3,51	1,508		
	виша/висока школа	3,40	1,497		
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	основна школа	3,20	1,488	0,255	0,775
	средња школа	3,29	1,508		
	виша/висока школа	3,18	1,466		
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	основна школа	3,20	1,667	2,558	0,078
	средња школа	3,54	1,481		
	виша/висока школа	3,21	1,486		
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	основна школа	2,20	1,436	0,191	0,826
	средња школа	2,15	1,461		
	виша/висока школа	2,06	1,448		
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	основна школа	3,38	1,628	0,209	0,812
	средња школа	3,35	1,590		
	виша/висока школа	3,24	1,498		
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	основна школа	3,43	1,466	0,378	0,685
	средња школа	3,59	1,529		
	виша/висока школа	3,67	1,464		
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	основна школа	3,58	1,534	0,017	0,983
	средња школа	3,58	1,623		
	виша/висока школа	3,61	1,456		

Напомена: $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Резултати добијени анализом средњих вредности одговора испитаника по насељима (табела 54) показују да становници Сомбора, Сивца и Турије сматрају да постоје могућности да се ВБК користи за наводњавање и оцењују ову функцију високим оценама (средње вредности веће од 4), док становници Врбаса сматрају да је ову функцију готово немогуће повратити (средња вредност 1,92). Једносмерна анализа варијансе (табела 54) и примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је постојање разлика међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=10,953$, $p=0,000$) и та разлика највећа је између становника Сивца и становника Врбаса. Резултати анкетног истраживања у корелацији су са квалитетом воде, односно квалитет каналске воде на профилима I, II, III и V је одговарајући ($SWQI > 75$) и може се користити за наводњавање околних пољопривредних површина, са чиме се слаже и локално становништво из насеља Сомбор, Сивац, Турија и Бачко Градиште. На профилу IV, код Врбаса 2, током целе године вредности SWQI ниже су од 37, што говори да је квалитет воде веома лош. У околини насеља Црвенка, Кула и Врбас (профил IV) прехрамбене компаније испуштају велике количине производне одпадне воде чиме се у каналској води повећава концентрација нутриената. Оваква вода не сме се користити за наводњавање са чиме се слаже и локално становништво.

Подаци који се односе на могућности да се ВБК користи за одводњавање (табела 54) показују да становници Сомбора, Сивца и Бачког Градишта сматрају да ове могућности постоје и оцењују ову функцију високим оценама (средње вредности веће од 3,7), док становници Врбаса сматрају да је ову функцију готово немогуће повратити (средња вредност 2,10). Применом једносмерне анализе варијансе (табела 54) утврдили смо да постоје разлике међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=6,201$, $p=0,000$) и та разлика највећа је између становника Сомбора и становника Врбаса. На профилу IV, код Врбаса 2, где је квалитет воде веома лош и где је због велике загађености дубина и ширина канала изузетно мала, немогуће је канал користити за дренажу, односно одвођење сувишне воде са околних површина. У супротном остали делови ВБК (профили I, II, III и V) погодни су и могу се користити за одводњавање, што потврђује и локално становништво.

Резултати средњих вредности, када је у питању могућност пловидбе (табела 54), показују да становници Сивца и Турије сматрају да постоје могућности да се ВБК користи за пловидбу и оцењују ову функцију високим оценама (средње вредности веће од 4), док становници Врбаса сматрају да је ову функцију готово немогуће повратити (средња вредност 1,88). Анализа варијансе (табела 54) потврдила је постојање разлика међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=12,679$, $p=0,000$). Разлика се уочава између Врбаса и готово свих других насеља, али је највећа између становника Турије и становника Врбаса. Присуство велике количине суспендованих материја уско је повезано са ерозијом земљишта и речних канала али и са транспортом нутријената (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004). Због минималног протицаја, спирања земље и других неповољних утицаја, на профилу IV код Врбаса 2 формирао се слој седимента чија дебљина на појединим местима прелази 1 m. Дубина канала је на овом потезу веома мала, свега 20-30cm, због чега је немогуће остварити било какав вид пловидбе, са чиме се у потпуности сложило и испитивано локално становништво. Прва деоница канала (профили I, II и III), као и део канала после Врбаса, има воду бољег квалитета ($SWQI > 75$). Ширина канала је већа а количина муља у речном кориту знатно мања, тако да је на овим деоницама могуће остварити речну пловидбу. Ставови локалног становништва у корелацији су са овом констатацијом. Велики бачки канал веома је важан водени пут у Србији јер је део хидро система „Дунав-Тиса-Дунав“. Потенцијални значај Хс ДТД у развоју Републике Србије много је шири. Непроцењив је и као такав превазилази локалне оквире. Ради се о грандиозном хидросистему са стотинама километара пловних канала, бројним уставама и бродским преводницама. Његов пловидбени потенцијал произилази и из веома повољног положаја у мрежи најважнијих домаћих, али и европских унутрашњих пловних путева. Наиме, пловни канали Хс ДТД су у непосредном контакту са Дунавом и Тисом, а посматрајући шире, посредством канала „Рајна-Мајна-Дунав“, повезани су мрежом унутрашњих пловних путева са дванаест европских земаља од Северног до Црног мора. На тај начин је Хс ДТД уклопљен у тзв. трансевропски дунавски правац „Ротердам-Сулина“.

Када је у питању могућност да се ВБК користи за водоснабдевање (табела 54), резултати показују да становници свих насеља ову могућност оцењују изузетно ниским

оценама, и сматрају да је то готово немогуће. Посебно се истичу насеља Врбас, Бачко Градиште и Бечеј (средње вредности мање од 1,5) док становници Сомбора и Сивца ову функцију оцењују нешто већим оценама (средње вредности 2,80). На основу факторске анализе (табела 54) и пост-хок Scheffe-овог теста утврдили смо да постоје разлике међу испитаницима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=7,650$, $p=0,000$) и та разлика највећа је између становника Бачког Градишта и становника Сомбора. Насеља у околини Великог бачког канала снабдевају се водом из подземних извора, што је веома добро, јер квалитет површинских токова није задовољавајући и вода из канала чак ни после пречишћавања не може се користити за водоснабдевање. На деоницама где је квалитет каналске воде одговарајући ($SWQI > 80$, профили I, II и III), вода се може користити за снабдевање одређених индустријских постројења, али не и за снабдевање домаћинстава. На деоници канала која је загађена ($SWQI < 70$, профили IV и V), односно у околини насеља Врбас и Бачко Градиште, каналска вода је у потпуности неупотребљива. Ставови испитаника у корелацији су са квалитетом воде Великог бачког канала.

Резултати испитаника када је у питању могућност коришћења ВБК за узгој рибе (табела 54) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца, Турије и Бечеја сматрају да постоје могућности да се ВБК користи за узгој рибе и оцењују ову функцију вишим оценама (средње вредности веће од 3,5), док становници Врбаса сматрају да је ову функцију готово немогуће повратити (средња вредност 1,84). Једносмерна анализа варијансе (табела 54) и примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је постојање разлика међу испитаницима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=10,642$, $p=0,000$). Разлика се уочава између Врбаса и готово свих других насеља, али је највећа између становника Сивца и становника Врбаса. На основу индекса квалитета воде, који су веома ниски на деоници канала код Врбас и Бачког Градишта, видимо да су негативни ставови становника у овим насељима оправдани. Изузетно ниске вредности $SWQI$ на профилима IV и V, (на профилима IV – $SWQI < 30$; на профилима V – $SWQI < 70$) указују на то да је на овој деоници канала готово немогуће узгајати рибу. Због велике загађености у одређеним периодима године по површини каналске воде јављају се масне мрље које су продукт одпадних вода околних фабрика. Услед поремећеног кисеоничког режима на потезу од Врбаса до Бачког Градишта веома често долази до помора риба. Разлог овако ниске концентрације кисеоника је велико испуштање лако разлагајућих органских честица из шећерана, кланице, фарме свиња, као и из нетретиране канализације. Овакво стање у великој мери утиче на смањење рибљег фонда. Почетна деоница Великог бачког канала, на профилима I и II, односно у близини насеља Бездан и Сомбор, одликује се водом доброг квалитета. Индекси квалитета воде веома су високи ($SWQI > 80$), и вода овог квалитета погодна је за узгој рибе (Yunus & Nakagoshi, 2004).

На основу средњих вредности одговора испитаника када је у питању заштита биодиверзитета ВБК (табела 54) видимо да становници Бездана, Сивца и Турије у већој мери сматрају да би се поједини делови канала требали заштитити (средње вредности веће од 4). Док становници Врбаса сматрају да је флора и фауна у овом делу толико уништена да не постоје услови да се било шта заштити (средња вредност 2,2). Применом једносмерне анализе варијансе (табела 54) и пост-хок Scheffe-овог теста утврдили смо да

постоје разлике међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=9,455$, $p=0,000$) и та разлика највећа је између становника Сивца и Турије и становника Врбаса. Ако упоредимо одговоре испитаника са стањем и квалитетом воде на ВБК, видимо да су ови резултати у апсолутној корелацији. На профилу IV, код Врбаса вредности SWQI су веома ниске ($SWQI < 30$), посебно у летњем периоду године. Квалитет воде на овој деоници је толико лош да је на овом потезу забележено потпуно одсуство биљног и животињског света. Непријатни мириси и испарења од загађене каналске воде у великој мери загађују ваздух, а инфилтрацијом загађена вода доспева у земљиште. На основу оваквог стања оправдано је мишљење локалног становништва Куле и Врбаса да је немогуће неке биљне или животињске врсте ставити под заштиту. Насупрот овој чињеници на профилима I, II и III код Бездана, Сомбора, Сивца и Црвенке, где вредности индекса квалитета воде показују знатно више вредности ($SWQI > 80$) постоји и велико богатство флоре и фауне, које локално становништво препознаје као потенцијалне заштићене врсте. Само неке од значајних биљних и животињских врста које су присутне у околини Великог бачког канала су: *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides flava*, *Potamogeton trichodes*, *Acorus calamus*, *Zannichellia paustris*... (Стојановић и сар., 1994).

Средње вредности одговора испитаника када је у питању могућност да једна од функција Великог бачког канала буде развоја туризма (табела 54) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца и Турије сматрају да могућности постоје и оцењују ову функцију вишим оценама (средње вредности веће од 4), док становници Врбаса сматрају да је ову функцију веома тешко остварити (средња вредност 2,08). Када су у питању становници Врбаса, значајно је напоменути да је чак 6% од 10% испитаника овој функцији дало најнижу оцену 1. Факторском анализом (табела 54) и применом пост-хок Scheffe-овог теста потврђено је постојање разлика међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=14,721$, $p=0,000$). Највећа разлика уочава се између становника Врбаса и становника Бездана. На основу података о квалитету воде видимо да на Великом бачком каналу, постоје деонице (профили I, II и III) које су чисте и погодне за развој туризма ($SWQI > 80$) и деоница (профил IV) која је због великог степена загађености непогодна ($SWQI < 30$). Квалитет каналске воде основни је индикатор позитивног или негативног става локалног становништва о развоју различитих видова туризма дуж насеља око Великог бачког канала.

Табела 54. Анализа варијансе ANOVA – ставови локалног становништва из различитих насеља о могућностима коришћења функција Великог бачког канала

Питање	Насеље	М	σ	F	p
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	Бездан	3,6	1,414	10,953	0,000*
	Сомбор	4,06	1,236		
	Сивац	4,08	1,368		
	Црвенка	3,3	1,581		
	Кула	3,18	1,304		
	Врбас	1,92	1,291		
	Србобран	3,28	1,642		
	Турија	4,06	1,449		

	Бачко Градиште	3,9	1,329		
	Бечеј	3,54	1,249		
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	Бездан	3,2	1,457	6,201	0,000*
	Сомбор	3,78	1,329		
	Сивац	3,72	1,512		
	Црвенка	3,12	1,547		
	Кула	2,86	1,370		
	Врбас	2,1	1,403		
	Србобран	3,32	1,477		
	Турија	3,34	1,586		
	Бачко Градиште	3,74	1,275		
	Бечеј	3,44	1,312		
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	Бездан	3,8	1,340	12,679	0,000*
	Сомбор	3,78	1,266		
	Сивац	4	1,498		
	Црвенка	3,16	1,530		
	Кула	3,34	1,493		
	Врбас	1,88	1,350		
	Србобран	3,8	1,325		
	Турија	4,36	1,083		
	Бачко Градиште	3	1,294		
	Бечеј	3,38	1,413		
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	Бездан	2,26	1,367	7,650	0,000*
	Сомбор	2,82	1,587		
	Сивац	2,8	1,604		
	Црвенка	2,3	1,669		
	Кула	2,12	1,350		
	Врбас	1,52	0,974		
	Србобран	2,28	1,666		
	Турија	2,48	1,502		
	Бачко Градиште	1,3	0,735		
	Бечеј	1,48	0,886		
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	Бездан	3,82	1,273	10,642	0,000*
	Сомбор	3,84	1,299		
	Сивац	3,96	1,384		
	Црвенка	3,3	1,568		
	Кула	2,9	1,594		
	Врбас	1,84	1,330		
	Србобран	3,12	1,599		
	Турија	3,88	1,493		
	Бачко Градиште	2,88	1,520		
	Бечеј	3,76	1,408		
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	Бездан	4,02	1,169	9,455	0,000*
	Сомбор	3,72	1,539		
	Сивац	4,32	1,168		
	Црвенка	3,36	1,509		
	Кула	3,3	1,474		
	Врбас	2,2	1,525		

	Србобран	3,68	1,518		
	Турија	4,32	1,220		
	Бачко Градиште	3,46	1,593		
	Бечеј	3,54	1,249		
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	Бездан	4,44	1,013	14,721	0,000*
	Сомбор	4,18	1,137		
	Сивац	4,38	1,227		
	Црвенка	2,78	1,657		
	Кула	3,12	1,624		
	Врбас	2,08	1,589		
	Србобран	3,74	1,536		
	Турија	4,22	1,329		
	Бачко Градиште	3,46	1,432		
	Бечеј	3,44	1,459		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Слика 14. Велики бачки канал код Сомбора – деоница канала погодна за развој туризма

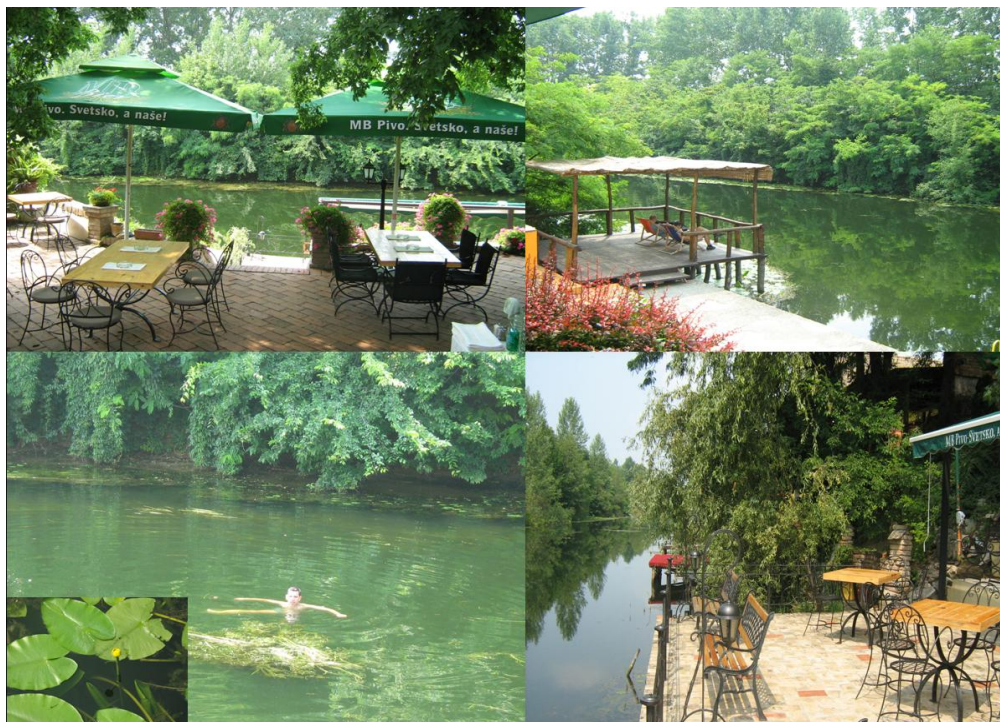


Фото: Пантелић М., 2011.

Уочава се велики степен корелације између квалитета каналске воде и ставова локалног становништва. На оним деоницама где је квалитет воде одговарајући ($SWQI > 80$, профили I, II и III), локално становништво Бездана, Сомбора и Сивца има позитивне ставове и спремно је да подржи и учествује у свим активностима која су усмерена ка развоју туризма. На профилима I, II и III, без било каквих сметњи може се развијати научички, спортско-рекреативни, екотуризам или рурални туризма, док је канал на профилима IV и V неопходно прво санирати и очистити како би се створиле могућности за развој одређених видова туризма. Велики бачки канал који је део хидросистема Дунав-

Тиса-Дунав, који захваљујући пловним каналима, бројним уставама и бродским преводницама међу којима неке имају и културно-историјски значај, потенцијално може представљати својеврсну туристичку, у првом реду наутичко-туристичку атракцију (Презентација, промоција и активирање природних и културних садржаја Малог Стапара, 2010).

Подаци добијени анализом средњих вредности одговора испитаника у односу на удаљеност њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 55) показују да лица која живе на удаљености већој од 1000 m. оцењују функцију наводњавања нешто већим оценама (средња вредност 3,74) у односу на лица која живе ближе ВБК (средња вредност 3,11). Разлике између испитаника статистички су значајне што потврђује једносмерна анализа варијансе (табела 55) на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=5,928$, $p=0,003$). Ове разлике највеће су између лица која живе на удаљености до 200 m и лица која живе на удаљености већој од 1000 m.

Резултати средњих вредности одговора испитаника када је у питању функција одводњавања (табела 55) показују да лица која живе на удаљености већој од 1000 m ову функцију оцењују нешто већим оценама (средња вредност 3,40) у односу на лица која живе на удаљености мањој од 200 m. од ВБК (средња вредност 3,02). Ове разлике нису велике и статистички нису значајне.

Када је у питању функција пловидбе (табела 55), резултати средњих вредности показују да лица која живе на удаљености већој од 1000 m ову функцију оцењују нешто већим оценама (средња вредност 3,63) у односу на лица која живе ближе на удаљености мањој од 200 m од ВБК (средња вредност 3,10). Разлике између испитаника статистички су значајне што потврђује једносмерна анализа варијансе (табела 55) на нивоу сигнификантности $p < 0,05$ ($F=3,980$, $p=0,019$).

Резултати средњих вредности одговора испитаника (табела 55) показују да лица која живе на удаљености већој од 1000 m оцењују могућност да се ВБК користи за водоснабдевање нешто већим оценама (средња вредност 2,32) у односу на лица која живе на удаљености мањој од 1000 m. од ВБК (средње вредности 2,07 и 2,0). Ове разлике нису велике и статистички нису значајне.

Када је у питању могућност да се ВБК користи за узгој рибе (табела 55), резултати средњих вредности одговора испитаника показују да лица која живе на удаљености већој од 1000 m оцењују ову могућност нешто већим оценама (средња вредност 3,49) у односу на лица која живе ближе ВБК (средње вредности 3,07 и 3,30). Разлике између испитаника нису статистички значајне ни на нивоу сигнификантности $p < 0,05$.

На основу средњих вредности одговора испитаника (табела 55) видимо да лица која живе на удаљености већој од 1000 m у већој мери сматрају да би се поједини делови ВБК требали заштитити (средња вредност 3,83) у односу на лица која живе на удаљености мањој од 1000 m. од ВБК (средње вредности 3,19 и 3,56). Ове разлике статистички су значајне (табела 58), ($F=6,107$, $p=0,002$). Примена *post hoc* Scheffe-овог теста утврдила је да су ове разлике највеће између лица која живе на удаљености мањој од 200 m и лица која живе на удаљености већој од 1000 m.

Када је у питању функција развоја туризма (табела 55), на основу средњих вредности одговора испитаника видимо да лица која живе на удаљености већој од 1000 m оцењују могућности коришћења ВБК за развој туризма нешто већим оценама (средња вредност 3,71) у односу на лица која живе ближе ВБК (средње вредности 3,42 и 3,54). Разлике између испитаника статистички нису значајне.

Табела 55. Анализа варијансе ANOVA – ставови локалног становништва који живе на различитим удаљеностима од Великог бачког канала о могућностима коришћења његових функција

Питање	Удаљеност од канала	М	σ	F	p
Сматрате да се канал може користити за наводњавање	до 200m	3,11	1,658	5,928	0,003*
	200-1000m	3,44	1,552		
	преко 1000m	3,74	1,342		
Сматрате да се канал може користити за одводњавање	до 200m	3,02	1,500	2,136	0,119
	200-1000m	3,25	1,535		
	преко 1000m	3,40	1,440		
Сматрате да се канал може користити за пловидбу	до 200m	3,10	1,524	3,980	0,019**
	200-1000m	3,45	1,546		
	преко 1000m	3,63	1,415		
Сматрате да се канал може користити за водоснабдевање	до 200m	2,07	1,293	2,712	0,067
	200-1000m	2,00	1,396		
	преко 1000m	2,32	1,576		
Сматрате да се канал може користити за узгој рибе	до 200m	3,07	1,550	2,365	0,095
	200-1000m	3,30	1,607		
	преко 1000m	3,49	1,535		
Сматрате да се поједини делови канала могу заштити ради очувања биљних и животињских врста	до 200m	3,19	1,622	6,107	0,002*
	200-1000m	3,56	1,512		
	преко 1000m	3,83	1,404		
Сматрате да се канал може користити за развој туризма	до 200m	3,42	1,600	1,205	0,300
	200-1000m	3,54	1,633		
	преко 1000m	3,71	1,510		

Напомена: * $p < 0,01$; ** $p < 0,05$ $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

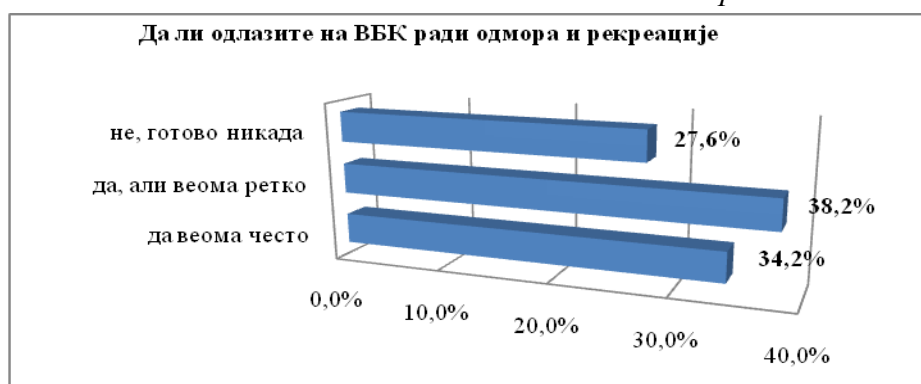
Последњи део анкете односио се на мишљење локалног становништва о мотивима који би навели туристе да посете Велики бачки канал и о могућностима развоја специфичних видова туризма на овом простору (наутички, спортско-рекреативни, екотуризам и сеоски туризам).

Позитивни ставови ка туризму могу довести до протуристичког понашања као што је учешће локалног становништва у развоју туризма као и очувању ресурса од којих туризам зависи. У контексту туризма више студија је показало везу између ставова туриста и њихових намера (Hudson & Ritchie, 2001; Lee et al., 2004; Yu & Littrell, 2005). Истраживање ставова локалног становништва ка туризму се користи да би се проценила адекватност туризма за одређену заједницу. Позитивни ставови су индиција да су

испуњене друштвене и културне обавезе туризма. С тим у вези, неколико варијабли је искоришћено да би се објаснили ставови локалног становништва ка туризму (Brohman, 1996; Brown, 1998; Horn & Simmons, 2002; Lawson et al., 1998; Timothy, 1999). Економске бенефиције битно утичу на ставове локалног становништва ка туризму (Haralambopoulos & Pizam, 1994; King et al., 1992; Lindberg & Johnson, 1997; Andereck & Vogt, 2000; Vargas-Sánchez et al., 2009). Економске бенефиције, највише приходи, су оно што чини туризам атрактивним за развој нације (Weaver, 1998). Подстицањем и развојем туризма пружа се могућност за развојем и побољшањем економског стања одређеног подручја. Насеља поред река и канала одувек су имала веће потенцијале за развој одређених видова туризма.

На питање *Да ли икада одлазите на ВБК током свог слободног времена* (графикон 59), највећи проценат испитаника, 38,2% одговорио је да одлази веома ретко. Нешто мањи проценат 34,2% одговорио је да одлази веома често, а 27,6% изјаснило се да готово никада не одлази на канал да би уживао у слободном времену.

Графикон 59. Одговори локалног становништва на питање да ли икада одлазе на Велики бачки канал током свог слободног времена



Подаци добијени применом *Hi-квадрат* теста када су у питању одговори испитаника различитог пола (табела 56) показују да мушка популација има позитивнији став и чешће одлази на Велики бачки канал ради одмора и рекреације у односу на женску популацију. На основу величина *Hi-квадрата* ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 56) показују да нема одступања добијених података од теоријски очекиваних и да је већина испитаника потврдила да у току слободног времена на Велики бачки канал одлази веома ретко.

Резултати добијени анализом одговора испитаника по образовној структури (табела 56) показују да се лица са завршеном основном као и вишом или високом школом у већој мери изјашњавају да канал у току слободног времена посећују веома често, док се лица са завршеном средњом школом, у већој мери изјашњавају да на канал одлазе веома ретко. Величина *Hi-квадрата* ($p=0,015$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,05$.

Код анализе одговора испитаника по насељима (табела 56) видимо да се становници Бездана, Сомбора, Сивца и Турије, изјашњавају да веома често проводе своје слободно време на Великом бачком каналу ради одмора и рекреације. Становници Црвенке, Куле, Бачког Градишта и Бечеја изјашњавају се да на канал одлазе али веома ретко, док становници Врбаса и Србобрана готово никада не одлазе на ВБК да би се оморили и уживали у природи. На основу величина *Hi*-квадрата ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима испитаника највеће су између становника Врбаса и становника Бездана.

Табела 56. Дескриптивна статистика и примена *Hi*-квадрат теста на питања која се односе на одговоре локалног становништва о томе да ли одлазе на Велики бачки канал ради одмора и рекреације

Да ли икада одлазите на ВБК ради одмора и рекреације							
			да, веома често	да, али веома ретко	не, готово никада	Pearson Chi-Square - Value	Pearson Chi-Square - <i>p</i>
пол	мушки	%	24,6	20,6	12	26,604	0,000*
	женски	%	9,6	17,6	15,6		
године старости	до 25	%	9,2	10,4	7	0,155	0,997
	од 25-50	%	18	20	14,8		
	преко 50	%	7	7,8	5,8		
образовање	основна школа	%	4,2	1,6	2,2	12,383	0,015**
	средња школа	%	22,8	30,4	18,8		
	виша/висока школа	%	7,2	6,2	6,6		
насеље	Бездан	%	6,8	2,8	0,4	125,881	0,000*
	Сомбор	%	7,2	1,8	1		
	Сивац	%	5	4,4	0,6		
	Црвенка	%	2	4,2	3,8		
	Кула	%	2	5,6	2,4		
	Врбас	%	1,4	3,8	4,8		
	Србобран	%	1,6	4	4,4		
	Турија	%	4,6	2,8	2,6		
	Бачко Градиште	%	2,4	4,2	3,4		
Бечеј	%	1,2	4,6	4,2			
удаљеност куће од ВБК	до 200 m	%	9,4	5,6	4,4	12,869	0,012**
	од 200-1000 m	%	12,8	16,2	13,4		
	преко 1000 m	%	12	16,4	9,8		

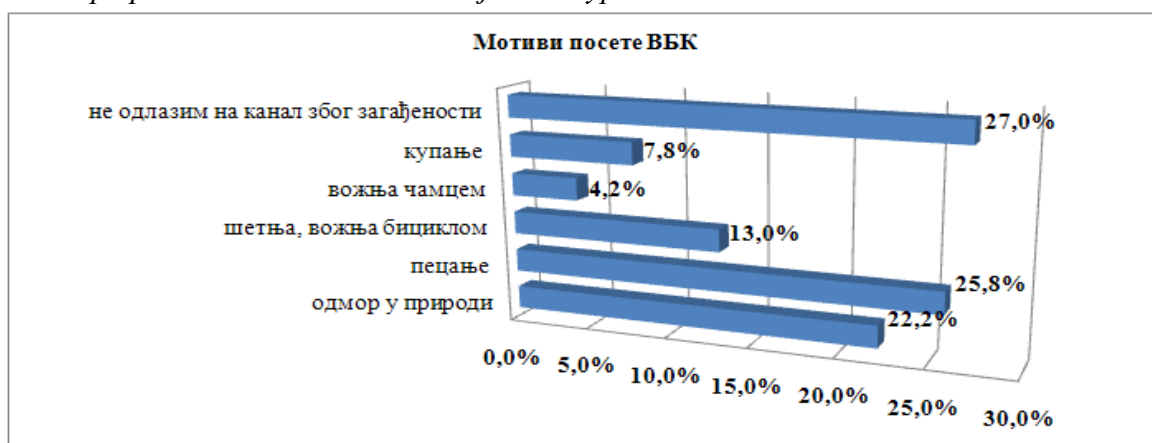
Напомена: $p^* < 0,01$; $p^{**} < 0,05$; *Pearson Chi-Square* – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљености њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 56) показују да лица која живе ближе кланалу, на удаљености до 200 m посећују канал веома често, док лица која живе на већим удаљеностима посећују канал, али доста ретко. Величина *Hi-квдрата* ($p=0,012$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна. Разлике у одговорима испитаника најзначајније су између лица која живе на удаљености до 200 m и лица која живе на удаљености 200–1000 m.

На питање *Који је доминантан мотив због којег би туристи посетили Велики бачки канал* највећи проценат испитаника (графикон 60), чак 27% одговорио је да је канал загађен и да нема мотива за посету туриста. Нешто мањи проценат, 25,8% испитаника сматра да је доминантан мотив који привлачи туристе пецање, док 22,2% мисли да је то одмор у природи. Око 13% испитаника уживање у шетњи или вожњи бициклом наводи као доминантан мотив, 7,8% купање, а 4,2% испитаног локалног становништва сматра да је то уживање у вожњи чамцем.

Графикон 60. Мотиви због којег би туристи посетили Велики бачки канал



Применом *Hi-квдрат* теста добијени су резултати (табела 57) који указују на то да мушка популација као најдоминантнији мотив истиче уживање у пецању, док жене у великој мери сматрају да је канал изузетно загађен и да нема мотива за посету туриста. На основу величина *Hi-квдрата* ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна. Женска популација више је наклоњена одмору и уживању у природи, због чега и истиче да загађеност ВБК утиче на то да туристи немају мотива да посете овај хидрографски објекат. Уколико се непријатни мириси, пореклом од загађене каналске воде, шире и стварају непријатну и по здравље опасну околину, мало ће бити оних који ће доћи да посете многобројне културно–историјске вредности овог простора.

Резултати одговора испитаника у односу на старосну структуру (табела 57) показују да највећи проценат лица млађих од 25 година и лица старијих од 50 година као мотив који би привукао туристе на ВБК истичу пецање, док лица у старосној доби од 25 до 50 година сматрају да је канал изузетно загађен и да нема туристичких потенцијала.

Величина *Hi*-квадрата ($p=0,006$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$.

Подаци добијени анализом одговора испитаника у односу на образовну структуру (табела 57) показују да лица са завршеном основном школом сматрају да би туристе на ВБК привукла могућност уживања у купању, лица са завршеном средњом школом мисле да је то пецање, док лица са завршеном вишом или високом школом у највећем проценту сматрају да је канал изузетно загађен и да нема туристичких потенцијала. Одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна су на нивоу сигнификантности $p<0,01$ ($p=0,002$), што потврђује величина *Hi*-квадрат теста. Разлике у одговорима испитаника највеће су између лица са завршеном основном и лица са завршеном средњом школом.

Код анализе одговора испитаника по насељима (табела 57) видимо да становници Бездана, Сомбора, Сивца и Турије као доминантан мотив за посету туриста на ВБК наводе одмор у природи, становници Куле и Бачког Градишта пецање, док становници Црвенке, Врбаса, Србобрана и Бечеја сматрају да је канал изузетно загађен и да не постоји основа за развој било ког вида туризма. На основу величина *Hi*-квадрата ($p=0,000$) закључујемо да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна на нивоу сигнификантности $p<0,01$. Разлике у одговорима испитаника највећа су између становника Сивца и становника Врбаса. Резултати анкетног истраживања у корелацији су са резултатима анализе квалитета воде на овим деоницама. Изузетно лош квалитет каналске воде ($SWQI=25-37$) у околини насеља Врбас и Србобран оправдава ставове локалног становништва да на овим потезима не постоје мотиви и услови за развој туризма. Са друге стране квалитет воде ВБК у околини осталих насеља је добар ($SWQI>72$) па су и могућности за развојем туризма могуће и оправдане.

Резултати добијени анализом одговора испитаника у односу на удаљеност њиховог стамбеног објекта од Великог бачког канала (табела 57) показују да лица која живе на удаљености мањој од 200 m. и лица која живе на удаљености већој од 1000 m. Сматрају да је пецање доминантан мотив, док лица која живе на удаљености од 200 до 1000 m. у највећој мери сматрају да је канал изузетно загађен и да не поседује туристичке мотиве. Величина *Hi*-квадрата ($p=0,025$) потврђује да су одступања добијених података од теоријски очекиваних значајна.

Табела 57. Дескриптивна статистика и примена *Н*-квадрат теста на питања који је доминантан мотив због којег би туристи посетили Велики бачки канал

Који је доминантан мотив због којег би туристи посетили Велики бачки канал										
		одмор у природи	пецање	шетња, вожња бициклом	вожња чамцем	купање	не одлазим на канал због загађености	Pearson Chi-Square – Value	Pearson Chi-Square – <i>p</i>	
пол	мушки	%	10,6	21,6	6,6	2,2	5,6	63,552	0,000*	
	женски	%	11,6	4,2	6,4	2,0	2,2			16,4
године старости	до 25	%	5,4	7,4	2	2,0	3,6	24,698	0,006*	
	25-50	%	12	11,6	8,8	1,8	3,4			15,2
	преко 50	%	4,8	6,8	2,2	0,4	0,8			5,6
образовање	основна школа	%	0,8	1,8	0,6	0,4	2,2	28,143	0,002*	
	средња школа	%	17,2	19,0	10,0	3,2	4,0			18,6
	виша/висока школа	%	4,2	5,0	2,4	0,6	1,6			6,2
насеље	Бездан	%	2,8	2,6	1,6	1,0	2,0	123,352	0,000*	
	Сомбор	%	3,0	1,8	1,6	0,8	1,8			1,0
	Сивац	%	3,4	2,4	2,0	0,4	0,8			1,0
	Црвенка	%	1,4	3,0	0,8	0,0	0,4			4,4
	Кула	%	2,2	2,6	1,8	0,6	0,6			2,2
	Врбас	%	2,0	1,0	0,6	0,0	0,6			5,8
	Србобран	%	1,0	2,6	1,2	0,4	0,4			4,4
	Турија	%	3,0	2,6	1,2	0,4	0,8			2,0
	Бачко Градиште	%	1,6	4,4	1,2	0,4	0,0			2,4
Бечеј	%	1,8	2,8	1,0	0,2	0,4	3,8			
удаљеност куће од ВБК	до 200m	%	4,0	7,0	1,4	1,0	1,2	20,427	0,025**	
	200-1000m	%	9,4	9,2	6,8	1,2	2,2			13,6
	преко 1000m	%	8,8	9,6	4,8	2,0	4,4			8,6

Напомена: $p^* < 0,01$; $p^{**} < 0,05$; Pearson Chi-Square – величина *hi* квадрата

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

У истраживању је такође испитивано које облике туризма је могуће развијати на Великом бачком каналу.

Вредности аритметичких средина код питања која се односе на ставове локалног становништва о могућностима коришћења овог дела Великог бачког канала за развој туризма (табела 58) крећу се у распону од 3,33 (најнижа вредност, и она се односи на могућност да се Велики бачки канал користи за развој спортско-риболовног туризма) до 3,59 (највиша вредност, и односи се на могућност да се Велики бачки канал користи за развој екотуризма). На основу ових резултата закључујемо да локално становништво има изузетно позитивно мишљење када су у питању могућности да се Велики бачки канал афирмише ка развоју различитих видова туризма. То потврђује и мод (најчешћа оцена)

која код свих питања износи 5, као и медијана (централна вредности низа) која код свих питања има вредност 4. С обзиром на то да су све вредности по питањима приближно исте, може се рећи да се ради о симетричној дистрибуцији фреквенција. Стандардна девијација, која показује средњу меру одступања појединачних оцена од аритметичке средине, код свих питања прелази вредност 1, и креће се у интервалу од 1,502 до 1,581. Резултати истраживања у складу су са сличним студијама, које позитиван став локалног становништва према развоју туризма повезују са позитивним економским утицајем на локалну заједницу (Yoon, 2001). Дескриптивном анализом средњих вредности видимо да највећи проценат испитаника сматра да на каналу на првом месту постоје услови за интензивни развој екотуризма, затим сеоског туризма и на крају наутичког и спортско-риболовног туризма. Развој спортско-риболовног туризма дитректно је везан за воду, што оправдава чињеницу да је овај вид туризма по ставовима локалног становништва на последњем месту, због велике загађености и лошег квалитета воде на појединим деоницама.

Табела 58. Дескриптивна статистика за питања која се односе на ставове локалног становништва о могућностима коришћења Великог бачког канала за развој туризма

Питање	М	σ	Медијана	Мод
Сматрате да се канал може користити за пловидбу и развој наутичког туризма	3,45	1,502	4	5
Сматрате да би се канал могао користити за узгој рибе и развој спортско-риболовног туризма	3,33	1,573	4	5
Сматрате да би се део канала требао заштитити ради очувања био, гео и хидродиверзитета и ради развоја екотуризма	3,59	1,509	4	5
Сматрате да би се канал могао користити за развој сеоског туризма	3,58	1,581	4	5

Напомена: М – аритметичка средина; σ – стандардна девијација.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

Резултати t-теста

Резултати t-теста код ставова локалног становништва различитог пола о могућностима коришћења Великог бачког канала за развој различитих видова туризма (табела 59) показује да не постоје статистички значајне разлике у одговорима становника на нивоу сигнификантности $p < 0,01$. Једина мања статистички значајна разлика ($p=0,046$) у одговорима мушке и женске популације уочава се када је у питању развој екотуризма, где мушка популација у већој мери сматра да је ово најперспективнији вид туризма. Ове разлике статистички су значајне на нивоу сигнификантности $p < 0,05$. Мушка популација у већој мери сматра да ВБК има туристичких потенцијала, што је у корелацији и са предходним одговорима који су се односили на мотиве који би привукли туристе. Мушка популација истиче неколико позитивних мотива (пецање, пловидба, купање) док женска популација на првом месту истиче проблем загађења на појединим деоницама, чиме су оправдане ниже оцене када је у питању могућност развоја екотуризма.

Табела 59. Анализа т-теста - ставови локалног становништва различитог пола о могућностима коришћења Великог бачког канала за развој туризма

Питање	пол	М	σ	t-тест	р
Сматрате да би се канал могао користити за пловидбу и развој наутичког туризма	М	3,39	1,515	-1,065	0,287
	Ж	3,53	1,484		
Сматрате да би се канал могао користити за узгој рибе и развој спортско-риболовног туризма	М	3,41	1,521	1,344	0,180
	Ж	3,22	1,637		
Сматрате да би се део канала требао заштитити ради очувања био, гео и хидродиверзитета и ради развоја екотуризма	М	3,71	1,447	1,999	0,046**
	Ж	3,43	1,578		
Сматрате да би се канал могао користити за развој сеоског туризма	М	3,67	1,518	1,411	0,159
	Ж	3,47	1,658		

Напомена: $p < 0,01$; $**p < 0,05$; $t > 2.58$; М-мушки пол; Ж-женски пол.

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0

Резултати једнофакторске анализе варијансе ANOVA

Применом једнофакторске анализе варијансе ANOVA испитивало се да ли између зависних варијабли (питања из домена ставова локалног становништва) и независних варијабли (социодемографске карактеристике испитаника) постоји статистички сигнификантна веза. Резултати истраживања могу показати да ли постоје разлике у ставовима испитаника према различитим видовима туризма (Gursoy et al., 2009)

Резултати добијени на основу старосне и образовне структуре испитаника показују да нема статистички значајне разлике на нивоу сигнификантности $p < 0,01$, када су у питању њихови ставови о могућностима коришћења Великог бачког канала за развој различитих видова туризма. Млађе категорије становника у нешто већој мери сматрају да Велики бачки канал има највише потенцијала за развој риболовног туризма и еко-туризма, док старија лица сматрају да на каналу постоје већи услови за развој сеоског туризма. Екотуризам поред туристичког има и едукативни карактер. На основу изнетих резултата видимо да млада популација има позитиван став према овом виду туризма. Оваква размишљања младих требало би искористити и у што већем броју организовати волонтерске кампове на којима би се младима пружала знања и информације о заштити природе, које би они даље ширили међу својим пријатељима и тако подстицали развој екотуризма. Туристи су веома заинтересовани за културну баштину, али поред културних вредности пажњу потенцијалних туриста веома привлаче и аутентична сеоска насеља. Развој сеоског туризма битан је предуслов ублажавања економских проблема на овим просторима (Уоон, 2001). Бављење старим занатима и израдом сувенира који се могу продати туристима, остварује се додатни приход који увећава доходак сеоског домаћинства (AEIDL, 1994). У овакве активности треба укључити старије категорије становништва, које истичу да на ВБК постоје услови за развој сеоског туризма.

Када је у питању образовна структура, лица са вишим степеном образовања сматрају да канал има већих потенцијала за развој екотуризма и сеоског туризма, док лица са нижим степеном образовања предност дају спортско рекреативном туризму. Овакви

резултати у складу су са сличним у предходном периоду рађеним студијама (Padtrapornnan, 1998; Kannasombat, 1999; Janaim, 1997; Sangpikul & Batra, 2007). Локално становништво са вишим степеном образовања свесно је да се кроз развој екотуризма у великој мери може утицати на смањење загађења животне средине, и да би овај облик туризма кроз поштовање прописа и норми смањено ниво загађења на ВБК. Становништво са нижим степеном образовања, није толико уоућено у све могућности одрживог коришћења ВБК, па из тог разлога предност даје његовој примарној функцији, пловидби и риболову, односно развоју спортско рекреативног облика туризма.

Одговори и ставови испитаника из различитих насеља када су у питању могућности развоја туризма на Великом бачком каналу веома су различити и у великој мери статистички су значајни.

Наутички туризам је све популарнији облик туризма. У савременом туризму пловидба је један од начина да се побегне од свакодневног стреса на недељу дана, један дан или тек неколико сати. Када је у питању могућност пловидбе и *развој наутичког туризма* (табела 60), видимо да становници Сивца и Турије сматрају да постоје могућности да се ВБК користи за пловидбу, спорт и рекреацију и оцењују овај вид туризма веома високим оценама (средње вредности веће од 4), док становници Врбаса сматрају да је овај вид туризма готово немогуће развити (средња вредност 1,88). Анализа варијансе (табела 60) потврдила је постојање разлика међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=12,679$, $p=0,000$). Разлика се уочава између Врбаса и готово свих других насеља, али је највећа између становника Турије и становника Врбаса. Резултати анкетног истраживања у корелацији су са резултатима анализе квалитета воде на овим деоницама. Вредности $SWQI > 80$, колико је неопходно да би одређени водоток био погодан за развој спорта и рекреације забележене су на профилима I, II, и III, односно у близини насеља Бездан, Сомбор, Сивац и Црвенка. На овој деоници канала, вода је углавном одговарајућег квалитета у свим периодима године. Несто лошији квалитет воде евидентиран је у летњем периоду године у близини Сомбора. На профили IV, код Врбаса 2, током целе године израчунате су веома ниске вредности $SWQI$ ($SWQI < 37$) и констатован је веома лош квалитет воде у каналу. Присуство велике количине суспендованих материја уско је повезано са транспортом нутријената (посебно фосфора), метала, индустријских отпадака и хемикалија које се користе у пољопривреди (Далмација, Тумбас-Иванчев, 2004). Због минималног протицаја, на овом потезу формирао се дебео слој седимента. Дубина канала је на овом потезу веома мала, због чега је немогуће вршити пловидбу, са чиме се у потпуности сложило и испитивано локално становништво. На профили V, код Бачког Градишта, вредности $SWQI$ су знатно веће ($SWQI > 65$) и на овој деоници канала могуће је остварити пловидбу и развијати наутички туризам, са чим се у великој мери слаже становништво Србобрана, Турије, Бачког Градишта и Бечеја.

Спорт и риболов као једна од најчешћих туристичких активности на водама, представља и једну од већих шанси туристичког коришћења Великог бачког канала. Ова активност је већ сада популарна међу локалним становништвом. Њено туристичко осмишљавање везано је и за проблеме заштите животне средине на каналу и у његовој

околини. Одговори испитаника када је у питању могућност узгоја рибе и *развоја спортско-риболовног туризма* (табела 60) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца, Турије и Бечеја сматрају да постоје услови за развој риболовног туризма на ВБК и оцењују овај вид туризма вишим оценама (средње вредности веће од 3,5), док становници Врбаса, Куле и Бачког Градишта сматрају да овај вид туризма нема перспективу (средња вредност од 1,84 до 2,90). Једносмерна анализа варијансе (табела 60) и примена пост-хок Scheffe-овог теста потврдила је постојање разлика међу испитаницима на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=10,642$, $p=0,000$). Разлика се уочава између Врбаса и готово свих других насеља, али је највећа између становника Сивца и становника Врбаса. На основу индекса квалитета воде, који су веома ниски на деоници канала код Врбас и Бачког Градишта, видимо да су негативни ставови становника у овим насељима оправдани. Изузетно ниске вредности SWQI на профилима IV и V, посебно у летњем и пролетњем периоду године (на профилима IV – SWQI<30; на профилима V – SWQI<70) указују на то да је на овој деоници канала готово немогуће развијати риболовни туризам. Услед поремећеног кисеоничког режима на потезу од Врбаса до Бачког Градишта веома често долази до помора риба. Разлог овако ниске концентрације кисеоника је велико испуштање лако разлагајућих органских честица из околних фабрика, што у великој мери утиче на смањење рибљег фонда. На свим профилима вредности SWQI ниже су у летњем и пролећном периоду у односу на јесен и зиму. Један од фактора који може утицати на квалитет воде је температура. Повећањем температуре воде у каналу, долази до повећања биолошке активности и до смањења концентрације раствореног кисеоника (Sanchez, 2007). Због свега овога квалитет воде лошији је у топлијем периоду године, што неповољно утиче на купалишну сезону и сезону пецања. Већи број истраживача констатовао је исти тренд за квалитет воде (Jonnalagadda & Mhere, 2001; Bordalo et al., 2001; Rudolf et al., 2002; Hernandez-Romero et al., 2004). Са друге стране почетна деоница Великог бачког канала, на профилима I и II, односно у близини насеља Бездан и Сомбор, одликује се водом веома доброг квалитета. Индекси квалитета воде веома су високо (SWQI>80), и вода овог квалитета погодна је и за риболов и за купање (Yunus & Nakagoshi, 2004). На овој деоници дуж канала постоји велики број чарди, уређених купалишта и стајалишта за пецароше, што у великој мери поспешује развој спортско-риболовног туризма.

Екотуризам подразумева путовање ради уживања у изванредном диверзитету природе и људске културе, без узроковања штете (Tickell, 1994). Неки представници флоре и фауне, као и многобројне културно-историјске вредности (преводнице, уставе, млинови) на овом простору могле би се заштитити, и самим тим представљати добар потенцијал за развој екотуризма. Када је у питању могућност *развоја екотуризма* (табела 60) видимо да становници Бездана, Сивца и Турије у већој мери сматрају да би се поједини делови ВБК требали ставити под заштиту ради очувања природних и културних вредности, а потом на овим потенцијалима развијати екотуризам (средње вредности веће од 4). Становници Врбаса сматрају да је флора и фауна у овом делу канала толико уништена да не постоје услови да се било шта заштити (средња вредност 2,2). Применом једносмерне анализе варијансе (табела 60) и пост-хок Scheffe-овог теста утврдили смо да

постоје разлике међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=9,455$, $p=0,000$) и та разлика највећа је између становника Сивца и Турије и становника Врбаса. Основни предуслов за развој екотуризма је очувана и не деградирана природа. Велики бачки канал, који представља основни хидрографски објекат овог простора на појединим деоницама у великој мери је загађен на шта указују и подаци веома лошег квалитета воде. На профилу IV, код Врбаса вредности SWQI крећу се од 37 у јесењем периоду до свега 25 у летњем периоду године. Квалитет воде на овој деоници је толико лош да је забележено потпуно одсуство како биљног тако и животињског света. Загађена вода утиче како на загађеност ваздуха тако и на загађеност тла. Непријатни мириси и испарења у великој мери загађују ваздух, а инфилтрацијом и понирањем загађена вода доспева и у земљиште. На основу оваквог стања на деоници канала код Куле и Врбаса немогуће је развијати екотуризам, са чим се у потпуности слаже и локално становништво. Насупрот овој чињеници на профилима I, II и III код Бездана, Сомбора, Сивца и Црвенке, где вредности индекса квалитета воде показују знатно више вредности (SWQI=81-86 у пролећном периоду; SWQI= 90-93 у јесењем периоду) постоји и велико богатство флоре и фауне, које локално становништво препознаје као екотуристичке потенцијале.

Рурални туризам подразумева и укључује спектар активности, услуга и додатних садржаја које организује рурално становништво на породичним газдинствима у циљу привлачења туриста и стварања додатног прихода (Ђукић-Дојчиновић, 1992). Одговори испитаника када је у питању могућност *развоја руралног туризма* на ВБК (табела 60) показују да становници Бездана, Сомбора, Сивца и Турије сматрају да могућности за развојем сеоског туризма постоје и оцењују их високим оценама (средње вредности веће од 4), док становници Врбаса сматрају да је чак и овај вид туризма веома тешко остварити (средња вредност 2,08). Када су у питању становници Врбаса, значајно је напоменути да је чак 6% од 10% испитаника овој функцији дало најнижу оцену 1. Једнофакторском анализом ANOVA (табела 60) и применом пост-хок Scheffe-овог теста потврђено је постојање разлика међу испитаницима из различитих насеља на нивоу сигнификантности $p < 0,01$ ($F=14,721$, $p=0,000$). Највећа разлика уочава се између становника Врбаса и становника Бездана. Иако развој руралног туризма није директно везан за Велики бачки канал, видимо да сам канал односно његов квалитет има итекако великог утицаја. У предходним излагањима већ је речено да су вредности индекса квалитета воде на профилу IV, код Врбаса изузетно ниске (SWQI=25-37), што у великој мери деградира и сам канал и његову ширу околину. Загађеност канала, непријатни мириси и сметлишта у околини веома негативно утичу на развој туризма, што потврђује и локално становништво из Врбаса и околине. У околини ових насеља немогуће је организовати било какве активности у природи. На почетној и крајњој деоници канала, односно у околини насеља Бездан, Сомбор, Сивац, Турија и Бечеј, где је квалитет воде неупоредиво бољи и у свим периодима године SWQI>65, могуће је спроводити активности као што су шетње уз обилажење природних и културних локалитета или бициклизам.

Табела 60. Анализа варијансе ANOVA – ставови локалног становништва различитих насеља о могућностима коришћења Великог бачког канала за развој туризма

Питање	Насеље	М	σ	F	p
Сматрате да се канал може користити за развој наутичког туризма	Бездан	3,80	1,34	12,679	0,000*
	Сомбор	3,78	1,266		
	Сивац	4,00	1,498		
	Црвенка	3,16	1,53		
	Кула	3,34	1,493		
	Врбас	1,88	1,35		
	Србобран	3,80	1,325		
	Турија	4,36	1,083		
	Бачко Градиште	3,00	1,294		
	Бечеј	3,38	1,413		
Сматрате да би се канал могао користити за развој спортско-риболовног туризма	Бездан	3,82	1,273	10,642	0,000*
	Сомбор	3,84	1,299		
	Сивац	3,96	1,384		
	Црвенка	3,30	1,568		
	Кула	2,90	1,594		
	Врбас	1,84	1,33		
	Србобран	3,12	1,599		
	Турија	3,88	1,493		
	Бачко Градиште	2,88	1,52		
	Бечеј	3,76	1,408		
Сматрате да би се део канала требао заштитити ради очувања био, гео и хидродиверзитета и ради развоја екотуризма	Бездан	4,02	1,169	9,455	0,000*
	Сомбор	3,72	1,539		
	Сивац	4,32	1,168		
	Црвенка	3,36	1,509		
	Кула	3,30	1,474		
	Врбас	2,20	1,525		
	Србобран	3,68	1,518		
	Турија	4,32	1,22		
	Бачко Градиште	3,46	1,593		
	Бечеј	3,54	1,249		
Сматрате да би се канал могао користити за развој сеоског туризма	Бездан	4,44	1,013	14,721	0,000*
	Сомбор	4,18	1,137		
	Сивац	4,38	1,227		
	Црвенка	2,78	1,657		
	Кула	3,12	1,624		
	Врбас	2,08	1,589		

	Србобран	3,74	1,536		
	Турија	4,22	1,329		
	Бачко Градиште	3,46	1,432		
	Бечеј	3,44	1,459		

Напомена: * $p < 0,01$; $F \geq 3,32$

Извор: Израдио аутор на бази анализе података у SPSS 17.0.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

На основу статистичке обраде података видимо да на читавом току Великог бачког канала, који је дуг свега 123 km постоје деонице (профили I, II и III) које су чисте и у потпуности погодне за експлоатацију и одрживо коришћење свих његових функција, и деоница (профил IV) која је у потпуности деградирана и неупотребљива.

На каналу карактеристично је органско загађење које зависи од локације загађивача, од интензитета производње, од квантитативних и квалитативних карактеристика отпадних вода, од њиховог пласирања (директног или индиректног) и од њиховог увођења у реципијент (са предходним пречишћењем или без њега). Органске материје доспеле у речне екосистеме могу се складиштити у виду наноса или талоба (25%), низводно преносити (50%) или учествовати у метаболизму и респирацији организама (25%). Загађење канала није само локални проблем, јер загађујуће материје уливањем Великог бачког канала у реку Тису, загађују и ову реку а преко ње и реку Дунав. Органско загађење, 70% пореклом је од индустрије, 20% од комуналних отпадних вода, а око 10% са пољопривредних површина. Најзначајнији индустријски објекти лоцирани су у централном делу Великог бачког канала, где је и евидентирано највеће загађење, у општини Врбас.

На основу резултата истраживања која се односе на загађиваче, утврђено је да су индустријске отпадне воде оптерећеније органским материјама од стандардних комуналних отпадних вода као и да су органске материје у индустријским отпадним водама теже биолошки разградљиве у односу на стандардне комуналне воде.

Фарма свиња „Farmasoop“, фабрика уља „Витал“, и кланица „Carnex“, су вруће тачке које су углавном одговорне за лошу еколошку ситуацију у каналу. Ефлуенти из ових фабрика морају се довести под контролу. У супротном, све друге мере ће бити од мале користи. Поред тога, канализација која се испушта из три града је друга по рангу као допринос загађењу. Комуналне отпадне воде мање су оптерећене органским материјама што указује да је потрошња воде веома велика или да у канализациони систем доспевају неке стране воде као што су оцедне, подземне или воде из неке индустрије, на пример расхладне. Мања количина комуналних отпадних вода у односу на број становника указује на неизграђеност канализационог система.

На простору око Великог бачког канала нема фабрика које примењују стандарде и системе за управљање животном средином. Од укупно 24 евидентирана загађивача само се у фабрици уља „Сунце“ из Сомбора припремају за примену стандарда ISO 14000. Такође мало је и фабрика које имају постројења за претходну обраду отпадних вода пре испуштања у реципијент, односно Велики бачки канал. Само неке од фабрика (фабрика уља „Сунце“, фабрика бисквита „Jaffa“, индустрија меса „Carnex“, „Farmasoop“, фабрика

уља „Витал“ и фабрика сушеног поврћа „Баг“) имају примарна или секундарна постројења, што у одређеној мери умањује негативно дејство отпадних вода.

Загађивачи који своје отпадне воде испуштају у Канал доводе га у веома деградирано стање. Квалитет воде Великог бачког канала узводно од Врбаса (профили I, II и III) у физичко-хемијском, хемијском и санитарно микробиолошком погледу одговара II класи речних вода према Уредби о класификацији вода, што је у складу са Уредбом о категоризацији водотока, која канал Бездан-Бечеј, на сектору од Бездана до Врбаса, сврстава у II категорију. На овом потезу воде канала могу се користити за спорт, рекреацију, наводњавање свих пољопривредних култура напајање стоке и пловидбу. Низводно од Врбаса (профил IV), Велики бачки канал претворен је у отворени колектор отпадних вода прехране индустрије, фарми и насеља Црвенке, Куле и Врбаса (ван класе). Средње вредности свих испитиваних параметара на овом профилу прелазе дозвољене вредности у већој мери (растворени $O_2 \approx 2 \text{ mg/l}$, БПК₅ $\approx 94 \text{ mgO}_2/\text{l}$, ХПК(КМnO₄) $\approx 42 \text{ mgO}_2/\text{l}$, суспендоване материје $\approx 46 \text{ mg/l}$ и број колиформних бактерија $\approx 197545 \text{ n/l}$). Квалитет воде Великог бачког канала низводно од „триангла“ (профил V), се побољшава и одговара III класи речних вода, са повећаном вредности БПК₅, садржајем органских материја протеинске природе и већим бројем колиформних бактерија, посебно у јесењем периоду.

Ако анализирамо појединачно сваки испитивани параметар током десетогодишњег периода, можемо закључити да растворени O_2 највише вредности бележи на профилу III, код Врбаса 1. Најниже вредности измерене су на профилу IV, код Врбаса 2, и ове вредности показују значајна одступања у односу на остале профиле. Бољи квалитет воде и највише вредности раствореног O_2 евидентирани су у периоду од јануара до марта месеца. Највише вредности БПК₅, ХПК(КМnO₄), суспендованих материја, колиформних клица, забележене су на профилу IV, код Врбаса 2, и оне указују на изузетно висок степен загађења на овом простору. Најниже вредности измерене су на профилима I и II, код Сомбора и Малог Сатапара, и на овим профилима вредности посматраних параметара одговарају захтеваној класи бонитета воде. Праћењем вредности ових параметара по месецима, уочава се изразити скок вредности у периоду од септембра до децембра.

Отпадне воде са знатним количинама муља и талога повећавају анаеробно стање, смањују брзину тока и онемогућавају самопречишћавање. Испитивања су показала да је квалитет воде канала на потезу низводно од Врбаса релативно лош, иако на том потезу нема директног утицаја отпадних вода. Већина фабрика своје загађене воде пушта прво у латералне канале, након чега се оне уливају у Велики бачки канал, низводно од преводнице. После преводнице, низводно од Врбаса, Велики бачки канал прихвата отпадне воде из левог и десног латералног канала које одводе и отпадне воде индустрије из кулске општине, као и отпадне воде уљаре и градску воду из канализације низводно од насеља. Иако после Врбаса на последњој деоници Великог бачког канала нема великих индустријских загађивача, због велике загађености на предходној деоници, која је константна током целе године, загађеност воде осећа се све до Бечеја.

Сезоналност и природни фактори као што су температура ваздуха или количина падавина, немају већег утицаја на загађење Великог бачког канала. Поједини параметри

бољег су или лошијег квалитета у одређеном периоду године, али је то искључиво везано за интензивнији или слабији рад појединих фабрика. Већина фабрика ради током целе године, осим фабрика шећера, код којих је најинтензивнија производња у јесењем периоду током шећерне кампање. Како ове фабрике више не испуштају отпадне воде у канал, њихов негативан утицај је тренутно занемарљив.

Резултати о квалитету воде који је одређен израчунавањем индексног броја (SWQI) показали су да су деонице на профилима I, II, III и V у потпуности погодне за привредни развој (SWQI>70) а да је деоница на профилима IV (SWQI<37) у потпуности деградирана. На основу вредности WQI за 2009. годину, видимо да долази до одступања у односу на средње вредности из предходно посматраног десетогодишњег периода. Вредности WQI за 2009. годину знатно су више, на основу чега видимо да је дошло до незнатног побољшања и смањења загађења на одређеним деоницама Великог бачког канала. На то је у великој мери утицала чињеница што поједине фабрике, попут шећерана, више не испуштају своју отпадну воду директно у канал.

Иако постоје многобројне технике за смањење емисија, као идеално решење за смањење загађења Великог бачког канала наводи се изградња и употреба централног постројења за прераду отпадних вода. Ово постројење може се користити за прераду неких индустријских ефлуената у овој области. Централно постројење ће пречишћавати како отпадне воде од становништва тако и отпадне воде из индустријских погона. Функција ЦППОВ-а је да пречисти отпадне воде пре испуштање у водопријемник (Велики бачки канал) до нивоа захтеваног законским прописима. Поред централног постројења, једна од могућности за смањење проблема загађености Великог бачког канала је и коришћење отпадних вода у пољопривреди. Употребом комуналних отпадних вода, отпадних вода са фарми као и индустријских отпадних вода као природног ђубрива у пољопривреди, у великој мери смањило би се директно испуштање штетних материја у Канал.

На основу резултата анкетног истраживања видимо да локално становништво сматра да је Канал изузетно загађен и да је овакво стање проузроковала индустрија са својим штетним производима који се на овом простору годинама испуштају. Испитаници сматрају да нису добро информисани о овом проблему и да до већине информација долазе самостално. Оправдано се сматра да загађеност Канала може утицати на њихово здравље, јер је већина изјавила да веома често по површини каналске воде види масне мрље, угинулу рибу или осећа непријатне мирисе. У анализи ових питања посебно се истичу становници Врбаса и Србобрана, који тврде да ове појаве манифестују веома често, и становници Бездана и Сивца, који тврде да ове појаве виде само у одређеном периоду године. Велики проценат испитаника изјаснио се да би се радо укључио у еколошке акције чишћења Канала, што се може позитивно оценити и сматрати да је еколошка свест грађана подигнута на један виши ниво.

Као најугрожавнији чинилац који би допринео смањењу проблема загађења Великог бачког канала, локално становништво наводи кажњавање произвођача, затим веће ангажовање и интересовање надлежних власти, док чинилац сарадњу са иностраним партнерима ставља на последње место.

Када су у питању могућности повратка функција Великог бачког канала, локално становништво сматра да постоје услови да се све његове функције (наводњавање, одводњавање, пловидба, узгој рибе...) успешно поврате осим функције водоснабдевања становништва. Код свих постављених питања, одговори испитаника се разликују у зависности од њиховог места становања, где се посебно истичу становници Врбаса са изузетно негативним ставовима, што је и за очекивати с обзиром на резултате квалитета воде на овом делу Канала. Ставови испитаника показују да Велики бачки канал може да поврати већи део његових ранијих функција. Да би се то и десило неопходно је контролисати места улива отпадних вода у Канал, а саме отпадне воде третирати и довести у стање у ком неће угрозити његов квалитет воде. У даљим акцијама, неопходно је очистити Канал од седимената на дну и растиња у кориту Канала. Повратком свих функција Великог бачког канала и одрживим коришћењем његових потенцијала, тј. коришћењем водних ресурса за привредне намене, омогућила би се средстава за адекватно одржавање Канала и бригу о њему као цивилизацијској тековини.

Испитаници сматрају да Велики бачки канал поседује мотиве на основу којих се могу развијати различити видови туризма. Квалитет каналске воде основни је индикатор позитивног или негативног става локалног становништва о развоју различитих видова туризма дуж насеља око Канала. Уочава се велики степен корелације између ова два параметра. На оним деоницама где је квалитет воде одговарајући, локално становништво које чини основу привредног развоја сваког насеља има позитивне ставове и спремно је да подржи и учествује у свим активностима која су усмерена ка развоју туризма. На профилима I, II и III, без било каквих сметњи може се развијати наутички, спортско-риболовни, екотуризам и рурални туризам, док је Канал на профилима IV и V неопходно прво санирати и очистити како би се створиле могућности за развој одређених видова туризма. Уживање у природи и пецање доминантни су мотиви који могу привући велики број посетилаца на оним деоницама где је квалитет воде одговарајући, док на профилу IV не постоји ни један мотив због којег би канал био посећен. Развој туризма, посебно развој екотуризма може имати веома позитиван утицај на стање и квалитет Великог бачког канала. Интензивнијим развојем екотуризма и стављањем појединих деоница канала под заштиту, спречило би се испуштање штетних отпадних вода околних индустријских постројења, које представљају највећу претњу овом хидрографском објекту. Такође кроз интензивну едукацију подигла би се свест локалног становништва о могућностима развоја сеоског туризма чиме би се допринело да сваки појединац води рачуна о околини у којој живи (не ствара дивље депоније, не баца смеће у Канал, не испушта канализацију из свог домаћинства...), јер та околина има великих туристичких потенцијала. На овај начин развој сеоског туризма директно би утицао на смањење загађења и побољшање квалитета воде ВБК. Локално становништво сматра да на каналу на првом месту постоје услови за интензивни развој екотуризма, затим сеоског туризма и на крају наутичког и спортско-риболовног туризма. Разлике у ставовима испитаника различитих социо-демографских структура постоје, и оне се највисте огледају у истицању екотуризма, где млађа, мушка популација са вишим степеном образовања истиче да је ово перспективан облик туризма који треба развијати на простору Великог бачког канала.

Туристи који посећују сличне дестинације у туристички развијенијим земљама заинтересовани су за културну баштину која је присутна на овом простору (Безданска преводница, комплекс у Малом Стапару, преводница у Бечеју...). Велики Бачки канал треба оспособити за садржаје вишедневних и дневних боравака, како туриста, тако и становништва суседних насеља и општина. Велики Бачки канал био би адекватан за пловидбене излете, као и за наутичко-спортске манифестације и едукативне програме. Тиме би се омогућило привређивање локалног становништва, које би могло да изнајмљује своје чамце (приватно власништво) или да буде ангажовано (запослено) у спортском клубу око обуке, изнајмљивања пловила, одржавања простора клуба...

Велики Бачки канал веома је важан водени пут у Србији јер је део хидро система „Дунав-Тиса-Дунав“. Ради се о грандиозном хидросистему који захваљујући стотинама километара пловних канала, бројним уставама и бродским преводницама, потенцијално може представљати својеврсну наутичко атракцију. Пловни канали Хс ДТД су у непосредном контакту са Дунавом и Тисом, а посматрајући шире, посредством канала „Рајна-Мајна-Дунав“, повезани су мрежом унутрашњих пловних путева са дванаест европских земаља од Северног до Црног мора.

Кад се главни извори загађења доведу под контролу, побољшање ситуације се може остварити пуштањем веће количине воде из система устава. Такође неопходно је очистити вегетационо растиње, јер је дугогодишњи мали проток створио масивне појасеве трске дуж канала на многим местима. Ово спречава нормалан проток воде у Каналу. Треба нагласити да је чак и на потезу узводно од Црвенке, где се Канал сматра здравим, он прилично еутрофичан. Разлог томе су отпадне воде из узводних комуналних испуста и пољопривредне активности. Такође неопходно је вршити мониторинг на целом каналском систему Дунав-Тиса-Дунав како би се проверавао квалитет воде, идентификовали најважнији извори загађења, и планирале акције против њих. Тада би Велики бачки канал могао да постане здрава водена средина и да испуни интересе корисника вода на том подручју.

До коначног решења предстоји још дуг период, много труда, рада и материјалних средстава и што је најбитније велика промена у начину размишљања свих актера укључених у овај комплексан проблем, нажалост највећи еколошки проблем Европе.

ЛИТЕРАТУРА

- AEA, 2007. Evaluation of the costs and benefits of the implementation of the IPPC Directive on Large Combustion Plant. EC, Brussels.
- Aggelis, G.G., Gavala, H.N., Lyberatos, G., 2001. Combined and separate aerobic and anaerobic biotreatment of green olive debbitering wastewater. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 80 (3), 283-292.
- Akcaу, H., Oguz, A and Karapire, C., 2003. Study of heavy metal pollution and speciation in Buyak Menders and Gediz River sediments. *Water Research* 37 (17), 4086-4094.
- Almeida-Santos C., & Buzinde C., 2007. Politics of identity and space. Representational dynamics. *Journal of Travel Research*, 45(3), 322–332.
- Alvarez-Vázquez L. J., Martínez A., Vázquez-Méndez M. E., Vilar M. A., 2009. An application of optimal control theory to river pollution remediation. *Applied Numerical Mathematics*, 59, 845–858.
- Alvarez-Vázquez L.J., Martínez A., Vázquez-Méndez M.E., Vilar M.A., 2010. Flow regulation for water quality restoration in a river section: Modeling and control. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 234 (4), 1267-1276.
- Andereck K., & Vogt C., 2000. The relations between resident's attitudes toward tourism and tourism development options. *Journal of Travel Research*, 39(1), 27–37.
- Andriotis K., & Vaughan R., 2003. Urban residents' attitudes toward tourism development: The case of creta. *Journal of Travel Research*, 42(2), 172–185.
- Anon., 2003. Draft Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industry, European Commission.
- Arvanitoyannis I. S., 2008. Potential and Representatives for Application of Environmental Management System (EMS) to Food Industries. *Waste Management for the Food Industries*, 3-38.
- Azzellino, A., Salvetti, R., Vismara, R., Bonomo, L. 2006. Combined use of the EPA-QUAL2E simulation model and factor analysis to assess the source apportionment of point and non point loads of nutrients to surface waters. *Science of the Total Environment*, 371 (1-3), 214-222.
- Baker, J.L., Campbell, K.L., Johnson, H.P., Hanway, J.J., 1975. Nitrate, phosphorus and sulfate in subsurface drainage water. *Journal of Environmental Quality*, 4, 406–412.
- Baker, J.L., Melvin, S.W., Lemke, D.W., Lawlor, P.A., Crumpton, W.G., Helmers, M.J., 2004. Subsurface drainage in Iowa and the water quality benefits and problem. In: Proceedings of the Eighth International Symposium, ASAE Publ. No. 701P0304, ASAE, St. Joseph, MI, pp. 39–50.

- Banha F., Anastácio P. M., 2011. Interactions between invasive crayfish and native river shrimp. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401, 17.
- Beamonte, E., Bermu' dez, J., Casino, A., Veres, E., 2007. A statistical study of the quality of surface water intended for human consumption near Valencia (Spain). *Journal of Environmental Management* 83, 307–314.
- Bhaduri, B., Minner, M., Tatalovich, S., Harbor, J., 2001. Long-term hydrologic impact of urbanization: A table of two models. *Journal of Water Resources Planning and Management* 127 (1), 13–19.
- Blanchet, H., Lavesque, N., Ruellet, T., Dauvin, J.C., Sauriau, P.G., Desroy, N., Desclaux, C., Leconte, M., Bachelet, G., Janson, A.L., Bessineton, C., Duhamel, S., Jourde, J., Mayot, S., Simon, S., de Mantaudouin, X., 2008. Use of biotic indices in semienclosed coastal ecosystems and transitional waters habitats-Implications for the implementation of the European Water Framework Directive. *Ecological Indicators* 8, 360–372.
- Boorman, D.B., 2003. LOIS in-stream water quality modelling. Part 1. Catchments and methods. *The Science of the Total Environment*, 314-316, 379-395.
- Bordalo A. A., Nilsumranchit W. & Chalermwat K., 2001. Water quality and uses of the Bangpakong River (Eastem Thailand). *Water Research*, 35, 3635-3642.
- Brace, N., Kemp, R., Snelgar, R., 2009. SPSS for Psychologists, fourth edition, Palgrave Macmillan.
- Braun, B., Xander, J. & White, K., 2002. The impact of the cruise industry on a region's economy: a case study of Port Canaveral, Florida. *Tourism Economics* 8, 281–288.
- Bravard, J.P., Petts, G.E., 1996. Human impacts on fluvial hydrosystems. In: Petts, G.E., Amoros, C. (Eds.), fluvial hydrosystems. Chapman and Hall, London, pp. 242–262.
- BREF, 2006. Best Available Techniques Reference Document in the Production of Polymers. <http://eippcb.ec.europa.eu>
- Brida, J. G., Aguire, S. Z., 2008. The Impacts of the Cruise Industry on Tourism Destinations. Research Unit on Sustainable Development. University of Milano Bicocca.
- Brohman J., 1996. New directions for tourism in Third World Development. *Annals of Tourism Research*, 23, 48–70.
- Brown D. O., 1998. In search of an appropriate form of tourism for Africa: Lessons from the past. *Tourism Management*, 19, 237–245.
- Cabecinha, E., Cortes, R., Pardal, M.A., Cabral, J.A., 2009. A stochastic dynamic methodology (StDM) for reservoir's water quality management: Validation of a multi-scale approach in a south European basin (Douro, Portugal). *Ecological Indicators* 9, 329–345.
- Calheiros C.S.C., Rangel A.O.S.S., Castro P.M.L., 2009. Treatment of industrial wastewater with two-stage constructed wetlands planted with *Typha latifolia* and *Phragmites australis*. *Bioresources Technology* 100, 3205-3213.
- Camargo, A.J., Alonso, A., Puente, M., 2005. Eutrophication downstream from small reservoirs in mountain rivers of Central Spain. *Water Research*, 39 (14), 3376-3384.

- Campoloa, M., Andreussia, P., Soldatia, A., 2002. Water quality control in the river Arno. *Water Research*, 36, 2673-2680.
- Carrol, R.W.H., Warwick, J.J., Heim, K.J., Bonzongo, J.C., Miller, J.R. and Lyons, W.B., 2000. Simulation of mercury transport and fate in the Carson River, Nevada. *Ecological Modelling*, 125, 255-278.
- Casani S., Rouhany M. & Knøchel S., 2005. A discussion paper on challenges and limitations to water reuse and hygiene in the food industry. *Water Research*, 39, 6, 1134-1146.
- Chan Y.J., Chong M.F., Law C.L., Hassell D.G., 2009. A review on anaerobic-aerobic treatment of industrial and municipal wastewater. *Chemical Engineering Journal*, 155, 1-18.
- Chase, G., Alon, I., 2002. Evaluating the economic impact of cruise tourism: a case study of Barbados. *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research* 13 (1), 5-18.
- Clinch J.P., Kerins D., 2002. Assessing the efficiency of integrated pollution control licensing. Environmental Studies Reserch Series 02/10. University College Dublin, Ireland.
- Contreras E. M., Giannuzzi L. & Zaritzky N. E., 2000. Growth kinetics of the filamentous microorganism *Sphaerotilus natans* in a model system of a food industry wastewater. *Water Research*, 34, 18, 4455-4463.
- Córdoba E. B., Martínez A. C., Ferrer E. V., 2010. Water quality indicators: Comparison of a probabilistic index and a general quality index. The case of the Confederación Hidrográfica del Júcar (Spain). *Ecological Indicators*, 10 (5), 1049-1054.
- Couillard D. & Lefebvre Y., 1985. Analysis of water quality indexes. *Journal of Environmental Management*, 21, 161-179.
- Cude C., 2001. Oregon water quality index: a tool for evaluating water quality management effectiveness. *J. Am. Water Research Assoc.* 37, 125-137.
- Development of a Water Quality Index, Scottish Development Department, Engineering Division, Edinburgh, 1976.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, Official Journal of the European Union – 22.12.2000, L 327, 1-73.
- Dragičević S., Nenadović S., Jovanović B., Milanović M., Novković I., Pavić D., Lješević M., 2010. Degradation of Topcidarska river water quality (Belgrade). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 5 (2), 177-184.
- Đurasković P., Vujović, A., 2004. Supplement to the Skadar Lake Water Eutrophication Study. Conference on Water Observation and Information System for Decision Support, Ohrid, Macedonia.
- Đurašković, P. N., Tomić, N., 2009. Skadar Lake Water Quality by WQI Method, Conference „Zastita voda 09“, Zlatibor, Serbia.
- EEA (European Environment Agency), 2007. Designated areas (CSI 008)—Assessment published December 2007. Denmark: European Environment Agency., <http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/ISpecification20041007131611/IAessment1175086782375/view_content> (accessed June 2008)

- EEA, 2008. Air pollution from electricity-generating large combustion plants. An assessment of the theoretical emission reduction of SO₂ and NO_x through implementation of BAT. EEA, Copenhagen.
- Elhatip, H., Hinis, M.A., Gulgahar, N., 2007. Evaluation of the water quality at Tahtali dam watershed in Izmir, Turkey by means of statistical methodology. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 22 (3), 391–400.
- Emamjomeh M.M., Sivakumar M., 2009. Review of pollutants removed by electrocoagulation and electrocoagulation/flotation processes. *Journal of Environmental Management* 90, 1663-1679.
- Erba, S., Buffagni, A., Holmes, N., O’Hare, M., Scarlett, P. & Stenico, A., 2006. Preliminary testing of River Habitat Survey features for the aims of the WFD hydro-morphological assessment: an overview from the STAR Project. *Hydrobiologia*, 566, 281-296.
- EU water initiative - Water for life, 2004. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Ferenczi, L., Balog, A., 2010. A pesticide survey in soil, water and foodstuffs from central Romania. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 5 (1), 111 – 118.
- Fisher, M., 2009. 2010 and all that—Looking forward to biodiversity conservation in 2011 and beyond. *Oryx*, 43, 449–450.
- Gibert C. S. & Wendy A. T., 2003. Watershed scale assessment of nitrogen and phosphorus loadings in the Indian River Lagoon Basin, Florida. *Environmental Management*, 67, 363–372.
- Gibson, P., 2006. Cruise Operations Management. Butterworth Heinemann, Burlington.
- Gilliam, J.W., 1987. Drainage water quality and the environment. Keynote address. In: Proceedings of the Fifth National Drainage Symposium, ASAE Publ. No. 787, ASAE, St. Joseph, MI, 19–28.
- Grabić J., Bezdan A., Benka P., Salvai A., 2011. Spreading and transformation of nutrients in the reach of the Becej-Bogojevo Canal, Serbia. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 6 (1), 277-284.
- Gregory K.J., 2006. The human role in changing river channels. *Geomorphology* 79, 172–191
- Gregory, K.J. (Ed.), 1977. River Channel Changes. Wiley, Chichester. 448 pp. Schumm, S.A., 1969. River metamorphosis. *Journal of Hydraulics Division, ASCE* 95, 255–273.
- Greve W., 1990. Water Quality Including the Ecosystem in Estuarine Water Quality Management. Berlin: Springer. 115-120.
- Guo H.C., Chen B., Yu X.L., Huang G.H., Liu L. & Nie X.H., 2006. Assessment of cleaner production options for alcohol industry of China: a study in the Shouguang Alcohol Factory. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1, 94-103.
- Gursoy D., & Rutherford D., 2004. Host attitudes toward tourism. An improved structural model. *Annals of Tourism Research*, 31, 495–516.
- Gursoy D., Chi C. G., & Dyer P., 2009. An examination of locals’ attitudes. *Annals of Tourism Research*, 36, 723–726.
- Gursoy D., Jurowski C., & Uysal M., 2002. Resident attitudes: A structural modeling approach. *Annals of Tourism Research*, 29, 79–105.

- Gurzau A.E., Popovici, E., Pinteau, A., Popa, O., Pop, C., Dumitrascu, I., 2010. Quality of surface water sources from a central transylvanian area as a possible problem for human security and public health. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 5 (2), 119 – 126.
- Hambright K. D., Parparov A. & Berman T., 2000. Indices of water quality for sustainable management and conservation of an arid region, Lake Kinneret (Sea of Galilee), Israel. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 10, 393-406.
- Haralambopoulos N., & Pizam A., 1994. Perceived impacts of tourism: The case of Samos. *Annals of Tourism Research*, 23, 503–526.
- Harris, G.P., Heathwaite, A.L., 2005. Inadmissible evidence: knowledge and prediction in land and riverscapes. *Journal of Hydrology* 304, 3–19.
- Harzen, T. 2000. Mill Restoration Principles. Retrieved from <http://www.angelfire.com/journal/millrestoration/restoration.html> (Accessed on March 12, 2009)
- Henthorne, T. L., 2000. An analysis of expenditures by cruise ship passengers in Jamaica. *Journal of Travel Research*, 38, 246-250.
- Hernańdez-Romero, A. H., Tovilla-Hernańdez, C., Malo, E. A., Bello-Mendoza, R., 2004. Water quality and presence of pesticides in a tropical coastal wetland in southern Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 48, 1130–1141.
- Hillel, D., 2000. Salinity management for sustainable irrigation, integrating science, environment and economics. World Bank, Washington, DC.
- Holden A., 2000. Environment and Tourism, Routledge Introductions to Environment Series. Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York.
- Hongxia, Y., Jing, C, Yuxia, C, Huihua, S., Zhonghai, D., Hongjun, J., 2004. Application of toxicity identification evaluation procedures on wastewaters and sludge from a municipal sewage treatment works with industrial inputs. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 57, (3), 426-430.
- Honkasalo N., Rodhe H., Dalhammar C., 2005. Environmental permitting as a driver for eco-efficiency in the dairy industry: A closer look at the IPPC Directive. *Journal of Cleaner Production* 13, 1049-1060.
- Horn C., & Simmons D., 2002. Community adaptation to tourism: Comparisons between Rotorua and Kaikoura, New Zealand. *Tourism Management*, 23, 133–143.
- House, M. A. & Newsome, D. H., 1989. Water quality indices for the management of surface water quality. *Water Science and Technology*, 21, 1137–1148.
- Huang F., Wang X., Lou L., Zhou Z., Wu J., 2010. Spatial variation and source apportionment of water pollution in Qiantang River (China) using statistical techniques. *WaterResearch*, 44(5), 1562-1572.
- Hudson S., & Ritchie J. R. B., 2001. Cross-cultural tourist behavior: An analysis of tourist attitudes towards the environment. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 10(2/3), 1–22.
- IMPEL, network, 2000. The Application of General Binding Rules in the Implementation of the IPPC Directive.

- Ishikawa N., & Fukushibe M., 2006. Who expects the municipalities to take initiative in tourism development? Residents' attitudes of Amami Oshima Island in Japan. *Tourism Management*, 28, 461–475.
- Janaim, S., 1997. Psychological Development. Bangkok: Thaiwattana Publisher.
- Jonnalagadda S. B. & Mhere G., 2001. Water quality of the Odzi River in the Eastern highlands of Zimbabwe. *Water Research*, 35, 2371-2376.
- Jonnalagadda S. B., Mathuthu A. S., Odipo R. W., 1991. River pollution in developing countries, a case study III : Effect of industrial discharges on quality of Ngong river waters in Kenya. *Bulletin of the Chemical Society Ethiopia*, 5, 49-64.
- Jonnalagadda S. B., Nenzou G., 1996. Studies on arsenic rich mine dumps: I Effect on the terrestrial environment. *Journal of Environmental Science and Health: Part A*, 31 (8), 1909-1915.
- Joy C.M., Balakrishnan K.P. & Joseph A., 1990. Effect of industrial discharges on the ecology of phytoplankton production in the river Periyar (India). *Water Research*, 24, 6, 787-796.
- Kachiashvili, K., Gordeziani, D., Lazarov, R., Melikdzhanian, D., 2007. Modeling and simulation of pollutants transport in rivers. *Applied Mathematical Modelling*, 31 (7), 1371-1396.
- Kamp, U., Binder, W. & Hölzl, K., 2007. River habitat monitoring and assessment in Germany. *Environmental Monitoring and Assessment*, 127, 1-3, 209-226.
- Kannasombat, S., 1999. The Potential of Traditional Tourist Guides to Become Ecotourism Leaders (Master Thesis). Bangkok, Mahidol University.
- Karadavut I.S., Saydam A. C., Kalipci E., Karadavut S., Özdemir C., 2011. A research for water pollution of Melendiz stream in terms of sustainability of ecological balance. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 6 (1), 65-80.
- Kepner G.W., Semmens J. D., Bassett D. S., Mouat A. D. & Goodrich C.D., 2004. Scenario analysis for the San Pedro River, analysing hydrological consequences of a future environment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 94, 115–27.
- King, B., Pizam, A., & Milman, A., 1992. Social impacts of tourism: Host perceptions. *Annals of Tourism Research*, 20, 650–665.
- Ko D. W., & Stewart W. P., 2002. A structural equation model of residents' attitudes for tourism development. *Tourism Management*, 23(5), 521–530.
- Koorman, F., Rominger, J., Schowanek, D., Wagner, O., Schro, R., Wind, T., Silvani, M., Whelan, M.J., 2006. Modeling the fate of down-the-drain chemicals in rivers: An improved software for GREAT-ER. *Environmental Modelling & Software*, 21, 925-936.
- Kowalkowski, T., Zbytniewski, R., Szpejna, J., Buszewski, B., 2006. Application of chemometrics in river water classification. *Water Research* 40 (4), 744–752.
- Kunwar P. S., Amrita M. & Sarita S., 2005. Water quality assessment and apportionment of pollution sources of Gomti River (India) using multivariate statistical techniques—a case study. *Analytica Chimica Acta*, 538, 355–374.
- Kuvan Y. & Akan P., 2005. Residents' attitudes toward general and forest-related impacts of tourism: the case of Belek, Antalya. *Tourism Management* 26 (5), 691–706.

- Kyoung-Hun K., Son-Ki I., 2011. Heterogeneous catalytic wet air oxidation of refractory organic pollutants industrial wastewaters: A review. *Journal of Hazardous Materials* 186, 16-34.
- Lawson R. W., Williams J., Young, T., & Cossens, J., 1998. A comparison of residents' attitudes towards tourism in 10 New Zealand destinations. *Tourism Management*, 19, 247–256.
- Lazić L., Savić S., Tomić Ž., 2006. Analysis of the Temperature Characteristics and Trends in Novi Sad Area (Vojvodina, Serbia), *Geographica Pannonica*, 10, 14-21.
- Lee J., Graefe A. R., & Burns R. C., 2004. Service quality, satisfaction, and behavioral intention among forest visitors. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 17 (1), 73–82.
- Lehman, A., O'Rourke, N., Hatcker, L. and Stepanski, E. J., 2005. JMP for Basic Univariate and Multivariate Statistics – A Step by Step Guide. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- Lehmann, A., Rode, M., 2001. Long-term behaviour and cross-correlation water quality analysis of the river Elbe, Germany. *Water Research*, 35, 2153-2160.
- Lepp A., 2007. Residents' attitudes towards tourism in Bigodi village, Uganda. *Tourism Management*, 28, 876–885.
- Lesjean B., Rosenberger S., Schrotter J.C., 2004. Membrane-aided biological wastewater treatment – an overview of applied systems. *Membrane Technology*, 5-10.
- Lindberg K., & Johnson R. L., 1997. Modeling resident attitudes towards tourism. *Annals of Tourism Research*, 24, 402–424.
- Liou, S. M., Lo, S. L. & Hu, C. Y., 2003. Application of two-stage fuzzy set theory to river quality evaluation in Taiwan. *Water Research*, 37, 1406–1416.
- Liu S., Lou S., Kuang C., Huang W., Chen W., Zhang J., Zhong G., 2011. Water quality assessment by pollution-index method in the coastal waters of Hebei Province in western Bohai Sea, China. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 10, 2220-2229.
- Lyulko, I., Ambalova, T. & Vasiljeva, T., 2001. To Integrated Water Quality Assessment In Latvia. MTM (Monitoring Tailor-Made) III, *Proceedings of International Workshop on Information for Sustainable Water Management, Netherlands*, 449-452.
- Maguire I. & Klobučar G., 2011. Size structure, maturity size, growth and condition index of stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) in North-West Croatia. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401, 12.
- Maloschik E., Ernst A., Hegedűs G., Darvas B, Székács A., 2007. Monitoring water-polluting pesticides in Hungary. *Microchemical Journal* 85, 88–97.
- Marti, B., E., 2004. Trends in world and extended-length cruising (1985-2002). *Marine Policy*, 28, 199-211.
- Massoud M. A., El-Fadel M., Scrimshaw M. D. & Lester J. N., 2006. Factors influencing development of management strategies for the Abou Ali River in Lebanon. *Science of the Total Environment*, 362, 15–30.
- Massoud, M. A., El-Fadel, M., Scrimshaw, M.D., Lester, J.N., 2006. Factors influencing development of management strategies for the Abou AH River in Lebanon. *Science of the Total Environment*, 362, 15-30.

- Mathuthu A. S., Zaranyika F. M., Jonnalagadda S. B., 1993. Monitoring of water quality in upper Mukuvisi River in Harare, Zimbabwe. *Environment International*, 19, 51- 61.
- Matthies, M., Berlekamp, J., Lautenbach, S., Graf, N., Reimer, S., 2006. System analysis of water quality management for the Elbe river basin. *Environmental Modelling & Software*, 21,1309-1318.
- Mauerhofer, V., 2010. The Convention-Check'-impact: Improved multi-level biodiversity governance on the example of the National Park Thaya Valley/Austria. In Proceedings of the conference 'Governance of Natural Resources in a Multi-Level Context' (p. 24). Leipzig: Umweltforschungszentrum (UFZ).
- Mbaiwa E. J., Stronza L. A., 2011. Changes in resident attitudes towards tourism development and conservation in the Okavango Delta, Botswana. *Journal of Environmental Management*, 92 (8), 1950-1959.
- McGehee N., & Andereck K., 2004. Factors predicting rural residents' support of tourism. *Journal of Travel Research*, 43(2), 131–140.
- Melloul, A. J. & Collin, M., 1998. A proposed index for aquifer waterquality assessment: the case of Israel's Sharon region. *Journal of Environmental Management*, 54, 131–142.
- Merrett, S. 2007. The price of water: studies in water resource economics and management. IWA Publishing, London.
- Mhatre G. N., Chaphekar S. B., Ramani Rao I. V., Patil M. R. & Haldar B. C., 1980. Effect of industrial pollution on the Kalu river ecosystem. *Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological*, 23, 1, 67-78.
- Miller W. W., Joung H. M. & Mahannah C. N., 1986. Identification of water quality differences in Nevada through index application. *Journal of Environmental Quality*, 15, 265-272.
- Monette, F., Lasfar, S., Millette, L., Azzouz, A., 2006. Comprehensive modeling of mat density effect on duckweed (*Lemna minor*) growth under controlled eutrophication. *Water Research*, 40 (15), 2901-2910.
- Mowforth, M., Munt, I., 1998. Tourism and Sustainability: New Tourism in the Third World, London: Routledge.
- Munoz I., Peral J., Ayllon J.A., Malato S., Passarinho P., Domenech X., 2006. Life cycle assessment of a coupled solar photocatalytic-biological process for wastewater treatment. *Water Research* 40, 3533-3540.
- Murphy S., 2007. General information on dissolved Oxygen, www.bcn.boulder.co.us/basin. University of Colorado at Boulder, Colorado (retrieved 27.09.07).
- Mustonen, S.M., Tissari, S., Huikko, L., Kolehmainen, M., Lehtola, M.J., Hirvonen, A., 2008. Evaluating online data of water quality changes in a pilot drinking water distribution system with multivariate data exploration methods. *Water Research* 42, 2421–2430.
- Nadj I., 1986. Pollution of the Big Backi Channel at the section: Crvenka – Becej, Bulletin de la Societe Serbe de Geography LXV/2, Belgrade, 43–52.
- Nagel, J.W., 2001. A water quality index for contact recreation. *Water Science and Technology*, 43, 285–292.

- Nagy I., Dujmovics F., 2003. Verbász környezetvédelmi értékelése (Vrednovanje zaštite životne sredine grada Vrbasa). In: A vajdasági városok környezet-egészségügyi értékelése az ezedfordulón. Szerk.: Nagy I., Dujmovics F. Újvidék: Atlantis Kiadó, 2003, 59–67.
- National Park Service, 2004. Chesapeake and Ohio Canal, The Making of a Park Retrieved from http://www.nps.gov/history/history/online_books/choh/admin_history/history3.htm Accessed on March
- Nives, S. G., 1999. Water quality evaluation by index in Dalamatia. *Water Research*, 33, 3423–3440.
- Oller I., Malato S., Sanchez-Perez J.A., 2010. Combination of Advanced Oxidation Processes and biological treatments for wastewater decontamination – A review. *Sci Total Environmental*, doi.10.1016/j.scitotenv.2010.08.061
- Oregon Water Quality Index Summary Report, Water Years 1996-2005, Curtis Cude, DEQ Laboratory Division, Water Quality Monitoring Section, USA.
- Orfanidis, S., Panayotidis, P., Stamatis, N., 2003. An insight to the ecological evaluation index (EEI). *Ecological Indicators* 3, 27–33.
- Ouyang, Y., 2005. Evaluation of river water quality monitoring stations by principal component analysis. *Water Research*, 39, 2621-2635.
- Owens, J. E., Niemeyer, E. D., 2006. Analysis of chemical contamination within a canal in a Mexican border colonia. *Environmental Pollution* 140, 506–515.
- Padtrapornnan, S., 1998. Tourists' Attitudes towards Ecotourism: A Case Study of the National Park in Kanchanaburi Province (Masters Thesis). Bangkok, Mahidol University.
- Paillisson J.-M., Soudieux A. & Damien J.-P., 2011. Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish in several freshwater habitats. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401, 06.
- Parr, L.B., Mason C.F., 2003. Long-term trends in water quality and their impact on macroinvertebrate assemblages in eutrophic lowland rivers. *Water Research*, 37 (12), 2969-2979.
- Pârvulescu L., Pacioglu O., Hamchevici C., 2011. The assessment of the habitat and water quality requirements of the stone crayfish (*Austropotamobius torrentium*) and noble crayfish (*Astacus astacus*) species in the rivers from the Anina Mountains (SW Romania). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 401 (03).
- Pârvulescu, L., Hamchevici, C., 2010. The relation between water quality and the distribution of *Gammarus balcanicus schäferna* 1922 (amphipoda: gammaridae) in the anina mountains. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 5 (2), 161 – 168.
- Pesce, S. F. & Wunderlin, D. A., 2000. Use of water quality indices to verify the impact of Cordoba City (Argentina) on Suquia River. *Water Research*, 34, 2915–2926.
- Рес, В., 1981. Основне статистичке методе за нематематичаре. ЧНЈ, Загреб.
- Pimpunchat B., Sweatman L.W., Wake C.G., Triampo W., Parshotam A., 2009. A mathematical model for pollution in a river and its remediation by aeration. *Applied Mathematics Letters*, 22 (3), 304-308.
- Pullin, A. S., & Knight, T. M., 2001. Effectiveness in conservation practice: Pointers from medicine and public health. *Conservation Biology*, 15, 50–54.

- Pullin, A. S., & Knight, T. M., 2009. Doing more good than harm—Building an evidence-base for conservation and environmental management. *Biological Conservation*, 142, 931–934.
- Rajkumar K., Muthukumar M. & Sivakumar R., 2010. Novel approach for the treatment and recycle of wastewater from soya edible oil refinery industry—An economic perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 54, 10, 752-758.
- Ramjeawon, T., 2000. Cleaner production in Mauritian cane-sugar factories. *Journal of Cleaner Production*, 8 (6), 503-510.
- Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Naura, M. & Dawson, F.H., 2000. Using river habitat survey for environmental assessment and catchment planning in the U.K. *Hydrobiologia*, 422-423, 359-367.
- Ren, W., Zhong, Y., Meligrana, L., Anderson, B., Watt, W.E., Chen, J., Leung, H.L., 2003. Urbanization, land use, and water quality in Shanghai 1947-1996. *Environment International* 29 (5), 649–659.
- Rudolf A., Ahumada, R., Pe´rez, C., 2002. Dissolved oxygen content as an index of water quality in San Vicente Bay, Chile (36 degrees, 450S). *Environmental Monitoring and Assessment*, 78, 89–100.
- Ryan C., & Cave J., 2005. Structuring destination image: A qualitative approach. *Journal of Travel Research*, 44(2), 143–150.
- Sa´nchez A., Colmenarejo F. M., Vicente J., Rubio A., Garcı´a G. M., Travieso L., & Borja R., 2007. Use of the water quality index and dissolved oxygen deficit as simple indicators of watersheds pollution. *Ecological Indicators*, 7, 2, 315–328.
- Sadiq, R., Rodriguez, M.J., 2005. Interpreting drinking water quality in the distribution system using Dempster-Shafer theory of evidence. *Chemosphere* 59, 177–188.
- Sangpikul A. & Batra A., 2007. Ecotourism: A Perspective from Thai Youths. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 6(1), 81-85.
- Sayed M. A., Shawky Z. S., Fayez M., Monib M. & Nabil A. H., 2010. The influence of agro-industrial effluents on River Nile pollution. *Journal of Advanced Research*, 2, (1), 85-95.
- Shahabadi M.B., Yerushalmi L., Haghighat F., 2009. Impact of process design on greenhouse gas (GHG) generation by wastewater treatment plants. *Water Research* 43, 2679-2687.
- Sheldon P. J. & Abenoja T., 2001. Resident attitudes in a mature destination: the case of Waikiki. *Tourism Management* 22 (5), 435-443.
- Shrestha, S., Kazama, F., 2007. Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: A case study of the Fuji river basin, Japan *Environmental Modelling & Software*, 22 (4), 464-475.
- Sim L. K., Balamurugan G., 1991. Urbanization and urban water problems in Southeast Asia a case of unsustainable development. *Journal of Environmental Management*, 32, (3), 195-209.
- Simeonova V, Stratisb J. A., Samarac C., Zachariadisb G., Voutsac D., Anthemidis A., Sofoniou M. & Kouimtzi Th., 2003. Assessment of the surface water quality in Northern Greece. *Water Research*, 37, 4119– 24.

- Singh R., Helmers M.J., Crumpton W.G., Lemke D.W., 2007. Predicting effects of drainage water management in Iowa's subsurface drained landscapes. *Agricultural Water Management*, 92 (3), 162-170.
- Singh, K.P., Malik, A., Singh, K.V., Basant, N., Sinha, S., 2006. Multi-way modeling of hydro-chemical data of an alluvial river system—A case study. *Analytica Chimica Acta*, 571, 248-259.
- Skaggs, R.W., Breve, M.A., Gilliam, J.W., 1994. Hydrologic and water quality impacts of agricultural drainage. *Crit. Rev. Environment Science Technology*, 24, 1–32.
- Smith M., & Krannich R., 1998. Tourism dependence and resident attitudes. *Annals of Tourism Research*, 25, 783–802.
- Smith, D.G., 1989. A new form of water quality index for rivers and streams. *Water Science and Technology*, 21, 123–127.
- Sophonsiri, C, Morgenroth, E., 2004. Chemical composition associated with different particle size fractions in municipal, industrial, and agricultural wastewaters. *Chemosphere*, 55, (5), 691-703.
- Srebotnjak T., Carr G., Sherbinin A., Rickwood C., 2011. A global Water Quality Index and hot-deck imputation of missing data. *Ecological Indicators*, doi:10.1016/j.ecolind.2011.04.023.
- Styles D., O'Brien K., Jones M.B., 2009. A quantitative integrated assessment of pollution prevention achieved by Integrated Pollution Prevention Control licensing. *Environmental International* 35, 1177-1187.
- Swamee, P. K. & Tyagi, A., 2000. Describing water quality with aggregate index. *Journal of Environmental Engineering*, 126, 451–455.
- Tanji, K.K., 1990. Agricultural Salinity Assessment and Management. American Society of Civil Engineers, New York.
- Teye V., Sirakaya E., & Soñmez S., 2002. Residents' attitudes toward tourism development. *Annals of Tourism Research*, 29, 668–688.
- Timothy D., 1999. Participatory planning: A view of tourism from Indonesia. *Annals of Tourism Research*, 26, 371–391.
- Turgut, C., 2003. The contamination with organochlorine pesticides and heavy metals in surface water in Kiiciik Menderes River in Turkey, 2000-2002. *Environment International*, 29, 29-32.
- Urošev, M., Milanović, A., Milijašević, D., 2009. Assessment of the river habitat quality in undeveloped areas of Serbia applying the RHS (river habitat survey) method. *Journal of the Geographical Institute „Jovan Cvijić” SASA*, 59, 2, 37-58.
- Vargas-Sánchez A., Plaza-Mejía A., Porrás-Bueno N., 2009. Understanding residents' attitudes toward the development of industrial tourism in a former mining community. *Journal of Travel Research*, 47(3), 373–387.
- Vargas-Sánchez A., Porrás-Bueno N., Plaza-Mejía A., 2011. Explaining residents' attitudes to tourism: Is a universal model possible? *Annals of Tourism Research*, 38 (2), 460-480.

- Veljković N., 2001. Measuring indicators of sustainable water development for agglomerations in the South Morava basin. 11th Stockholm Water Symposium, Abstract Volume: Building Bridges Through Dialogue, Stockholm, Sweden.
- Veljkovic N., 2003. Indicator of sustainable development of Southern Morava river basin Ecoagglomeration Development Index. Environmental and Public Health Recovery and Protection, UCIS, University of Pittsburgh, USA.
- Wang M., Webber M., Finlayson B. & Barnett J., 2008. Rural industries and water pollution in China. *Journal of Environmental Management*, 86, 4, 648-659.
- Wang T., Khim J.S., Chen C., Naile J.E., Lu Y., Kannan K., Park J., Luo W., Jiao W., Hu W., Giesy J.P., 2011. Perfluorinated compounds in surface waters from Northern China: Comparison to level of industrialization. *Environment International*, doi:10.1016/j.envint.2011.03.023.
- Wang X., 2001. Integrating water-quality management and land-use planning in a watershed context. *Journal of Environmental Management*, 61, 25-36.
- Wang, C, Hu, X., Chen, M.L., Wu, Y.H., 2005. Total concentrations and fractions of Cd, Cr, Pb, Cu, Ni and Zn in sewage sludge from municipal and industrial wastewater treatment plants. *Journal of Hazardous Materials*, 119, 245-249.
- Ward, D., 2005. Complete Guide to Cruising and Cruise Ships 2004. Berlitz Publishing, London.
- Weaver D. B., 1998. Ecotourism in the less developed world. New York: CAB International.
- Wilks, D.S., 2006. Statistical methods in the atmospheric sciences. *International Geophysics Series*, 91, 630.
- Williams J. & Lawson R. 2001. Community issues and resident opinions of tourism. *Annals of Tourism Research*, 28 (2), 269-290.
- Xian, G., Crane, M., Junshan, S., 2007. An analysis of urban development and its environmental impact on the Tampa Bay watershed. *Journal of Environmental Management* 85 (4), 965–976.
- Xiaolong W., Jingyi H., Ligang X., Qi Z., 2010. Spatial and seasonal variations of the contamination within water body of the Grand Canal, China. *Environmental Pollution*, 158,(5), 1513-1520.
- Yoon Y., Gursoy D., Chen S. J., 2001. Validating a tourism development theory with structural equation modeling. *Tourism Management*, 22, (4), 363-372.
- Yu H., & Littrell M. A., 2005. Tourists' shopping orientations for handcrafts: What are key influences? *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 18(4), 1–21.
- Yunus A. J. M. & Nakagoshi N., 2004. Effects of seasonality on streamflow and water quality of the pinang river in Penang Island, Malaysia. *Chinese Geographical Science*, 14 (2), 153-161.
- Zawiejska J., Wyżga B., 2010. Twentieth-century channel change on the Dunajec River, southern Poland: Patterns, causes and controls. *Geomorphology* 117, 234–246.

- Zhang J., Inbakaran R., & Jackson M., 2006. Understanding community attitudes towards tourism and host-guest interaction in the urban-rural border region. *Tourism Geographies*, 88(2), 182–204.
- Zhang Y.N., Xiang Y.R., Chan L.Y., Chan C.Y., Sang X.F., Wang R., Fu H.X., 2011. Procuring the regional urbanization and industrialization effect on ozone pollution in Pearl River Delta of Guangdong, China. *Atmospheric Environment*, 45 (28), 4898-4906.
- Андевски М., Кнежевић-Флорић О., 1992. образовање и одрживи развој. Савез педагошких друштава Војводине, Нови Сад. Виша школа за образовање васпитача, Вршац.
- Андрејев Н., 1983. Студија значаја и валоризације основне каналске мреже ДТД, Нови Сад.
- Андрејев Н., 2002. Изградња и експлоатација старих пловних канала у Бачкој, Нови Сад.
- Белић А., 1997. Промена квалитета вода прве издани под утицајем отпадних вода са сточарских фарми, докторска дисертација, стр.135, Пољопривредни факултет, Нови Сад.
- Белић А., Јарак М., Белић С., 1994. Утицај коришћења минералних ђубрива и отпадне воде са свињогојске фарме на микробиолошку активност и квалитет вода прве издани, Вода и санитарна техника 1-2, стр. 57-62, Београд.
- Белић С., Белић А., Савић Р., 1997. Коришћење лизиметарске станице, *Летопис научних радова*, 21 (1), 69-79.
- Белић С., Белић А., Савић Р., 2005. Отпадна вода са фарми – елокошки проблем или ђубриво. *Летопис научних радова*, 29 (1), 169–177.
- Бечелић, М., 2003. Методологија пројектовања мониторинга отпадних вода и катастра постројења за пречишћавање отпадних вода. Магистарски рад. Природно-математички факултет, Институт за хернију, Нови Сад.
- Богдановић, С., Далмација, Б., 2005. Граничне вредности емисија за воде, Ramboll-Finnconsult Оу, Нови Сад.
- Букуров, Б., 1968. Војводина-знаменитости и лепоте, Новинско-издавачко предузеће Књижевне новине, Београд.
- Букуров, Б., 1975. Физичко-географски проблеми Бачке, САНУ, Одељење природно-математичких наука, књ. 4, Београд.
- Вељковић Н. & Јовичић М., 2007. Анализа квалитета вода Дунава кроз Србију методом Water Quality Index, Заштита вода 07, *Југословенско друштво за заштиту вода*, Београд.
- Вељковић Н., 2000а. Одређивање индекса квалитета вода слива Јужне Мораве применом WQI методе, Заштита вода 2000, *Југословенско друштво за заштиту вода*, Београд.
- Вељковић Н., 2000б. Индикатори квалитета површинских вода са аспекта интегралног управљања одрживим индустријским и урбаним развојем у сливу Јужне Мораве. Магистарски рад, Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду, Ниш.

- Вельковић Н., 2008. Нови системи управљања комуналним отпадним водама затвореним нутријентним циклусом, Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство, Београд, 231-240.
- Вуковић Д., Вукмировић, Д. & Радојчић, З., 2002. SPSS Практикум. Факултет организационих наука, Београд.
- Гавриловић Љ., Дукић, Д., 2002. Реке Србије. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- Гавриловић С., Јакшић И., 1986. Грађа за привредну и друштвену историју Бачке у VIII веку. Српска академија науке и уметности „САНУ“, Београд.
- Гаћеша С., Клашња М., 1994. Технологија воде и отпадних вода. Југословенско удружење пивара, Београд.
- Група аутора, 2004. Војводина – научно-популарна монографија. Нови Сад: Друштво географа Воводине.
- Група аутора, 2009. Мониторинг квалитета воде, седимента и хидробионата Великог Бачког канала и латералних канала I-61, I-64 и КС-III у пролеће и јесен 2009. године. Градски завод за јавно здравље, Београд.
- Давидовић Р., Миљковић Љ., Ристановић Б., 2005. Рељеф Бачке, монографија. ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Далмација Б., 2001. Контрола квалитета вода. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Институт за хемију, Нови Сад.
- Далмација Б., Бечелић-Томин М., Клашња М., Далмација М., Рончевић С., Крчмар Д., Агбаба Ј., Тричковић Ј., Карловић Е., Пешић В., 2011. Граничне вредности емисије за воде. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Нови Сад.
- Далмација Б., Тумбас-Иванчев И., 2004. Анализа воде-Контрола квалитета, тумачење резултата. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Нови Сад.
- Далмација, Б., 2001. Мониторинг вода. Далмација, Б. (ур.): Контрола квалитета вода. Природно-математички факултет, Институт за хемију, Нови Сад, 63-77.
- Далмација, Б., 2004. Анализа и иновирање информационог подсистема употребљених вода. Природно-математички факултет, Департман за хемију, Нови Сад.
- Далмација, Б., Бечелић, М., Иванчев-Тумбас, И., 2004. Пројектовање мониторинга површинских вода на основу Оквирне директиве Европске уније о води. *Зборник радова "Вода 2004"*, Борско језеро, 25-31.
- Деконта, 2004. Санација и ревитализација Великог бачког канала у Врбасу, Србија и Црна Гора. Процена ризика по животну средину и здравље људи.
- Ђекић М., Шогоров М., 2007. Хидрообјекти као индустријско наслеђе у Војводини. Конференција: „Реке и индустријско наслеђе — Могућности (ре)активације напуштених индустријских објеката у Србији: изазови и праксе“, Београд.
- Ђере, К., Томић, П., Ипач, Ј., 1985. Општина Бачка Топола. Природно-математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.

- Бивуљскиј Т., 2008. Ревитализација великог Бачког канала на потезу Врбас - Кула. *Вода и санитарна техника*, 38 (4), 45-50.
- Букић-Дојчиновић В., 1992. Сеоски туризам Србије, Београд: Туристичка штампа.
- Бурендић, М., 2001. Методологија пројектовања мониторинга вода у случају експецних ситуација у нафтној индустрији. Магистарски рад. Природно-математички факултет, Институт за хернију, Нови Сад.
- Јахић М., 1990. Пречишћавање загађених вода, Пољопривредни факултет, Институт за уређење вода, Нови Сад.
- Јовичић Д., 2000. Туризам и животна средина - концепција одрживог развоја, Задужбина Андрејевић, Београд.
- Килибарда П., Бугарски Р., 2002. Пријем и одвођење вода и њихов квалитет. Хс ДТД 25 година после. Јавно водопривредно предузеће „Воде Војводине“ Нови Сад.
- Клашња М., 2009. Мембранска сепарација, у: „Савремене методе у припреми воде за пиће“. ПМФ, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Нови Сад, 219-266.
- Клашња М., 2010. Пречишћавање комуналних отпадних вода, у: „Основи управљања комуналним отпадним водама“. ПМФ, Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине, Удружење за унапређење и заштиту животне средине, Нови Сад, 118-181.
- Кнежевић Л., Петровић Г., 2000. Појмовник – Заштита животне средине, екологија и енвиринологија. Агенција за рециклажу, Република Србија.
- Критеријуми квалитета воде за Дунавску комисију. ICPDR-International Commission for Protection of Danube River. www.icpdr.org.
- Крчмар Д., 2006. Испитивање утицаја отпадних вода индустријског басена Врбас-Кула-Црвенка на Велики Бачки канал. Нови Сад. Магистарски рад.
- Лазић, Л., Павић, Д., Стојановић, В., Томић П., Ромелић Ј., Пивац Т., Кошић К., Бесермењи С., Кицошев С., Ђармати З., Пузовић С., Ђурековић-Тешкић О., Стојановић Т., Марић Б., Виг Л., 2009. Заштићена природна добра и екотуризам Војводине. Департман за географију, туризам и хотелијерство, Природно-математички факултет, Нови Сад.
- Ликић Б., 2002. Пројектовање хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. Хс ДТД 25 година после. ЈВП „Воде Војводине“, Нови Сад.
- Милованов Д., 1986. Водне задруге у Војводини, 1845-1945, Воде Војводине, Нови Сад.
- Милованов Д., 1987. Водопривреда Војводине, 1918-1945, Воде Војводине, Нови Сад.
- Милованов, Д., 1972. Хидросистем Д.Т.Д., Водопривредно предузеће Дунав-Тиса-Дунав, Нови Сад.
- Милошев, Ж., 1998. Сливно подручје и формирање водотока Мостонге, Мостонга и воде Западне Бачке, Едиција Тија вода, КИД ПЧЕСА, Нови Сад.

- Милошев, Ж., 2002. Хидротехнички радови у Банату и Бачкој пре изградње Хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. Зборник радова: Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав - 25 година после, ЈВП „Воде Војводине“, Нови Сад.
- Миљковић Љ., Бугарски Д., Богдановић Ж., Ћурчић С., Давидовић Р., Томић П., Ромелић Ј., Вујачић С., 1998. Географске монографије војвођанских општина, Општина Врбас, Универзитет у Новом Саду, Институт за географију, Нови Сад.
- Миљковић, Љ., Бугарски, Д., Богдановић, Ж., Ћурчић, С., Давидовић, Р., Томић, П., Ромелић, Ј. и Вујачић, С., 1998. Географске монографије војвођанских општина, Општина Врбас, Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.
- Миљковић, Н., 1996. Основи педологије. Нови Сад: ПМФ, Институт за географију.
- Нађ И., 1983. Проблеми животне средине на Великом Бачком каналу и њихова наставна обрада. Магистарски рад. Универзитет у Београду, Природно-математички факултет, Институт за географске науке. Београд.
- Нађ И., 1985. Загађеност Великог бачког канала на потезу Црвенка-Бечеј, 43-52.
- Нађ И., 1990. Валоризација животне средине Титовог Врбаса. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Природно-математички факултет, Факултет за географију. Београд.
- Немеш А. К., Матавуљ М., Симеуновић Ј., Лозанов-Црвеновић З., Крчмар Д., Далмација Б., 2008. Сезонска динамика биодеградационе активности бактериопланктона каналисаних вода хидросистема Дунав-Тиса-Дунав у Бачкој. *Вода и санитарна техника*,. 3,(2), 53-58.
- НИВА, 2005. Ревитализација Великог бачког канала, Одрживост пројекта и пут напред.
- НИВА, 2005а. Ревитализација Великог бачког канала, Решења за отпадне воде фабрике меса Карнекс.
- НИВА, 2005б. Ревитализација Великог бачког канала, Идеје за чистију технологију у индустрији шећера.
- НИВА, 2005д. Ревитализација Великог бачког канала, Социо-економски аспекти.
- НИВА, 2005ф. Централно постројење за прераду отпадних вода Врбаса и Куле. Грађевински факултет Универзитета у Београду институт за хидротехнику.
- НИВА, 2005ц. Ревитализација Великог бачког канала кроз Врбас, Процена статуса животне средине, извори загађења и мере за њихово ублажавање.
- НИВА, 2006е. Ревитализација Великог бачког канала кроз Врбас.
- Павић, Д. 2006. Потамолошке карактеристике Тисе у Србији и предиспозиције за развој наутичког туризма, Докторска дисертација, ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад
- Павић, Д., 2006а. Водни режим и правци отицања фреатске издани Бачке, Монографија, ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Павић Д., Стојановић В., Минучер М., 2007. Значај каналске мреже хидросистема „Дунав-Тиса-Дунав” у наутичком туризму Војводине. Зборник са научног скупа „Савремене тенденције у туризму, хотелијерству и гастрономији 2007“, 37-41.

- Пајевић С. П., Вучковић М. С., Кеврешан Ж. С., Матавуљ М. Н., Радуловић С. Б., Радновић Д. В., 2003. Акватичне макрофите као индикатори загађења воде тешким металима у систему ДТД. *Зборник Матице српске за природне науке*, 104, 51-60.
- Петровић Н., 1979. Изградња канала Дунав-Тиса-Дунав крајем XVIII века. Воде Војводине, Нови Сад, број 7, 393-428.
- Плеше, Ј., 1982. Општина Кула. Институт за географију. Природно математички факултет, Нови Сад.
- Поткоњак С., Бајчетић М., 2003. Утицај изградње система за наводњавање на пререструктурирање пољопривредне производње. *Агроекономика* 30 (30), 89-97.
- Поткоњак С., Мачкић К., 2010. Производно – економски ефекти наводњавања са посебним освртом на мале површине. *Савремена пољопривредна техника* 36 (3), 256-266.
- Почуча Н., 2008. Екоменаџмент у компанијама – брига, методе и поступци у заштити околине по стандардима ЕУ. Грађевинска књига.
- Радишић А., Малетин С., Јолић Б., 2002. Остале намене хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав 25 година после. Јавно водопривредно предузеће „Воде Војводине“ Нови Сад.
- Рајовић Г. Д., Булатовић Ј., 2008. Стање еколошке свести у Врбасу. *Ecologica*, 15 (51), 45-52.
- Ристић Р., Никић З., 2007. Одрживост система за водоснабдевање Србије са аспекта угрожености ерозионим процесима. *Водопривреда*, 39 (1-3), 47-57.
- Ромелић, Ј., Ћурчић, Н., 2001. Туристичка географија Југославије, ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад
- Савић Р., Белић А., Ондрашек Г., Пантелић С., 2010. Утицај отпадних вода свињогојске фарме на својства седимената у каналу реципијенту. *Савремена пољопривреда*, 59 (3-4), 293-299.
- Секулић, Г., Николић, И., 2004. Моделирање процеса у водним екосистемима *Зборник радова "Вода 2004"*, Борско језеро, 331-337.
- Стојановић В., 2006. Одрживи развој туризма и животне средине. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Стојановић, В., 2001. Пловимо Мостонгом, Научно-популарни часопис Геа, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Стојановић С., Буторац Б., Вучковић М., Станковић Ж., Ждерић М., Килибарда П., Радак Љ., 1994. Биљни свет канала Врбас-Бездан. Природно-математички факултет, Институт за биологију, Нови Сад.
- Стојановић С., Малетин С., Мишковић М., 2008. Биомелиоративна улога белог амуре (*Stenopharyngodon idella*) у контроли развоја водене вегетације основне каналске мреже Хс ДТД на подручју Бачке. *Acta biologica iugoslavica - serija G: Acta herbologica*, 17 (2), 203-211.

- Стојановић С., Николић Љ., Лазић Д., 2001. Најчешће коровске биљке у каналској мрежи хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. *Acta biologica iugoslavica - serija G: Acta herbologica*, 10 (1), 37-42.
- Стојановић С., Николић Љ., Лазић Д., 2006. Најчешће коровске биљке у каналској мрежи хидросистема Дунав-Тиса-Дунав. *Acta biologica iugoslavica - serija G: Acta herbologica*, 15 (2), 69-74.
- Стојимировић С., 2008. Саобраћај у функцији развоја Дунавског кључа. *Зборник радова ПМФ - Географски институт, Београд*, 56, 143-150.
- Стојковић, М., 1998. Статистички методи у туризму, Природно-математички факултет, Институт за географију.
- Стојковић, М., 2003. Основе медицинске статистике. Виша медицинска школа, Ћуприја.
- Стојковић, М., 2008. Статистички методи у туризму. ПМФ, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Тедесци С., 1989. Поновна употреба воде у пољопривреди, Вода и санитарна техника 19, 11- 18, Београд.
- Тењовић, Л., 2002. Статистика у психологији. Центар за примењену психологију, Београд.
- Теодоровић И., Радуловић С. Б., Немеш К., Миљановић Б. М., Буњевачки Т., 2002-2003. Процена утицаја индустрије и града Врбаса на еколошки потенцијал канала ДТД Врбас - Бездан. *Зборник радова Природно-математичког факултета у Новом Саду - Серија за биологију*, 31-32, 57-75.
- Томић П., 1978. Хидросистем Дунав-Тиса-Дунав. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Институт за географију, Нови Сад.
- Томић П., Ромелић Ј., Јовановић Г., 2005. Индустрија Бачке. Универзитет у Новом Саду, Природно - математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Томић, П. и сарадници 2004. Војводина, Научно-популарна монографија, Друштво географа Војводине, Нови Сад.
- Турјачанин В. & Чекрлија Ђ., 2006. Основне Статистичке методе и технике у SPSS-у – Примена SPSS-а у друштвеним наукама. Центар за културни и социјални поправак, Бањалука.
- Убавић М., Богдановић Д., 2001. Агрохемија, Институт за ратарство и повртарство, стр. 260, Нови Сад.
- Ходолич Ј., Бадида М., Мајерник М., Шебо Д., 2010. Машинство у инжењерству заштите животне средине. Факултет техничких наука, Нови Сад.
- ЦЕСИД, 2006, Истраживање јавног мњења Војводине, Еколошки проблеми и проблеми загађења вода у Војводини, Јавно мњење „црне тачке“, Шта о еколошким питањима мисле грађани Србобрана, Врбаса и Куле, Београд.
- Шћепановић, М., 2010. Геоколошки проблеми заштите животне средине у општини Врбас. Дипломски рад, Природно - математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.

ДОДАТНИ ИЗВОРИ ПОДАТАКА

- Акциони план смањења загађења деонице канал Хс ДТД Врбас-Бездан и Бечеј-Богојево, 2005, Нови Сад
- ЛЕАП, 2005. Локални еколошки акциони план Општине Врбас, Врбас.
- Метеоролошки годишњаци, 2000 - 2009. Климатолошки подаци. Републички хидрометеоролошки завод, Београд.
- Хидролошки годишњаци, 2000 - 2009. Квалитет вода, књига 3. Републички хидрометеоролошки завод, Београд.
- Уредба о класификацији вода; Службени гласник СРС бр. 5/68.
- Презентација, промоција и активирање природних и културних садржаја Малог Стапара. 2010. Нови Сад; Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство.
- Студија изводљивости Врбас (2007) – Сакупљање и третман отпадних вода, Европска агенција за реконструкцију (ЕАР), Београд.
- Подаци добијени из архиве ВДП „Западна Бачка“, Сомбор
- www.adpanon.rs
- www.bag.rs
- www.carnex.rs
- www.cecra.dh.pmf.uns.ac.rs
- www.fadip.net
- www.jaffa-ad.com
- www.jkpvodovod-crvenka.com
- www.komunalackula.rs
- www.medela.rs
- www.pikbecej.rs/flora
- www.portal-srbija.com
- www.portal-srbija.com/prehrambena-industrija/uljare
- www.secerana-crvenka.rs
- www.srbobran.rs/lokalna-samouprava/javna-preduzeca-ustanove/jkp-graditelj
- www.sunce.co.rs
- www.vodokanal.co.rs
- www.vodokanal-becej.rs
- www.remont.co.rs
- www.blic.rs/Vesti/Vojvodina/257971/Uginulo-7000-riba
- www.kula.rs
- www.eu-wfd.info
- www.un.org/waterforlifedecade
- <http://vukovisadunava.com/dunav-kroz-vekove/veliki-backi-kanal/>

БИОГРАФИЈА



Милана Пантелић (Пашић) рођена је у Кикинди, 04.11.1981. године. Основну школу „Фејеш Клара” у Кикинди, завршила је 1996. године са одличним успехом. Исте године уписује гимназију „Душан Васиљев” у Кикинди, природно-математичког усмерења, и завршава је 2000. године, такође одличним успехом. Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, смер *Професор географије*, уписује 2000. године.

Дипломирала је 2005. године са просеком 8.79 (осам 79/100). Након тога уписује последипломске студије на Департману за географију, туризам и хотелијерство, смер *Методика наставе географије*. На другој години студија прикључила се друштву младих истраживача „Бранислав Букуров”.

У октобру 2008. године завршава посдипломске студије са просечном оценом 9.00 и одбрањеном магистарском тезом под насловом „*Друштвено-географски садржаји у савременом географском Универзитетском образовању у Србији*”.

Од октобра 2007. године била је ангажована у настави као истраживач приправник на Департману за географију, туризам и хотелијерство. На основним академским студијама држи вежбе из предмета: *Географија животне средине, Општа привредна географија, Географске основе етнологије и Управљање заштићеним природним добрима*. Маја 2009. године изабрана је у звање асистента на Департману за географију, туризам и хотелијерство у Новом Саду. На дипломским академским - мастер студијама држи вежбе из предмета: *Геоколошко пројектовање у заштити животне средине*. Од 2008. године један је од чланова тима који раде на уређивању научно-стручног часописа „*Geographica Pannonica*” који издаје Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад. Од 2007. године члан је *Маркетинг тима*, Природно-математичког факултета. Школске 2007/08, 2009/10 и 2011/12 године била је један од сарадника који су учествовали у реализацији акредитованих семинара за стручно усавршавање наставника географије. До сада је учествовала на више пројеката и објавила је као аутор или коаутор преко тридесет домаћих и међународних научних радова и саопштења.

Учествовала је на домаћим и међународним научним скуповима „*New Trends in Geographical Research of the European Space*” у Темишвару 2011. год., „*2nd Demographic Conference of Young Demographers*”, у Прагу, 2010. год., „*First International Conference on Geoheritage and Geotourism Reserch*” у Новом Саду, 2010. год., „*IV International Symposium on Transboundary Waters Management*”, у Солуну, 2008. год., на научном скуп Завода за заштиту природе Србије, 2008. год., на скупу “Савремене тенденције у туризму, хотелијерству и гастрономији 2008 и 2009 год.” у Новом Саду, на научном скупу *Екоист '08*. у Сокобањи...

Члан је Центра за климатолошка и хидролошка истраживања. Од јуна 2010. године је у браку.

Милана Пантелић

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
ДЕПАРТАМАН ЗА ГЕОГРАФИЈУ, ТУРИЗАМ И ХОТЕЛИЈЕРСТВО

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

РЕДНИ БРОЈ РБР	
ИНДЕНТИФИКАЦИОНИ БРОЈ ИБР	
ТИП ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ТД	Монографска документација
ТИП ЗАПИСА ТЗ	Текстуални штампани материјал
ВРСТА РАДА ВР	Докторска дисертација
АУТОР АУ	мр Милана М. Пантелић
МЕНТОР МН	др Владимир Стојановић, ванредни професор
НАСЛОВ РАДА НР	САНАЦИЈА И ЗАШТИТА ВЕЛИКОГ БАЧКОГ КАНАЛА КАО УСЛОВ ОДРЖИВОГ КОРИШЋЕЊА ЊЕГОВИХ РАЗВОЈНИХ ПОТЕНЦИЈАЛА
ЈЕЗИК ПУБЛИКАЦИЈЕ ЈП	Српски/ћирилица
ЈЕЗИК ИЗВОДА ЈИ	Српски
ЗЕМЉА ПУБЛИКОВАЊА ЗП	Република Србија
УЖЕ ГЕОГРАФСКО ПОДРУЧЈЕ УГП	АП Војводина
ГОДИНА ГО	2012.
ИЗДАВАЧ ИЗ	Ауторски репринт
МЕСТО И АДРЕСА	ПМФ, Трг Доситеја Обрадовића 3,

МА	Нови Сад
ФИЗИЧКИ ОПИС РАДА ФО	12 поглавља/ 260 страница/ 325 лит. цитат/ 60 табела/ 12 прилога/ 60 графика/ 14 слика
НАУЧНА ОБЛАСТ НО	Географија
НАУЧНА ДИСЦИПЛИНА НД	Заштита животне средине
ПРЕДМЕТНА ОДРЕДНИЦА/	Бачка, Велики бачки канал
КЉУЧНЕ РЕЧИ	Велики бачки канал, санација, загађеност, индустрија, отпадне воде, хемијски параметри, статистичка анализа, ставови локалног становништва
ПО	
УДК	
ЧУВА СЕ ЧУ	Библиотека Департамента за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 3
ВАЖНА НАПОМЕНА ВН	Нема

ИЗВОД**ИЗ**

Тема докторске дисертације је анализа квалитета воде Великог бачког канала, могућности санације и одрживо коришћење његових развојних потенцијала на каналској мрежи и њеном непосредном приобаљу. На основу расположивих података за десетогодишњи период (2000-2009) указало се на проблеме изазване одређеним загађивачима на целој дужини тока и анализиран је утицај најзначајнијих загађивача у насељима која се налазе у непосредној близини канала. Подаци који указују на квалитативну анализу воде помогли су да се направи корелација између квалитета каналске воде и ставова локалног становништва у погледу коришћења Великог бачког канала у привредне сврхе. Циљ дисертације је да дефинише квалитет каналске воде коришћењем хидролошких и статистичких метода који се тренутно широко примењују у многим истраживањима, као и да укаже који од метода дају најбоље резултате. У циљу добијања неопходних резултата, коришћено је више метода, као што су: Serbian Water Quality Index (*SWQI*), примена *hi*-квадрат теста, дескриптивна статистичка анализа, *t*-тест за независне узорке, једнофакторска анализа варијансе *ANOVA* и израчунавања коефицијента корелације.

На основу статистичке обраде података видимо да на читавом току Великог бачког канала, који је дуг свега 123 km постоје деонице (профили I, II и III) које су чисте и у потпуности погодне за експлоатацију и одрживо коришћење свих његових функција, и деоница (профил IV) која је у потпуности деградирана и неупотребљива. На каналу је карактеристично органско загађење. Најзначајнији индустријски објекти лоцирани су у централном делу Великог бачког канала, где је и евидентирано највеће загађење, у општини Врбас. Фарма свиња „Farmakoop“, фабрика уља

„Витал“, и кланица „Carnex“, су вруће тачке које су углавном одговорне за лошу еколошку ситуацију у каналу. На простору око Великог бачког канала мали је број фабрика које примењују еколошке стандарде, а само неке од њих имају примарна или секундарна постројења за претходну обраду отпадних вода пре испуштања у реципијент. Резултати SWQI анализе показали су да су деонице на профилима I, II, III и V у потпуности погодне за привредни развој (SWQI>70) а да је деоница на профилима IV (SWQI<37) у потпуности деградирана. Као идеално решење за смањење загађења Великог бачког канала наводи се изградња и употреба централног постројења за прераду отпадних вода, као и коришћење отпадних индустријских и комуналних вода у пољопривреди. На основу резултата анкетног истраживања видимо да локално становништво сматра да Велики бачки канал може да поврати већи део својих ранијих функција (наводњавање, одводњавање, пловидба, узгој рибе...). Да би се то и десило неопходно је контролисати места улива отпадних вода у Канал, а саме отпадне воде третирати и довести у стање у ком неће угрозити његов квалитет воде. Одговори испитаника се разликују у зависности од њиховог места становања, где се посебно истичу становници Врбаса са изузетно негативним ставовима, што је и за очекивати с обзиром на резултате квалитета воде на овом делу Канала.

ДАТУМ ПРИХВАТАЊА ТЕМЕ

29. 01. 2009. године

ДП

ДАТУМ ОДБРАНЕ

ДО

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

(Научни степен/
име и презиме/
звање/ факултет)

КО

1. др Имре Нађ, редовни професор, ПМФ,
Департман за географију, туризам и хотелијерство,
Нови Сад – председник
2. др Владимир Стојановић, ванредни професор, ПМФ,
Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови
Сад – ментор
3. др Драгослав Павић, ванредни професор, ПМФ,
Департман за географију, туризам и хотелијерство, Нови
Сад – члан
4. др Срђан Рончевић, доцент, ПМФ,
Департман за хемију, биохемију и заштиту животне
средине, Нови Сад – члан
5. др Дејан Филиповић, редовни професор, Географски
факултет, Београд.

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF NATURAL SCIENCE AND MATHEMATICS
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY, TOURISM AND HOTEL MANAGEMENT

KEY WORDS DOCUMENTATION

ACCESSION NUMBER:
ANO

IDENTIFICATION NUMBER:
INO

DOCUMENT TYPE: Monographic documentation
DT

TYPE OF RECOD: Printed material
TR

CONTENTS CODE: PhD dissertation
CC

AUTHOR: Milana M. Pantelić, MSc
AU

MENTOR: PhD Vladimir Stojanović, associated professor
MN

TITLE: REMEDIATION AND PROTECTION OF VELIKI
BACKI CANAL AS A PREREQUISITE FOR
SUSTAINABLE USE OF ITS DEVELOPMENT
POTENTIAL

LANGUAGE OF TEXT: Serbian
LT

LANGUAGE OF ABSTRAKT: Serbian/English
LA

COUNTRY OF PUBLICATION: Republic of Serbia
CP

LOCALITY OF PUBLICATION: Vojvodina
LP

PUBLICATION YEAR: 2012.
PY

PUBLISHER: Author's reprint
PU

PUBLICATION PLACE: PP	21 000 Novi Sad, Serbia, Trg Dositeja Obradovića 3
PHYSICAL DESCRIPTION: PD	12 chapters/ 260 pages/ 325 literature notes/ 60 table/ 12 figure/ 60 graphics/ 14 pictures
SCIENTIFIC FIELD: SF	Geography
SCIENTIFIC DISCIPLINE: SD	Environmental Protection
KEY WORDS: KW	Backa, Veliki backi kanal Veliki backi kanal, remediation, pollution, industry, waste water, chemical parameters, statistical analysis, attitudes the local population
UDC	
HOLDING DATA: HD	The Library of Department of geography, tourism and hotel management, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3,
NOTE: N	None

ABSTRACT:
AB

The topic of this PhD thesis is the quality analysis of the Veliki Backi Canal water, possible recovery and sustainable use of its development potential over the canal network and its immediate banks area. Based on the relevant data for a ten-year period (2000-2009) certain problems surfaced caused by various polluters throughout the entire canal and the impact of the most significant polluters on populated areas in the vicinity of the canal has been analysed. Data gathered with qualitative analyses of water helped in establishing the correlation between the quality of canal water and local population attitude towards the use of the Veliki Backi Canal for commercial purposes. The purpose of this thesis is to define the quality of canal water using hydrologic and statistic methods, currently widely used in numerous researches, as well as to pinpoint which method provides the best results. In order to obtain the necessary data various methods were used: Serbian Water Quality Index (*SWQI*), application of *hi-square* test, descriptive statistic analysis, *t-test* for independent samples, one-factor analyses of variance *ANOVA* and the correlation coefficient measurement.

Based on statistical data it can be observed that there are different sections of the entire Veliki Backi Canal, only 123 km in length. There are sections (profiles I, II and III) which are clean and fully appropriate for exploitation and sustainable use of all its functions. However, there is also a section (profile IV) which is completely degraded and unusable. Another characteristic of the Canal is organic pollution. The biggest industrial facilities are based in the central part of the Veliki Backi Canal with highest pollution in the municipality Vrbas. There are hot spots, such as a pig farm „Farmakoop“, oil factory “Vital” and slaughterhouse „Carnex“, mainly responsible for poor ecological state of the Canal. An insignificant number of factories in the area of the Veliki Backi Canal apply ecology standards and only few have primary or secondary facilities for pre-treatment of waste water before discharge into the recipient. *SWQI* analyses results show that the Canal sections with profiles I, II, III and V are entirely

appropriate for economic development (SWQI>70) whereas the section with profile IV (SWQI<37) is completely degraded. In order to decrease pollution of the Veliki Backi Canal, as the ideal solution is suggested to construct the central facility for pre-treatment of wastewater as well as to use industrial and utility wastewater in agriculture. According to the survey results the locals believe that the Veliki Backi Canal could recover most of its previous functions (irrigation, drainage, sailing, fish farming....). In order to ensure something like that it would be necessary to control wastewater flow spots and to treat the wastewater so that it does not endanger the water quality of the Canal. The survey responses differ according to the area of living with particularly negative attitudes of people from Vrbas and that was to be expected if we bear in mind the worst water quality results in this part of the Canal.

ACCEPTED BY THE SCIENTIFIC
BOARD ON:
ASB

29. 01. 2009.

DEFENDED ON:
DE

THESIS DEFEND BOARD:
(degree/ name & surname/
title/ faculty)
DB

1. PhD Imre Nadj, full professor,
Department of geography, tourism and hotel
management, Novi Sad – President of board
2. PhD Vladimir Stojanović, associated professor,
Department of geography, tourism and hotel
management, Novi Sad - Mentor
3. PhD Dragoslav Pavić, associated professor,
Department of geography, tourism and hotel
management, Novi Sad – Member
4. PhD Srdjan Roncević, docent, Department of
Chemistry, Biochemistry and Environmental Protection,
Novi Sad – Member
5. PhD Dejan Filipović, full professor,
Faculty of Geography, University of Belgrade –
Member