

ДЕЈАН ФИЛИПОВИЋ
ДАНИЈЕЛА ОБРАДОВИЋ
ВЕЛИМИР ШЕЋЕРОВ*

**АНАЛИЗА И ОЦЕНА СТАЊА КВАЛИТЕТА ВОДА
У ОПШТИНИ КЛАДОВО И МЕРЕ ЗАШТИТЕ
– ОСНОВ ИНТЕГРАЛНЕ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Извод: Карактеристике постојећег стања животне средине представљају основ за свако даље истраживање проблематике животне средине на одређеном простору. При томе, проблему загађивања и заштите површинских и подземних вода мора се посветити посебна пажња, с обзиром на то да је вода један од највреднијих ресурса на овом подручју. У раду је извршена анализа постојећег стања квалитета вода у општини Кладово, а затим предложене мере заштите.

Кључне речи: животна средина, Кладово, квалитет вода, мере заштите.

Abstract: The characteristics of existing environmental conditions are basis for any kind of further environmental investigation in certain area. Special attention must be dedicated to the problem of water pollution and their protection, in view of water as one of the most valuable recourse in this area. This paper analyses existing water conditions in the Municipality of Kladovo and proposes mitigation measures.

Key words: Environment, Kladovo, Water Quality, Mitigation Measures.

Увод

Општина Кладово припада Борском округу. Граничи се са општинама Неготин и Мајданпек, док река Дунав чини и државну границу са Румунијом. Административно утврђена граница општине Кладово не поклапа се са природном границом коју чини на северу, североистоку и истоку река Дунав, на југу долина реке Тимок, док западну границу чине гребен Дели Јована, Велики гребен и долина Поречке реке. Природно дефинисане границе обухватиле би делове суседних општина Неготин и Бор.

Територија општине орографски припада јужним Карпатима и простире се на подручју Дунавског Кључа. На истоку обухвата територију Кладовског Кључа, која представља западни обод Влашко-Понтијске низије, и на западу брдске терене планине Мироч.

* Др Дејан Филиповић, ванредни професор, Географски факултет, Студентски трг 3/III, Београд

Мр Данијела Обрадовић, асистент, Географски факултет, Студентски трг 3/III, Београд

Мр Велимир Шећеров, асистент, Географски факултет, Студентски трг 3/III, Београд
Рад представља резултате истраживања пројекта 146010 које финансира Министарство науке и заштите животне средине Србије.

Укупна површина општине износи 630 km^2 . Најнижа тачка у Општини је на ушћу Слатинске реке у Дунав, у атару села Купузиште – 40 m н.в., док је највиша тачка на обронцима Мироча (Мали Штрбац) у атару Петровог Села и износи 626 m н.в. Висинска разлика износи 586 m. Максимална ширина територије Општине на оси запад–исток износи 39,369 km, а на оси север–југ износи 32,624 km. На територији општине Кладово налази се урбани центар Кладово, урбано насеље Брза Паланка и 21 сеоско насеље.

Просторним планом РС дефинисана је обавеза Републике да заштиту вода у сливу Дунава решава са оним земљама подунавског слива из којих долазе загађења, укључујући и контролу разлога зашто се не спроводе договори из Дунавске конвенције¹ и осталих докумената. Воде Дунава се загађују из горњег слива, али и из Србије и Румуније такође, што се одражава на квалитет вода Ђердапског језера, па је у том смислу неопходно успоставити прекограничну сарадњу са Румунијом.

Хидролошке и хидрогеолошке карактеристике

У општини Кладово заступљени су различити типови водних објеката, међу којима се пре свих истиче река Дунав и вештачко језеро Ђердапске акумулације. У хидрографском погледу, положај општине Кладово је јединствен јер њена територија је практично са три стране окружена Дунавом. Од око 127 km граничне линије Општине, око 91 km (око 72%) чини граница која се пружа дуж тока Дунава (обухвата потез приближно од стационаже km 880 – зона ушћа Слатинске реке у Дунав, до km 971 – у зони Великог Казана), тако да се Општина само на југоисточној страни копнено граничи са општинама Неготин и Мајданпек.

На Мирочу су заступљене вододрживе стене и кречњаци. Они условљавају сиромаштво површинским водама тако да се вода на овим теренима налази на знатној дубини. На додиру шљунка и вододржљивих глина на територији Кључа, вода избија у облику врло јаких извора и врела. Међу њима се истичу Врбичко, Церибашко и Вајушко врело. Извори дају ону количину воде коју не може да апсорбује дубља, артешка издан и одликују се сталним, тј. константним водостајем током читаве године.

Подземне воде – Посебну зону подземне хидрографије представља крашка оаза Мироча. Пространа издан образована у сарматским седиментима Кључа налази се на дубини од 3 m до преко 100 m. Бунарска вода у низијском делу се ређе користи, док у брдско планинском делу скоро свако домаћинство има бунар. Просечна издашност износи 1–3 l/s.

Извори у регији су бројни али углавном мале издашности. Познати извори су код: Церибаша, Кладова, Вајуге, Велеснице, Текије, Сипа и Велике Врбице.

Реке – Највеће реке на територији Општине (како по површини слива и дужини тока, тако и по протоку воде и количини наноса) су Велика река и Подвршка. Највећи протицаји јављају се у пролећном периоду због отапања снега. Најмањи протицаји су у другој половини лета, када је количина падавина мала и испаравање велико. На смањење протицаја у летњем периоду утиче и коришћење вода за заливање пољопривредних култура. Водотоци за време летњих пљускова имају бујични карактер и изазивају појачану ерозију земљишта.

Дунав на територији регије протиче кроз две изразито различите геоморфолошке целине, део Ђердапске клисуре и Влашке низије у којој је формирао свој најоштрији и највећи меандар.

¹ Конвенција о сарадњи на заштити и одрживом коришћењу реке Дунав (ратификована 2003. године).

Језера – Посебну специфичност регије у хидрографском смислу представљају вештачке акумулације „Ђердап I и II“. Ђердапско језеро је највеће вештачко језеро у Србији.

На подручју општине Кладово налази се неколико *термалних извора* са повећаним температурама воде: извори Бање у долини Подвршке реке (најперспективнији за истраживања), извор Бањица у долини Речке реке и извор Бледерије. Спадају у субтермалне воде са температуром воде од од 17,5 до 19,5°C. Истражним бушењима констатовано је присуство високоминерализованих термалних вода у дубљим хоризонтима Кладовског Кључа. Наведене воде имају знатно повећан садржај NaCl – 85 g/l (слане воде) (Филиповић Б., Димитријевић Н., Драгишић В., 1985).

Анализа и оцена постојећег стања квалитета вода на подручју општине Кладово

За потребе израде планског документа или одређене студије неопходно је дати преглед постојећег стања и квалитета животне средине датог подручја. Карактеристике постојећег стања представљају основу за свако истраживање проблематике животне средине на одређеном простору. Основне карактеристике постојећег стања за потребе овог истраживања дефинисане су на основу увида у резултате мерења која врше овлашћене организације, постојећих планских докумената, урађених студијских истраживања, доступне стручне и научне литературе, као и увидом у стање на терену.

Проблему загађивања површинских и подземних вода, као и заштити вода, мора се посветити посебна пажња, с обзиром на то да је вода један од највреднијих ресурса на овом подручју. Основни узрок загађивања вода представља упуштање непречишћених отпадних вода у реципијенте. Извори загађења вода локализовани су на подручју насеља и привредних објеката. У оквиру насеља, примарно загађивање вода везано је за продукцију отпадних вода из домаћинства (фекалне и санитарне) и пољопривредних објеката.

Извори загађења воде

У општини Кладово највећи проблем представљају **комуналне отпадне воде** које чине око 90% укупних количина отпадних вода. Извори загађења вода локализовани су на подручју насеља, при чему је примарно загађивање везано за продукцију отпадних вода из домаћинства. Најзначајнији извори загађивања воде на простору општине су:

1. комуналне отпадне воде

Отпадне воде из домаћинства су оптерећене високим садржајем органских материја и детерџената и без претходног третмана испуштају се у природне водотоке. У сеоским насељима проблем представљају септичке јаме које нису изграђене према санитарним условима, и најчешће су водопрпусне.

2. индустријски објекти

Највећи извори отпадних вода су бродоградилиште, индустријска зона, фабрика вијака „Градац“ и др. Отпадне воде из индустрије настају као последица технолошких процеса, или рада система за хлађење „Термовент“, радионица за поправку и прање возила и др. и могу да садрже низ врло штетних загађујућих материја. Из бродоградилшта се повремено након прања танкера са нафтом отпадна вода испушта директно у Дунав без претходног третмана.

3. *пољопривреда*

Отпадне воде из пољопривреде настају испирањем земљишта које је загађено прекомерним коришћењем пестицида и вештачких ђубрива. Такође, у сеоским срединама јављају се отпадне воде као последица држања стоке, а које се просипају по земљишту или упуштају у најближи водоток (Филиповић Д., 2005).

Канализање отпадних вода као еколошки проблем

Канализање отпадних вода и њихово упуштање у реципијенте без претходног пречишћавања представља један од примарних еколошких проблема Општине. Канализациону мрежу имају Кладово, Брза Паланка и још шест сеоских насеља, док се у осталим насељима користе септичке јаме.

Канализациони систем насеља Кладово састоји се од фекалне и атмосферске канализације. На основу података ЈКП „Водовод“ и Општинске управе Кладово, покривеност градског подручја канализационом мрежом износи око 80%, док је преосталих 20% решено септичким јамама.

Постројење за пречишћавање отпадних вода Кладова (ППОВ) *постоји али не ради*. Налази се низводно од града, на десној обали Дунава, у близини насеља Костол (око 1 km низводно од тог насеља). На том месту се улива магистрални колектор града Кладова и Костола. Постројење је пројектовано 80-их, када је и започела реализација главних пројеката, али није пуштено у функцију јер недостају неки елементи за комплетирање техничко-технолошког циклуса ППОВ, па се фекалне воде преко хаваријског испуста у недовршеном постројењу директно, без претходног третмана, упуштају у Дунав.

На канализацију Кладова прикључена су само нека предузећа из индустријске зоне. Међутим, нека предузећа из те зоне (Фабрика вијака, Ђердап услуге) своје отпадне воде упуштају директно у Дунав, или, што је још много горе, у напуштени бунар („Бетоњерка“), што је апсолутно недопустиво, имајући у виду да се сви ти испусти налазе непосредно узводно од града, а упојни бунар је у близини постојећег изворишта „Царина“.

У Брзој Паланци постоји канализациона мрежа којом се отпадне воде гравитационо доводе до фекалне црпне станице, одакле се препумпавају до уређаја за пречишћавање. Исталожене фекалне воде се преко прелива упуштају у Гробљански поток, који се улива у Дунав.

Канализацију за отпадне воде са ППОВ са механичким пречишћавањем треба да имају насеља Грабовица (није завршена, остаје обавеза инвеститора), Љубичевац, Вајуга, Мала Врбица (има канализацију, нема ППОВ, већ се вода преко ЦС препумпава у Дунав), Костол (заједнички систем са Кладовом), Сип и Караташ (имају канализацију, али не и ППОВ).

Индустријска зона нема посебно постројење за пречишћавање индустријских отпадних вода. За одвођење отпадних вода индустријске зоне Кладова сада је у изградњи главни одводни колектор².

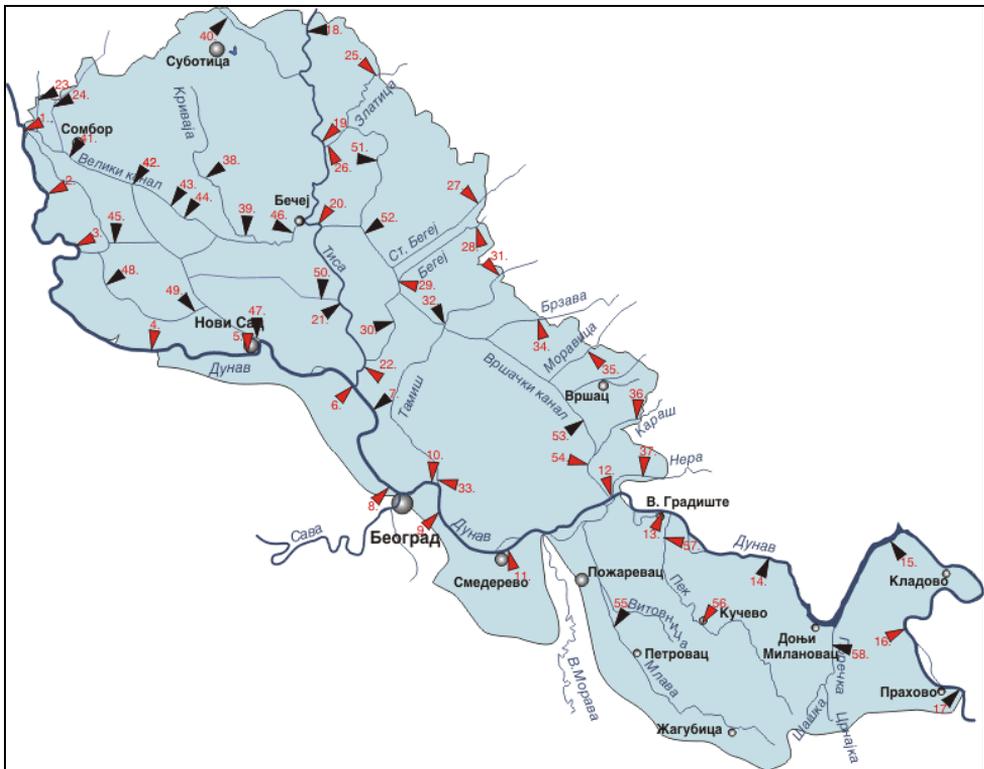
Квалитет воде Дунава и Ђердапских језера

На бази мерења које обавља ХЕПС Ђердап, као и на бази систематских мерења која обавља Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗС), на читавом потезу Дунава, од Бездана од Радујевца, могу се извући следећи важни закључци у

² Затечено стање приликом истраживања терена за потребе Просторног плана општине Кладово, 2005. године.

погледу промена параметара квалитета воде дуж тока Дунава кроз нашу земљу. Србија је једна од ретких подунавских земаља која се може похвалити да се на њеној територији квалитет воде Дунава последњих година побољшава. Мерења која редовно обавља РХМЗС показују да је квалитет воде на излазу из Србије по објективним критеријумима знатно бољи од улазног квалитета. На тај начин Република Србија даје највећи допринос заштити Црног мора од процеса еутрофикације.

Међутим, имајући у виду да се Србија ипак налази на високом месту од 13 дунавских земаља по количини фосфора, односно азота који се излива у воде Дунава (према Гржетић И., 2005), Србија је са Светском банком и Глобалним фондом за заштиту животне средине (Global Environmental Facility, GEF) 2003. године започела Пројекат смањења загађења реке Дунав из предузећа Србије (Danube River Enterprise Pollution Reduction, DREPR). Овим пројектом биће понуђени најбољи примери из праксе који ће помоћи да се управљање пољопривредним и пољопривредно-индустријским отпадом у Србији усагласи са захтевима Оквирне директиве Европске уније о водама. Смањење загађења имаће користи на регионалном нивоу, у свим низводним дунавским и црноморским земљама. Пројекат ће такође помоћи Србији у испуњавању њених међународних обавеза које проистичу из потписивања Конвенције о сарадњи на заштити и одрживом коришћењу реке Дунав (конвенција ратификована 2003. године) која подразумева смањење количине нутријената у отпадним водама које се испуштају у Дунав.



Карта 1. Мерне станице/профили у сливу Дунава (извор: www.hidmet.sr.gov.yu)

За Дунав се по кључним планским документима (Водопривредна основа Републике Србије и Просторни план Републике Србије) захтева да буде у II класи квалитета. Реализацију тог захтева на узводном сектору онемогућавају веома лоши

показатељи квалитета на улазу. На улазу у Републику Србију (код Бездана) квалитет воде Дунава је по неким показатељима „ван класа“, док је по више других параметара у III/IV класи (посматрајући то дугорочније) (видети табелу 1). И поред тако лошег улазног квалитета воде, стање квалитета воде на излазу, низводно од ушћа Тимока је најчешће у II, евентуално II/III класи, што је резултат суперпонираног деловања два важна процеса: (а) очигледно је, на основу показатеља мерења, да је ефлуентни притисак на Дунав загађивача са територије Србије знатно мањи од способности самопречишћавања те реке на територији Србије, (б) две ђердапске акумулације, пре свега велико Ђердапско језеро, имају велики учинак на пречишћавање воде, делујући попут великог таложника.

Табела 1. Квалитет воде Дунава у 2004.год.

| Бр.* | Станица | Удаљеност од ушћа (km) | ЗАХТЕВАНА КЛАСА | СТВАРНА КЛАСА |
|------|------------------|------------------------|-----------------|---------------|
| 1. | Бездан | 1427 | II | III/IV |
| 2. | Апатин | 1401 | II | III/IV |
| 3. | Богојево | 1367.4 | II | III |
| 4. | Бачка Паланка | 1290 | II | III |
| 5. | Нови Сад | 1258 | II | III |
| 6. | Сланкамен | 1215.5 | II | III |
| 7. | Чента | 1189 | II | III |
| 8. | Земун | | II | III |
| 10. | Панчево | 1161 | II | III |
| 11. | Смедерево | 1112.6 | II | III |
| 12. | Банатска Паланка | 1076.6 | II | III |
| 13. | Велико Градиште | 1059.2 | II | III |
| 14. | Добра | 1021 | II | III |
| 15. | Текија | 956 | II | II |
| 16. | Брза паланка | 883.8 | II | II/III |
| 17. | Радујевац | 851.2 | II | II/III |

*Број према горњој карти слива Дунава са уцртаним станицама/профилима.
(извор: www.hidmet.sr.gov.yu/ciril/kvalitetvode)

Та важна чињеница – да се квалитет воде на територији Србије значајно побољшава – биће овде илустрована неким званичним подацима, систематизованим у Водопривредној основи Републике Србије. По показатељима највероватнијег броја колиформних клица (НБК) Дунав је на профилу у Бездану најчешће у стању „ван класа“, док је по том истом показатељу на излазном профилу код Радујеваца у врло солидној II, евентуално II/III класи. По концентрацији штетних и опасних материја река је на профилу Бездана најчешће у III/IV класи (прелаз између III и IV класе, али са дужим задржавањима и у IV класи), док се на излазном профилу запажа изванредан бољитак, јер је вода најчешће у II класи, осим у рејим критичним ситуацијама када се неко краће време нађе у III класи. По показатељу БПК₅ Дунав се код Бездана у 42,2 % узорака налазио у лошијем стању од прописане II класе квалитета, док је на излазном профилу то прекорачење било далеко мање, у само 8,3 % случајева. По показатељу NO₂-N проценат узорака који у Бездану не задовољавају прописану II класу износио је 10,7 %, док у Брзој Паланци, близу излазног профила, није уопште било прекорачења МДК (максималне дозвољене концентрације) по том показатељу. У погледу фенола ситуација је следећа: на улазном профилу у Бездану у 46 % случајева прекорачена је вредност МДК по том показатељу, док у Брзој Паланци уопште нема прекорачења МДК у погледу фенола, што је резултат разграђивања тог ефлуента у процесу самопречишћавања реке. Анализе показују да се на сектору Дунава кроз Србију остварује изузетно висок степен самопречишћавања тока, који се зависно од

протока креће од 60–70% за БПК₅, па до 65–85% за суспендоване материје и тешке метале (Стратегија, 2005).

Систематску контролу квалитета вода Дунава на територији општине Кладово обавља РХМЗС на профилима код Текије и Брзе Паланке. Између бране „Ђердап I“ и Брзе Паланке у Дунав се изливају фекалне и технолошке отпадне воде из градова Турн Северин и Кладово, без пречишћавања. Резултати испитивања показују да је вода Дунава низводно од бране „Ђердап I“ углавном у границама прописане класе, односно да узводно од бране, због израженог успора, долази до таложења суспендованих материја и знатне редуције загађења. Повремено се при десној обали констатује виши степен органског и микробиолошког загађења изазван испустима канализационих вода насеља и индустрије Кладова, али је њихов неповољан утицај изразито локалног карактера (на марину и градску плажу), док је утицај на Дунав веома мали због огромне моћи самопречишћавања реципијента.

Посматрајући стање квалитета воде Дунава на два профила у општини Кладово – Текији и Брзој Паланци (табела 2), може се уочити да квалитет воде Дунава на уласку у општину, тј. на профилу Текија, има одлике II класе, док на изласку из општине (профил Брза Паланка) квалитет опада и има одлике II/III класе. Овакво стање последица је директног утицаја загађења са територије општине Кладово и прекограничног Турн Северина.

Табела 2. Стање квалитета вода у 2004. години за станице/профиле Текија и Брза Паланка

| СТАНИЦА/ПРОФИЛ | ТЕКИЈА | БРЗА ПАЛАНКА |
|-------------------------------------|-----------|---------------|
| Река | Дунав | |
| Слив | Црно море | |
| Удаљеност од ушћа | 956 km | 883,8 km |
| Истивање квалитета воде од: | 1991 год. | 1994 год. |
| Захтевана класа | II | II |
| СТАЊЕ КВАЛИТЕТА ВОДА У 2004. години | | |
| ПОКАЗАТЕЉ: | КЛАСА | |
| растворени кисеоник | II | II |
| процент засићења кисеоником | II | III |
| БПК-5 | II | II |
| ХПК | I | I |
| степен сапробности | II | II |
| највероватнији број коли-клица | II | II |
| суспендоване материје | II | II |
| растворене материје | I | I |
| pH | I | I |
| видљиве отпадне материје | I | I |
| боја | I | I |
| мирис | I | I |
| СТВАРНА КЛАСА | II | II/III |

(Извор: www.hidmet.sr.gov.yu/ciril/kvalitetvode)

На простору општине Кладово врше се испитивања квалитета воде, седимента и хидробионата Дунава у циљу процене степена хроничне загађености. Тако, у седименту Дунава (код марине и села Мала Врбица) констатован је повећан садржај минералних уља, што је директна последица НАТО бомбардовања, док је концентрација инсектицида, хербицида, РСВ-а и других опасних материја ниска. У хидробионтима констатована је појава биокумулације опасних материја али су регистроване концентрације у дозвољеним границама, односно које не прелазе МДК.

Испитивањима квалитета воде Ђердапских језера током 80-их година установљено је да су промене квалитета воде условљене следећим процесима: изражена седиментација, биохемијска разградња, органске материје, смањење

примарне продукције, као и процесима везаним за седимент – сорпција и акумулација токсичних материја (тешки метали и органски микрополутанти) на наталоженом муљу, њихова разградња итд.

Током 1999. године, непосредно по завршетку НАТО бомбардовања, извршена су наменска испитивања у организацији међународне ВТФ комисије са циљем оцене степена загађења воденог екосистема реке Дунав, а као последице емитовања токсичних материја током бомбардовања (Стратегија, 2005). Испитивања су спроведена на профилу Рам, а закључци су следећи:

- Нису регистрована прекорачења МДК у води за олово, живу, минерална уља, полицикличне ароматичне угљоводонике и полихлороване бифениле;
- Последице загађивања нафтом и живом регистроване су у седименту, док у истом није забележено присуство полихлорованих бифенила нити 1,2 дихлоретана;
- Анализом површинског слоја седимената установљена је повећана концентрација угљоводоника, док анализе унутрашњих слојева седимената показују значајне садржаје адсорбованих угљоводоника, полицикличних ароматичних угљоводоника и живе, што указује на емисију загађујућих материја у ранијем периоду на целом сливу узводно од Рама.

Испитивања у периоду 2000–2004. године такође указују на промене квалитета воде као последица успора воде, што се у највећој мери поклапа са резултатима ранијих истраживања.

У закључку се може констатовати да је *квалитет воде Дунава на подручју општине Кладово* највећим делом у II класи, што омогућава његово коришћење за рекреацију и спортове на води. Према биолошким показатељима (фито- и зоопланктон) квалитет воде низводно од бране Ђердап I одговара бета-мезолимосапробном стању (III класа). Не постоји температурна и кисеонична стратификација, што је добро са гледишта одржања квалитета воде.

Квалитет воде мањих водотока, рекреационог језера и подземних вода

Квалитет воде *мањих водотока*, десних притока Дунава је променљив. У изворишним деловима на падинама Мироча водотоци Кашајна, Косовица, Матка, Ваља Маре, Велика река, Река, налазе се у највишој I класи квалитета, али се са преласком у долињски део Кључа тај квалитет нарушава низводно од сеоских насеља, због њихове лоше санитације. Зато су ти водотоци у зони ушћа најчешће у II и III класи, а у маловодним периодима, непосредно низводно од насеља Речица, Велесница и Брза Паланка, и у III/IV класи, што се може поправити само ваљаном санитацијом сеоских насеља.

Рекреационо језеро, које се налази са леве стране пута М 25-1 и ретензије, је неуређено, запуштено и лоше одржавано, па се не користи, тј. не врши функцију која му је намењена. Нема података о евентуалној контроли квалитета воде, међутим, с обзиром на присуство знатне количине отпадака у непосредној околини, са великом сигурношћу се може рећи да не задовољава строге нормативе за воду намењену рекреацији грађана.

Загађивање *подземних вода* је пре свега последица примене ђубрива, пестицида и хербицида у пољопривреди као и процеђивања са неуређених дивљих депонија отпада. На лоше стање подземних вода утичу и бројне непрописно изграђене септичке јаме у сеоским насељима, које доводе до сталног микробиолошког али и хемијског загађења.

Табела 2. Стање квалитета вода у 2004. години за станицу/профил Мосна

| СТАНИЦА/ПРОФИЛ | МОСНА |
|--------------------------------|------------|
| Река | Поречка |
| Слив | Дунав |
| Истивање квалитета воде од | 1997. год. |
| Захтевана класа | IIa |
| | |
| ПОКАЗАТЕЉ: | КЛАСА: |
| растворени кисеоник | I |
| процент zasiћења кисеоником | IV |
| БПК-5 | III |
| ХПК | I |
| степен сапробности | II |
| највероватнији број коли-клица | II |
| суспендоване материје | III |
| растворене материје | II |
| pH | II |
| видљиве отпадне материје | I |
| боја | I |
| мирис | I |
| СТВАРНА КЛАСА | III |

(извор: www.hidmet.sr.gov.yu/ciril/kvalitetvode)

Еколошки проблеми водоизворишта и водоснабдевања

Град Кладово и околна насеља (Костол и Кладушница) снабдевају се водом из *изворишта „Царина“* које је пројектовано пре 25 година и којем се сваке године смањује капацитет. Локација изворишта налази се западно од Кладова, 3 km од града, поред пута Текија–Кладово, површине око 25 ha. Са северне стране извориште је ограничено индустријском зоном и Дунавом. Источно, извориште је ограничено насељем и расадником, док се са јужне и југозападне стране налази обрадиво земљиште са појединачним објектима (фазанерија, индивидуална домаћинства). Напосредна и ужа зона заштите су успостављене.

Каптажне објекте чини девет бушених бунара: четири плитка бушена бунара (капацитета 25 l/s по бунару) и пет дубоких бушених бунара – артешких, укупног капацитета 60 l/s, али који углавном нису у експлоатацији због застарелости и повећаног садржаја флуорида. Издашност изворишта „Царина“ у току године је уједначена, и износи 160 l/s.

Посебан еколошки проблем представља појава флуорида и олова у облику оловних сулфата у води. Након акцидентног догађаја у индустријској зони Кладова (1992.) на неким бунарима појављује се повишен садржај флуора, посебно лети, када се због тога тај бунар искључује. Наиме, два бунара (која су искључена) налазе се у близини напуштеног погона фабрике кристала која је користила флуороводоничну киселину у процесу производње. Киселина је складиштена у базенима који су оштећени и дошло је до процуривања и контаминације тла до дубине од 20 m (на основу података „Геосонде“). Тренутно ситуација није алармантна, али је покренута иницијатива за изградњу новог водоизворишта па су делимично истражене локације „Трајанов мост“ и „Песак“. Постојеће водоизвориште би могло да снабдева индустријску зону са индустријском водом (Филиповић Д., Обрадовић Д., Шећеров В., 2006).

Нека од *локалних изворишта* сада су угрожена депонијама отпада (Вајуга, Сип), испустима канализационих садржаја (Кладово, Текија), или лошом санитацијом насеља (више сеоских водовода у залеђу).

- Изворишта насеља Вајуга и Милутиновац су потенцијално угрожена. Једна каптажа се налази у зони хидрогеолошког утицаја депоније чврстог отпада града Кладова, док се у близини друге каптаже налази депонија отпада насеља Вајуга. Постоји велика опасност да дође до трајног загађења оба изворишта.
- У близини изворишта (у залеђу насеља Сип) које снабдева водом насеља Сип, Давидовац и Кладушница, налази се локална дивља депонија смећа за сва та три насеља па стога прети опасност од трајног загађења изворишта.
- Изворишна зона насеља Текија налази се у непосредној близини једног од испуста канализације насеља која отпадне воде испушта без икаквог пречишћавања.

Велику неповољност представља чињеница да око одређених изворишта водоснабдевања нису успостављене зоне санитарне заштите, па постоји стална опасност да загађење са околног терена продре до подземних вода и додатно угрози извориште.

Као *главни проблеми водоснабдевања*, према ЈЕАП-у Борског округа, (2003) у општини Кладово издвојени су:

- Старост постојећих бунара,
- Загађеност земљишта флуороводоничном киселином у зони изворишта,
- Непостојање шире зоне санитарне заштите на свим водоизвориштима,
- Непостојање система техничке воде и ненаменско коришћење воде за пиће, што доводи до недостатка воде, нарочито у летњим месецима,
- Старост дистрибутивног система,
- Дотрајалост водоводне мреже у Кладову и околним насељима,
- Недостатак механизације и опреме за нормално функционисање система водоснабдевања,
- Недостатак цистерни за пијаћу воду.

Јединственим системом водоснабдевања града Кладова, са још осам посебних сеоских водоводних система, управља ЈП „Јединство“, док четири сеоска насеља има сопствене системе водоснабдевања и нису у надлежности ЈП „Јединство“ (Купузиште, Манастирица, Петрово село и Речица).

Дужина водоводне мреже у општини Кладово износи 240 km. Од тога, 70% чине цемент-азбестне цеви, 25% ПВЦ, а 5% ливено-гвоздене цеви (ЈЕАП Борског округа, 2003).

Преко 80% воде у општини Кладово користи се за потребе домаћинства, а за потребе привреде само 16%.

Контрола квалитета воде за пиће

Контролу квалитета воде за пиће врши Завод за заштиту здравља „Тимок“ из Зајечара. Узорци за контролу узимају се два пута месечно на четири мерна места. Не користи се ниједна метода пречишћавања воде осим хлорисања.

Посматрано на годишњем нивоу, на свим системима водоснабдевања у општини Кладово проценат тестова који са аспекта бактериолошке исправности воде за пиће *не* задовољавају прописане услове износи 9-16%. Хемијска неисправност испитиваних узорака углавном се односи на повишено присуство флуорида. Концентрација флуорида у води кретала се и до 2 mg/l, а максимално дозвољена концентрација износи 1,2 mg/l (Правилник о опасним материјама у водама, Службени гласник СРС, бр.31/82).

У периоду од 1999–2002. године квалитет воде био је задовољавајући (86-90% тестова на годишњем нивоу) и није дошло до забране дистрибуције воде од стране надлежне инспекције.

Дефинисање мера за заштиту вода у циљу спречавања негативних односно увећања позитивних утицаја

Дефинисање мера заштите има за циљ да се утицаји на животну средину (у овом случају на водне ресурсе) сведу у границе прихватљивости, односно допринесу спречавању, смањењу или отклањању сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину. Мере за заштиту вода се могу дефинисати у пет група, и то:

1. Заштита свих изворишта снабдевања водом насеља са успостављеним зонама санитарне заштите

Режим заштите се своди на спречавање уношења у тај простор објеката и садржаја који би својим отпадним материјама угрозили квалитет површинских и подземних вода. Као приоритетна активност представља дислоцирање депонија из зона уже и шире заштите изворишта водовода која су сада санитарно угрожена (Вајуга, Милутиновац, Врбица, Сип, Давидовац, Кладушница, Текија).

2. Наставак истраживања и заштита потенцијалног изворишта водоснабдевања „Песак“

- Реализација новог поузданог изворишта за Кладово на локацији „Песак“. Истраживања су започета од стране „Геосонде“ из Београда. С обзиром на то да се водоизвориште налази на самом излазу из града, потребно га је санитарно и урбанистички заштитити изградом одговарајуће планске и пројектне документације.
- Применити све неопходне мере заштите како би се зона непосредне заштите, уже зоне и шире зоне заштите новог изворишта водоснабдевања заштитиле од утицаја активности и објеката на том простору. Стога је у:
 - a) *зони непосредне заштите* водоизворишта „Песак“ потребно забранити: грађење свих врста инвестиционих објеката осим објеката водоснабдевања, приступ лицима која нису запослена, транспортовање отрова, обраду земљишта уз коришћење ђубрива, пестицида и хербицида, непланско сађење дрвећа и бацање и депоновање отпада и испуштање било каквих отпадних вода.
 - b) *ужој зони заштите*, поред ограничења наведених за зону непосредне заштите, потребно забранити изградњу путева, копање канала и извођење земљаних радова, коришћење земљишта на начин који може угрозити исправност и количину воде и загађивање на било који начин подземних и површинских вода.
 - c) *широј зони заштите* потребно забранити: изградњу инвестиционих објеката у гранама индустријске производње чије отпадне садрже опасне и штетне материје; изградњу објеката становништва (септичке јаме, стаје и други пратећи објекти) у околним насељима без претходно прибављене сагласности и санитарне дозволе; складиштење и употребу отпадних штетних материја; изградњу септичких јама и сахрањивање уинулих животиња у близини водотока и канала у широј зони заштите до 50 m; бацање и депоновање отпада и обављање пољопривредне производње без

успостављене контроле и надзора хемијског и биолошког састава подземних вода на контролним тачкама (пијезометрима) лоцираним у широј зони заштите.

Након истраживања Скупштина општине би требало да донесе „Одлуку о одређивању и одржавању зона и појасева санитарне заштите објеката водоснабдевања на подручју општине Кладово“, којом ће бити прописани начин одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите објеката водоснабдевања.

3. Спровођење мера за очување и заштиту површинских и подземних вода и њихових резерви, квалитета и количине

- Отпадне воде се могу упуштати у реципијент само уз примену одговарајућег преттретмана, на начин и до нивоа који не представља опасност за природне процесе и који не умањује њихово вишенаменско коришћење. Поштовати одредбе „Закона о водама“ (Службени гласник РС, бр.46/91) и „Правилника о опасним материјама у водама“ (Службени гласник СРС, бр.31/82) и других аката којима се регулише проблематика упуштања загађујућих материја у водотоке као и категоризације водотока.
- Трајно обезбеђење класа квалитета свих површинских и подземних вода према захтевима из Водопривредне основе Србије који подразумевају да се сви водотоци на подручју општине Кладово задрже у I класи (изворишни делови мањих водотока) и IIa класи квалитета

4. Изградња и опремање, односно пуштање у рад постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ)

- Завршавање и обнова одговарајућих ППОВ за примарно/механичко пречишћавање отпадних вода за насеља Кладово, Костол, Брза Паланка, Вајуга, Грабовица и Љубичевац. Проширење ППОВ у Костолу (за Кладово и Костол) секундарним третманом и уређајем за обраду муља.
- Комплетирање канализације и реализација ППОВ са механичким третманом у свим насељима у зони успора од ХЕ Ђердап II јер високи нивои подземних вода готово онемогућавају коришћење септичких јама, што та насеља доводи у веома лоша санитарна стања – Речица и Милутиновац (заједничко ППОВ), Корбово и Ртково, реализација групног система са заједничким ППОВ за Сип, Давидовац и Кладушницу.
- Санитацију сеоских насеља обављати по принципима руралне санитације – са одвођењем отпадних вода домаћинства у прописне водонепропусне септичке јаме, уз оперативну организацију даљег поступка са отпадним водама (одношење у ППОВ или уклањање на неки други, санитарно безбедан начин).

5. Успостављање мониторинг стања квалитета површинских и подземних вода, за потребе интегралне заштите и управљања водама

У циљу предузимања неких мера за ограничавање даљег загађивања и евентуално побољшање квалитета површинских вода, од значаја је стално и систематско контролисање квалитета површинских вода. Према Закону о водама, у циљу праћења стања загађености вода, врши се систематско испитивање квалитета површинских и подземних вода на прописан начин на основу Правилника о опасним

материјама у водама и Правилника о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода, према програму који доноси Влада РС.

Комунална и друга предузећа која испуштају отпадне воде у реципијенте и јавну канализацију дужна су да поставе уређаје за мерење, да мере и региструју количине отпадних вода и да податке о томе достављају јавном водопривредном предузећу.

Индустријска предузећа која имају уређаје за пречишћавање отпадних вода и мерне уређаје, дужна су да ове уређаје одржавају у исправном стању, обезбеде њихово редовно функционисање и воде дневник рада уређаја за пречишћавање вода. Уколико испуштају отпадне воде у пријемнике и јавну канализацију, потребно је да обезбеде испитивање квалитета воде које испуштају и њихов утицај на пријемник и то преко овлашћених организација за вршење ових испитивања.

Предузећа која врше испитивање квалитета подземних вода као и испитивање квалитета отпадних вода, дужна су да резултате испитивања доставе Републичком хидрометеоролошком заводу и јавном водопривредном предузећу месечно, а у случају хаваријског загађења воде, у току истог дана.

Закључна разматрања

Имајући у виду сва напред наведено може се закључити да планирана водопривредна решења имају позитиван утицај на животну средину. То се огледа у следећим неоспорним чињеницама.

Наиме, реализацијом технолошких мера заштите (изградња постројења за пречишћавање отпадних вода Кладова, Костола и више насеља у заштићеном приобаљу Дунава у зони Кључа) и организационим мерама утиче се на побољшање квалитета вода Дунава. То је једна од активних мера заштите Дунава и Црног мора од процеса еутрофикације, у складу са критеријумима ICPDR (Међународне комисије за заштиту Дунава).

Мерама заштите свих изворишта спречава се садашње екстензивно, еколошки неприхватљиво коришћење простора и водотока. Посебан еколошки значај имају мере санитације сеоских насеља која се налазе на мањим водотоцима, јер се исти задржавају у планираној високој IIa класи квалитета.

Каналисањем већих насеља (Кладово, Костол, Брза Паланка, Вајуга, итд.) сепарационим системима (посебне канализације за отпадне воде и атмосферске воде), као и санитацијом сеоских насеља и оквиру мера заштите водотока и изворишта, знатно се побољшавају стања животне средине у свим насељима.

Уређењем обала Дунава и корита мањих водотока у зони насеља по принципима регулације урбаног типа, стварају се услови за еколошки најбољи развој насеља, складним уклапањем река у урбане системе. Мањи водотоци се уређују по принципима натуралне регулације, што је еколошки најповољнији начин јер побољшава услове за развој водених и приобалних екосистема.

ЛИТЕРАТУРА

- Водопривредна основа Републике Србије**, Влада Републике Србије, 2003.
- Гржетић И. (2005): **Завршни Извештај прве фазе Пројекта смањења загађења реке Дунав из предузећа Србије (ДРЕПР)**, пројекат инвестиран од Светске Банке – ГЕФ фонда за Смањење нутријената у Црном мору/Дунавском сливу и координиран од Министарства за науку и заштиту животне средине – Управа за заштиту животне средине – Република Србија, Београд
- Закон о водама**, Службени гласник РС, бр.46/91
- Извештаји о контроли квалитета воде за пиће у Кладову** (за 1999, 2000, 2001. и 2002. годину), Завод за заштиту здравља „Тимок“ – Зајечар
- Конвенција о сарадњи на заштити и одрживом коришћењу реке Дунав** (ратификована 2003. године)
- Локални еколошки акциони план Борског округа**, 2003.
- Подаци Општинске управе Кладово, ЈКП „Водовод“ и других јавних и комуналних предузећа
- Правилник о опасним материјама у водама**, Службени гласник СРС, бр.31/82
- Просторни план општине Кладово**, АД „Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП“, Београд, 2006.
- Просторни план Републике Србије**, Република Србија, Београд, 1996.
- Стратегија просторног плана општине Кладово**, АД „Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП“, 2005.
- Филиповић Б., Димитријевић Н., Драгишић В. (1985): **Хидрогеолошка студија појава термалних и термоминералних вода на територији општине Кладово**, ООУР група за хидрологију Рударско-геолошког факултета, Београд
- Филиповић Д. (2005): **Заштита животне средине**, Документациона основа Просторног плана општине Кладово, АД „Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП“, Београд
- Филиповић Д., Обрадовић Д., Шећеров В. (2006): **Стратешка процена утицаја на животну средину Просторног плана општине Кладово**, АД „Центар за планирање урбаног развоја, ЦЕП“, Београд
- www.hidmet.sr.gov.yu

DEJAN FILIPOVIĆ
DANIJELA OBRADOVIĆ
VELIMIR ŠEĆEROV

S u m m a r y

**ANALYSIS AND EVALUATION OF WATER QUALITY
IN THE MUNICIPALITY OF KLADOVO AND MITIGATION MEASURES
– THE BASIS OF INTEGRAL ENVIRONMENTAL PROTECTION**

Special attention must be dedicated to the problem of water pollution and their protection, in view of water as one of the most valuable recourse in the Municipality of Kladovo.

Emission of unrefined sewage water in recipients is the main cause of water pollution. Sources of water pollution are located in settlements and industrial and economy objects. Water pollution in settlements is primary connected to sewage production from households and agricultural objects.

Canalization exist only in Kladovo, Brza Palanka and six more settlements. In Kladovo there is the system for sewage water refinement, but it doesn't work.

The analyses of water quality of river Danube show that in the Municipality of Kladovo Danube is less polluted than in some upstream sections. The analysis of main source of water supply show that sometimes there are problems with fluorides and lead in water. Also, the bacteriological analysis show that about 9 to 16 % of drinking water samples do not comply with levels prescribed by the Law. Present situation is not alarming, but there are some initiatives for searching a new water supplying sources. Also, some local water supply sources are endangered by local garbage deposits.

This paper proposes mitigation measures, defined as: 1. Protection of water supply sources and resurrection of protection zones; 2. Continuance of investigations and protection of potential source of water supply "Pesak"; 3. Implementation of mitigation measures for freshwaters and underground water, their reserves, quality and amount; 4. Construction and opening the system for sewage water refinement; 5. Defining and implementation of the monitoring system for water quality in the Municipality as the basis of integral water quality management.