

Екол. Зашт. Живот. Сред	Том 5	Број 2	стр. 73-83	Скопје 1997
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No.	p.p.	Skopje

Презентирано на VIII научна трибина
на Друштвото на еколозите на Македоинја

ISSN 0354-2491
УДК: 627.81:543.3(497.11)
оригинален научен труд

РЕЗУЛТАТИ ОД ЕДНОГОДИШНОТО ПРАТЕЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА НА АКУМУЛАЦИЈАТА "БАРЈЕ" - ХЕМИСКИ АСПЕКТ

Виолета ЦИБУЛИЌ и Веселин ПЕТРОВИЌ

Завод за заштита на здравје, Лесковац

ИЗВОД

Цибулиќ, В. и Петровиќ, В. (1997).. Резултати од едногодишното пратење на квалитетот на водата на акумулацијата "Барје" - хемиски аспект. Екол. Зашт. Живот. Сред., Том 5, Бр. 2, 73-83, Скопје.

Во едногодишниот циклус, во текот на 1996 година, по завршното формирање на акумулацијата Барје и постигнувањето на максималниот волумен (во април 199.5) која подоцна е сведена на работна, пристапено е кон испитување на абиотичката и биотичката компонента на акватичниот екосистем. Во трудат е направен обид врз основа на систематско пратење на физико-хемиските параметри на водата, во едномесечни интервали, да се дефинира квалитетот на водата од хемиски аспект. Со оглед на тоа дека акумулацијата е првенствено наменета за снабдување со вода (на градот Лесковац и населените места на општините Лесковац и Лебане) тоа испитувањата на квалитетот на водата, кои се правени во месечни интервали, физичко-хемискиот аспект и сезонски, биолошкиот аспект, беа во функција на согледување на квалитетот на водата и евентуално конципирање на технолошките и биолошките мерки, на сливот и во самата акумулација, за неговото зачувување и заштита.

Клучни зборови: акумулација, водоснабдување, хемизам на вода, планктон, трофија, квалитет на вода

ABSTRACT

Cibulić, V. & Petrović, V. (1997). The results of one year monitoring the water quality of the Barje reservoir - chemical aspects.. Ekol. Zašt. Život. Sred. Vol. 5, No. 2, 73-8.3, Skopje. After the Barje reservoir had been completely formed and its maximum volume had been achieved (April 199.5), abiotic and biotic components of the aquatic ecosystem were investigated during a year' term (1996). From the systematic monitoring of the physic and chemical characteristics of the water in one-month intervals, an effort was made to define the water quality from the chemical aspects. Since the reservoir was built primarily for the water supply (the city of Leskovac and the settlements of the Leskovac and Lebane communities), these investigations, carried out monthly (the physic and chemical aspects) and seasonally (the biological aspect), were aimed to consider the water quality and to plan the technical and biological measures in the area of the Barje reservoir' and the river basin for' the purpose of their protection.

Key words: accumulation, water supply, water chemistry, plancton, trophy, water quality

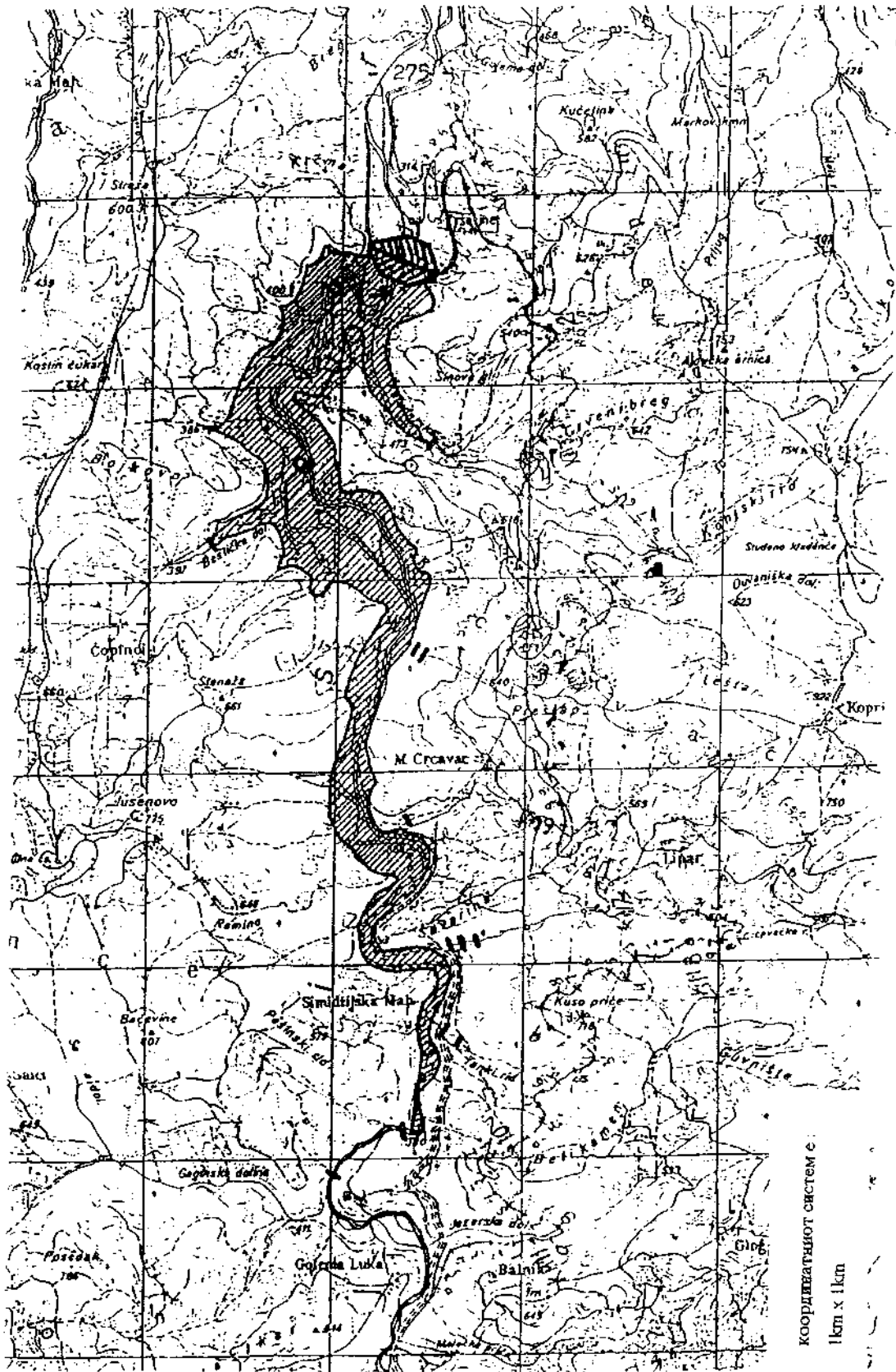
ВОВЕД

Акумулацијата "Барје" е настаната со изградба на браната на реката Ветерница, 30 km нагорно од Лесковец, кај истоименото село. Оваа акумулација во поранешните Водостопански основи на Република Србија фигурирала пред се како заштита на градот Лесковец од наноси, за израмнување на нерамномерните протекувања и неприкосновено и гарантирано обезбедување на биолошкиот минимум. Меѓутоа, во периодот на подготовка на нејзината изградба придодана и е функцијата на снабдување со вода за пиење на градот Лесковац и населените општини околу него, а подоцна и на општината Лебане, што сега претставува нејзина основна намена. Со оглед на оваа нејзина намена (снабдување со вода), а врз основа на некои поранешни лоши искуства, се пристапи на симнување на хумусниот слој и уредување на теренот на местото на идната акумулација. Врз основа на Проектот на акумулацијата "Барје", на реката Ветерница како и на страничните притоки подигнати се прегради - мали брани, за задржување на наносите, со што се спречува нивното таложеење во езерото а со тоа смалување на корисниот волумен (1989). Овие мерки се во функција на заштита и зачувување на акумулацијата и квалитетот на водата, а со цел едноставно пречистување и добивање на здрава вода за пиење во постројката во Горина. Тука спаѓаат и целата низа на мерки превземени во непосредната зона на санитарната заштита, што ја прави затворена за спорт и рекреација (лов, риболов, спортови на вода, бањање), а со што се смалува степенот на ризик во поглед на квалитетот на водата.

Според најновите Водостопански основи на Република Србија, се повеќе расте бројот на акумулациите кои се користат за снабдување со вода (1996) и

тоа како системи од регионално значење. Со оглед на кусиот период во кој се поставени овие основи, домашните искуства во оваа област се релативно мали. Меѓутоа, познато е дека квалитетот на водата во акумулацијата се менува со текот на годините, како и со стареењето. Правилно составена и спроведена програма за непрекинато пратење на квалитетот на водата во водотеците и акумулациите на повеќе профили, во текот на планирањето, изградбата и експлоатацијата на подолготрајните акумулации, според Мартиновиќ-Витановиќ и сор. (1986) ја наметнува неопходноста од еколошки пристап на проблемот и овозможува откривање на причините за промените, како и планирање на биолошките и технолошките мерки на сливот и во акумулацијата, за ублажување, максимално забавување и/или спречување на еутрофикационите процеси и други неповолни промени.

За правилно користење на водите од акумулациите т.е. за избор на најповолни коти за земање на проби, потребно е да се пратат низа особини на водата во водениот столб бидејќи промените се случуваат во целата водена маса. Во основа на тие промени стои термичкиот режим на акумулациите кој го одредува хемизмот на водата, што се заедно влијае на составот и структурата на животните заедници на хидробиотот, чија животна активност повратно делува на средината. Откривањето на овие промени овозможува примена на некои од мерките за негово отклонување или ублажување, како и навремено ориентирање кон поповолно место за зафаќање на вода. Во таа смисла е составена програма за испитување на водите од акумулацијата "Барје".



Сл. 1 Карта на акумулацијата "Барје" со означени локалитети на кои се вршени испитувања
Fig. 1 The map of the accumulation "Barje" with the samplig points

МЕТОДОЛОГИЈА НА ИСПИТУВАЊАТА

Најголемиот дел од физичко-хемиските испитувања се правени во лабораториите на Водниот систем "Барје". Радиолошките испитувања се правени во Институтот за нуклеарни науки во "Винча", додека биолошките испитувања се вршени во Институтот за биолошки истражувања "Синиша Станковиќ" во Белград. Со програмот за испитување утврдени се три испитни места на акумулацијата (едно на реката Ветерница) означени како T_1 - брана, T_2 - кула за зафаќање на вода, T_3 - средина на акумулацијата (Сл. 1). Четвртото испитно место на акумулацијата, кое е планирано на ракавецот кај вливот на реката Калуѓерска, се покажа како непотребно после долготрајно пратење на температурата, рН вредноста и содржината на растворениот кислород. Додатно од септември до ноември воведена е и точка во акумулацијата непосредно во вливот на реката Ветерница (T_4).

Земањето на примероци е направено на одредени профили со примена на стандардна лимнолошка методологија. Примероците се земани на 0.5m над дното на акумулацијата, од средината на

водениот столб и на 0,5 m под нивото на водата, во правилни месечни растојанија. За собирање на примероците користена е Friedinger - овата боза со волумен од 5 dm³. На теренот, *in situ*, се мерени: температурата, рН вредностите, спроводливоста и растворениот кислород на апарати за електро-хемиската анализа модел 3405. Апаратот, како и останатиот прибор за директно мерење сместени се во кабината на чамецот со кој се врши земање на примероци. Примероците на водата не се конзервираат, бидејќи за 60 мин. се доставуваат во лабораторијата за анализа. Сите испитувања се вршат по стандардна и општо прифатена методологија за испитување на површински и води за пиење (АРНА 1980; Leithe 1975; Lure 1984; Правилник за начинот на земање на примероци 1987). Во овој труд ќе бидат разгледувани резултатите од физико-хемиските испитувања на водата на акумулацијата "Барје" за периодот јануари-декември 1996 год. Во месец февруари акумулацијата беше замрзната, така што во тој период не се земани примероци.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од испитувањата направени од Цибулиќ (1996) покажуваат дека водата е без боја, мирис и вкус. Максималната провидност, мерена со Secchi - ев диск е 4,5 т, што е за 1 m помал одколку онаа во минатата година. Матноста опаѓа од површината кон долните слоеви на вода достигнувајќи максимум над дното и на неа влијаат процесите на таложење, дистрибуцијата на планктонот и врнежите. Меѓутоа, од мај до август, кога за испуштање од сегментниот затворувач (кота 334,0 м.н.м) се помина на испуштање преку четвртиот засун (кота 361,5 м.н.м), дојде до зголемување на матноста во средните слоеви, бидејќи струјата на испуштената вода ги повлекува и го забрзува таложењето на суспендираните материи и планктонските орга-

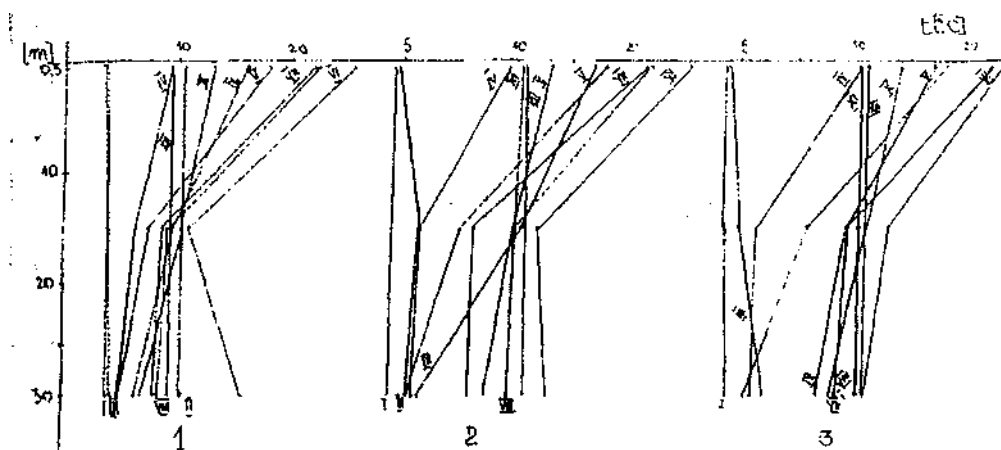
низми (абиотска и биотска компонента на сетонот). Кога од август (26.08.1996) се помина повторно на испуштање преку сегментниот затворувач, матноста во средните слоеви постепено се смалуваше, а при дното се зголемуваше.

Вредноста на рН благо се смалуваше од површината кон дното и се движеше од 7,20 до максимум 8,25, варирајќи во областа од неутрална до слабо алкална реакција. Иако вредноста на рН не е исклучиво биогено условена, сепак, судејќи према динамиката на фитопланктонот и достигнатиот степен на продукција, која е ниска, максималната вредност на рН ја покажува констатираната ситуација.

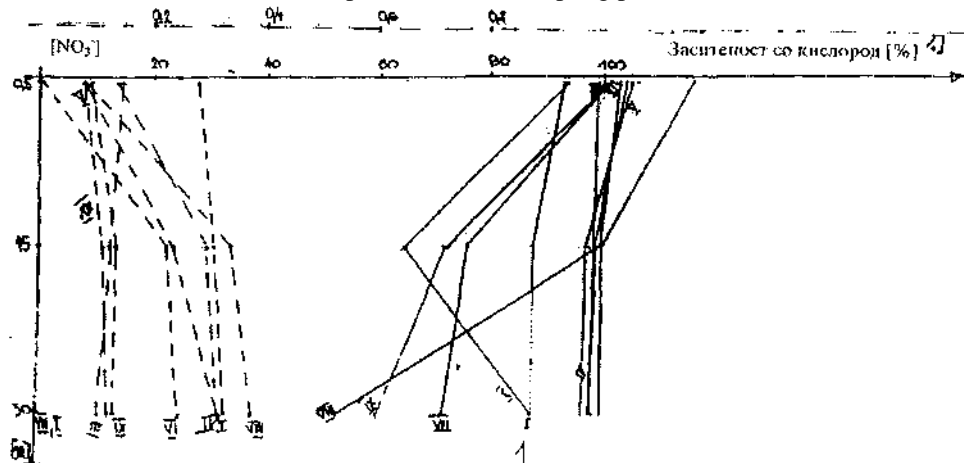
Промената на температурата е една од најважните параметри за акуму-

лацијата, бидејќи влијае на сите останати параметри, како на хемискиот состав, така и на биолошките карактеристики. Досегашните испитувања покажуваат дека акумулацијата "Барје" има многу долга стратификација (март до октомври) со кулминација во лето (јуни) и целосна зимска циркулација која трае од ноември до февруари односно март, кога започнува блага стратификација. Температурните промени, во годишниот циклус, на сите испитни места се од ист тип што потврдува дека акумулацијата сепак претставува единствен термички систем. Кривата на температурата во изобатните слоеви, на сите три испитувани места има релативно различен облик и покрај тоа што волуменот и длабочината се разли-

куваат, што предизвика разлика во длабочината на нивните изотермни слоеви, посебно во длабочината на нивните хиполимниони. На Сл. 2 прикажан е вертикален распоред на температурата во испитуваниот период и од тука се гледа дека тој одговара на термиката на езерските екосистеми. Јасно се гледа, на сите три испитни места, летната стратификација и зимската целосна циркулација. Летната стратификација започнува (многу благо) во март, достигнува кулминација во јуни, потоа полесно се смалува (во октомври е незначителна), за да во ноември потполно исчезне, кога настапува целосна зимска циркулација (иста температура од површината до дното) и трае заклучно со февруари..



Сл. 2 Вертикален распоред на температурата на испитните места 1, 2 и 3
Fig. 2 Vertical distribution of temperature on the sampling points 1,2 and 3



Сл. 3 Вертикален распоред на заситеност со кислород на испитното место 1

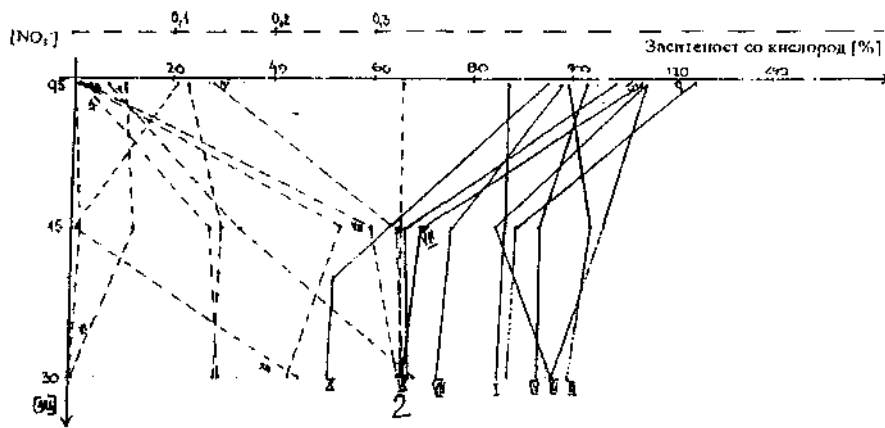
Fig. 3 Vertical distribution of oxygen saturation on the sampling point 1

Параметарот кој директно зависи од температурата е концентрацијата на растворениот кислород, односно заси-

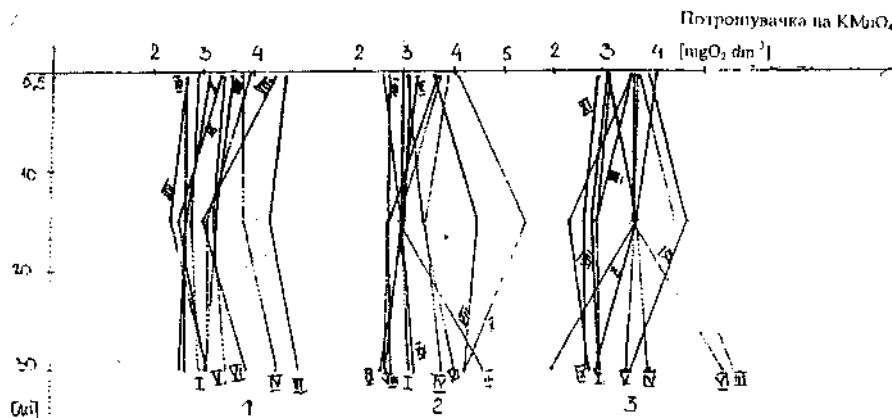
теноста со кислород (Сл. 3 и 4). Степенот на заситеност е еден од основните параметри за оценка на квалитетот на

водата во акумулацијата и претставува резултат на многу комплициран однос на трошење и обновување, што е абиогено но секако и биогено условено. Од месец март започнува благ и постепен пораст на заситеноста со кислород, што претставува почеток на летната стагнација и е во зависност од термиката на езерските системи, односно термичката стратификација. Од графикот се гледа дека во летниот период е интензивна продукцијата на кислород, преку 100%, максимално 128%. Кислородот се троши во хиполимнион во процесот на разградување на органската материја, каде заситеноста опаѓа до околу 50%. Минималната вредност на заситување од 2.3% е

забележана на испитното место T₃, во октомври. Обновувањето на концентрацијата на кислородот, односно заситеноста на водата со кислород се случува во текот на зимската циркулација, од ноември до март, кога концентрацијата на кислородот е скоро идентична од површината до дното. На тој начин заситеноста на кислородот се регенерира може да се каже 100 %, и се движи во тој период од 88 % до 98 % на површината (јануари). Исто така и по длабочината се воспоставува потполна изедначеност на заситеност на водата со кислород, на испитуваните места по хоризонтала, заситеноста на кислородот се движи од 86 - 98%, а по длабочината од 88 - 93 %.



Сл. 4 Вертикален распоред на заситеност со кислород на испитното место 2
Fig. 4 Vertical distribution of oxygen saturation on the sampling point 2



Сл. 5 Вертикален распоред на потрошувачката на KMnO₄ на испитните места 1, 2 и 3
Fig. 5 Vertical distribution of KMnO₄ demand on the sampling points 1, 2 and 3

Друг битен параметар за квалитетот на водата на акумулацијата е потрошувачката на калиум перманганатот како мерка на содржината на органските

материи во вода. Резултатите изразени како mg O₂ dm⁻³, нивниот вертикален распоред графички е прикажан на Сл. 5 во периодот на летната стагнација и

зимската циркулација за сите три испитни места во акумулацијата. На различните испитни места (T_1 , T_2 и T_3) по хоризонтала, распоредот на потрошувачката на $KMnO_4$ одговара на распоредот на матност, со најголеми вредности при дното на акумулацијата. Поради промената на режимот на испуштањето на водата од акумулацијата дојде до зголемување на матноста во средните слоеви, што предизвика зголемување на потрошувачката на $KMnO_4$. Кога во август се помина повторно на испуштање на водата од сегментниот затворувач, потрошувачката на $KMnO_4$ полека се смалуваше во средните слоеви, а се зголемуваше при дното на акумулацијата, што одговара на промената на матноста во системот. Вертикалната дистрибуција на потрошувачката на $KMnO_4$ исто така одговара на дистрибуцијата на матноста по длабочината. Со почетоците на летната стратификација и нејзиното определување, содржината на органските материи расте од површината кон дното. Од ова, меѓутоа, отстапуваат примероците во летниот период, во време кога испуштањето се вршеше преку четвртиот затворувач, со што дојде до зголемување на матноста во средните слоеви, а со тоа и до зголемување на вредностите на потрошениот $KMnO_4$. Во периодот на зимска циркулација доаѓа скоро до изедначување на содржината на органските материи по длабочина и тоа трае од ноември до март, при што е најзначајна во јануари, на сите испитувани места,

Во водата на акумулацијата испитувана е концентрацијата на нитратниот и нитритниот азот, како и содржината на амонијак, но не и содржината на органскиот азот, поради што некој целосен заклучок за концентрацијата и кружењето на азотот во акумулацијата не може да се донесе. Меѓутоа, тоа што е очигледно е дека промената на неговата концентрација се вклопува во сезонскиот ритам, карактеристичен за сите акумулации. Концентрацијата на нитратите се движи од минимално 0.02 до максимално 0.38 mg N- NO_3 dm^3 . Од ноември до февруари, март, кога постои целосна зимска циркулација, концентрацијата на нитратот е иста, или скоро иста, од површината

до дното на сите испитувани места. Од април започнува се поизразита стратификација и полека се зголемува разликата во концентрацијата на нитратниот азот по длабочина. Значи, во епилимнион доаѓа до негово трошење во текот на летото и поради тоа во примероците од средината на водениот столб во металимнионот е утврдена поголема концентрација на нитратниот азот. Во периодот на зимска циркулација доаѓа до обновување на концентрацијата на нитратниот азот. Што се однесува до концентрацијата на нитритите, кои се индикатори на интензивна минерализација и хипоксија, таа е главно нула, што е многу поволно од аспект на квалитетот на водата во акумулацијата. Исто така е ниска и концентрацијата на амонијачниот азот и не покажува тенденција на пораст, што се совпаѓа со *Правилникот за опасни материи во водата*. Тежинскиот однос на азотот од нитратите и азотот од амонијакот ($N.NO_3^-$ и $N.NH_4^+$) во слатките води е многу променлив и е зависен од природната состојба и загадувањето. Тој служи како индекс, кој во незагадените води може да има вредност и 25 (25:1), што е случај во акумулацијата "Барје", со максимални вредности и до 38.9. Исклучително во септември, на T_2 , над дното, вредноста на индексот беше помала од 1 - 0,2, на T_4 во површинскиот слој непосредно по вливот на Ветерница -0,8 и во октомври на T_3 во средишниот слој и слојот на вода над дното е 0,1, што генерално укажува на слабо до умерено загадување или доток на азотни ѓубрива во водата, кога вообичаената вредност на индексот е 0.1 (1:10).

Испитувани се и фосфати како и ортофосфати. Резултатите покажаа дека нивната концентрација е во границите на дозволеното како што е тоа пропишано во *Правилникот за хигиенската исправност на водата* (1987) и *Правилникот за измените и дополнувањата на овој правилник* (1991).

Продукцијата на планктон во акумулацијата "Барје" во 1996 година, изразена како апсолутна бројност на организмите (инд- ccm^3 фито и инд- cdm^3 - зоопланктон) и како биомаса фито -($mg \cdot m^{-3}$ Chl *a*) и зоопланктони ($mg \cdot dm^{-3}$) ја

одразува продукционата моќ на планктонската компонента во акватичниот екосистем и достигнатиот степен на трофија по таа основа, Густината на популација на фитопланктонот се движеше во интервалот 1 до 3738 инд.·см⁻³, додека бројноста на зоопланктонот беше во распон 2 - 6821 инд.·см⁻³. Може да се констатира зголемена бројност на планктонот во поедините моменти на истражувањата, На локалитетот Т₃ во мај, во површинските слоеви е забележана бројност на зоопланктонот од 2473 инд.·см⁻³. На истиот локалитет во септември бројноста на фитопланктонот беше нешто поголема и изнесуваше 254 инд.·см⁻³. На локалитетот Т₄ непосредно после вливот на реката Ветерница, во септември, во површинските слоеви, забележана е максимална бројност на фитопланктонот од 3738 инд.·см⁻³ и зоопланктонот од 6821 инд.·см⁻³ (4,5 mg·dm³). Продуцираната биомаса на алги изразена како концентрација Chl *a* во водите на акумулацијата се движеше од минимална вредност од 1.05 mg Chl *a* m⁻³ (во јули месец, во површинските слоеви на Т₂ и во средината на водениот столб на Т₃) па до максимална вредност од 12,84 mg Chl *a* m⁻³ (во мај во површинските слоеви на водата на Т₃). Изразито голема концентрација на Chl *a*, која излегува од рамките на дадениот опсег е забележана во септември на Т₄ непосредно после вливот на реката Ветерница во акумулацијата и изнесуваше 97,44 mg m⁻³.

Зголемената органска продукција, претставува почетна точка за објаснување, односно разбирање на присуството и дистрибуцијата на биогените соли -фосфати и нитрати. Во тој контекст треба да се разгледува и индиректното влијание на реката Ветерница. Тоа се гледа во карактеристичниот хемизам на водата а кој се одликува повремено со зголемена содржина на хранливи соли (фосфати), при што содржината на нитратите не го загрозува водотекот и акумулацијата. Амонјакот и нитритите секогаш биле присутни, но концентрацијата на амонјачниот азот, која главно се движеше во дозволените граници пропишани со Правилникот за опасни материи (1982) во водата, во октомври беше покачена и

изнесуваше 0,365 mg·dm⁻³, додека нитритите во март беа на самата граница меѓу I и II класа и изнесуваа 0,045 mg·dm⁻³ N-NO₂. Фосфатите во некои моменти во текот на вегетацијата, мај и јули (1,10 mg·dm⁻³ ортофосфати како PO₄³⁻ и 2,57 mg·dm⁻³ вкупни фосфати како PO₄³⁻ на локалитетот В_л кај мерната летва и 0,12 mg·dm⁻³ на вкупните фосфати како PO₄³⁻ на локалитетот В, непосредно пред вливот на реката Ветерница во акумулацијата) претставуваат извор и основа за евентуална енергична биопродукција во акумулацијата, односно оптоварување на животната средина загадена со фосфати.. Биогените соли, како трофоген материјал доспеваат во водата и се натрупуваат во милта на акумулацијата, кога во погодни услови на средината можат да претставуваат предуслов за развој и опстанок на видовите кои со својата евентуално голема продукција би можеле да го загрозат квалитетот на водата и основната функција на акумулацијата како снабдител со вода.

За сега, во 1996 година, непосредното влијание на реката Ветерница влијаеше обогатувањето на акумулацијата со разни видови на силикатни алги, со потекло од перифитонот и бентосот на реката, кои во водата на "Барје" нашле поволни услови за опстанок и развој, укажувајќи со тоа на нискиот степен на актуелно достигнатата трофија на акватичниот екосистем. За тоа зборуваат составот и структурата на фитопланктонската заедница на акумулацијата. Во неа во групата на силикатни алги има мал број на вистински планктонски видови. Според Felfoldy (1974) и бројноста на популацијата на алгите е исто така еден од показателите за достигнатиот степен на трофија, Дека станува збор за низок степен на трофија кој ја карактеризира акумулацијата во 1996 година, доказ се и релативно ниските вредности на бројноста на планктонската популација, со повремени пикови кои системот го поместуваат во правец на мезотрофија, што претставува додатен доказ во прилог на тезата дека станува збор за олиготрофна акумулација со изразени мезотрофни тенденции. Судејќи по продукцијата на биомаса на фитопланктонот

изразен како концентрација $Chl\ a$, реката ветерница е олиготрофен акватичен екосистем. Според нашите истражувања актуелниот степен на трофија во акумулацијата во целина, општо кажано, е во границите на олиготрофија. Влијанието на реката Ветерница врз квалитетот на акумулацијата "Барје" се гледа преку одредено нејзино непосредно и посредно дејство на процесот на еутрофизација, што е најочигледно на локалитетот T_4 во акумулацијата, а кој локалитет се наоѓа непосредно по нејзиното вливање во "Барје". Ова беше поизразено во текот на 1995 година, за време на сведување на максималниот волумен на акумулацијата во работен, кога со испуштањето на водата од акумулацијата е "испрана" и наталожената поголема количина трофоген мил, создаден како резултат на кумулативниот ефект на процесот на еутро-

физацијата на реката и напредувањето на процесот на еутрофизација во акумулацијата во целина. Во текот на 1996 година континуирано е испуштана вода од акумулацијата и спроведено е "испирање" на акумулацијата, при што количината на наталожениот мил во меѓувреме била значително помала. Од друга страна, влијанието на реката Ветерница врз процесот на еутрофизација е компензиран со постојана промена во хидролошките услови на акумулацијата, односно со постојани промени на нивото на водата и неговото снижување. Според Reynolds et Lund (1988) астатичноста на системот влијаела на смалување на планктонската продукција, што е најочигледно на локалитетот T_2 кај кулата за зафаќање на водата.

ЗАКЛУЧОК

Според *Уредбата за категоризација на водотеците* (1968) реката Ветерница од изворот до Вучје е сместена во I категорија на водотеци. Според истиот акт, "вештачките езера кои не се наведени во списокот од членот 1 став 2 на оваа уредба, се сместуваат во онаа категорија во која е сместен водотекот односно областа на водотекот на кој езерото се наоѓа". Према тоа "Барје" се сместува во I или најмалку II категорија. Врз основа на испитувањата на физичко-хемиските карактеристики на водата на акумулацијата во 1996 година, може да се заклучи дека се работи за вода од прва, односно втора класа на квалитет како што е тоа пропишано со *Уредбата за класификација на водите на меѓурејубличките водотеци, меѓудржавните води и водите на морскиот брег* (1978). Од ова на испитуваните профили отстапува концентрацијата на кислородот, односно заситеноста со кислород, како и содржината на суспендираните материји во периодот на поголеми врнежи. Според биолошките истражувања актуелниот степен на трофија на акумулацијата "Барје" во 1996 година е во границите на олиготрофијата, со повремено изразени мезотрофни

тенденции -I и II класа. Ваквиот квалитет на водата овозможува со претходни вообичаени физичко-хемиски методи на обработка таа да може да се употреби како вода за пиење и во прехранбената индустрија. Исто така, тоа што се наметнува како заклучок, е тоа дека динамиката на испуштањето на водата од акумулацијата многу влијае на параметрите на квалитетот. Манипулацијата со количината на испуштената вода, како и со промена на местото на испуштање, предизвикува промена односно ја нарушува летната температурна стратификација. Ова пак има за последица изразито варирање на концентрацијата на растворениот O_2 , потрошувачката на $KMnO_4$ и останатите параметри, што пак предизвикува акумулацијата "Барје" да отстапува од "однесувањето" на езерските системи со слични карактеристики. Ова бара големо внимание при манипулацијата со режимот на водата во акумулацијата, што ќе биде уште позначајно кога таа ќе почне да се користи за снабдување со вода.

Исто така мора да се нагласи дека физи;ко-хемиските испитувања треба да бидат комплетирани со биолошки (фито и

зоопланктон) во контекст на антиципација на трендот и темпото на еутрофикација и стареење на акумулацијата со цел да се изврши оптимизација на нејзината функција за снабдување со вода. Врз основа на вака конципираните, комплексни испитувања на акумулацијата и реката Ветерница, ќе се донесат заклу-

чоци кои ќе бидат релевантни за управување со квалитетот на водата во акумулацијата и за нејзина заштита од загадување, при што основна задача е да се добие здрава вода за пиење во фабриката за вода со примена на наједноставни технолошки операции, а со што помалку трошоци на пречистување.

РЕФЕРЕНЦИ

- APHA (1980),. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th Ed. American Public Health Association, New York.
- Cibulić, V. (1996). O merama zaštite višenamenske akumulacije "Barje", Vodoprivreda, 28: 159-160.
- Felföldy, L. (1974). A Biológiai vizminősítés. Vizügyi hidrobiológia 3, Vizdok, Budapest.
- Leithe, W. (1975). Die Analyse der organischen Verunreinigungen in Trink, Braugh und Abwassern, Stuttgart.
- Lure, Ju. Ju. (1984). Unificirovannje metodi analiza vod, Himija. Moskva.
- Marinović-Vitanović, V., Kalafatić, V. (1986). Nužnost ekološkog pristupa kod planiranja, izgradnje i u toku eksploatacije višenamenskih akumulacija "Zaštita voda 86", Kraguevac, Zbornik radova, 169-173, Jugosloven-sko društvo za zaštitu voda, Beograd.
- Pravilnik o načinu uzimanja uzorka i metodama za laboratorisku analizu vode za piće (1987). Službeni list SFRJ 33/87.
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (1987). Službeni list SFRJ 33/87.
- Pravilnik o izmenama i dopunama Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće (1991). Službeni list SFRJ 13/91.
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama (1982). Službeni glasnik SRS, Br.31/82.
- Projekat akumulacije "Barje" Energoprojekt (1989/90). Beograd Knjiga II - Ekološka zaštita '89; Knjiga III - Upravljanje kvalitetom vode, '89; Knjiga X - Projekat sanitarne zaštite akumulacije '90.
- Reynolds, C. S., Lund, W. G. (1988). The phytoplankton of an enriched, soft-water lake subject to intermittent hydraulic flushing. Freshwat. Biol. 19: 379-404
- Uredba o klasifikaciji voda međurepubličkih vodotoka, međudržavnih voda i voda obalnog mora Jugoslavije (1978). Službeni list SFRJ br. 6/78.
- Uredba o kategorizaciji vodotoka (1968). Službeni glasnik SRS, Br.5/68.
- Vodoprivredna osnova republike Srbije, Nacrt, Republika Srbija (1996). Ministerstvo za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Cerni", Beograd, p.p. 1-362.

Овие истражувања се делумно финасирани од Министерството за наука и технологија на република Србија-договори #03E15 и #0101.

THE RESULTS OF ONE YEAR MONITORING THE WATER QUALITY OF THE BARJE RESERVOIR - CHEMICAL ASPECTS

Violeta CIBULIĆ and Veselin PETROVIĆ

Department for Health Protection, Leskovac,

Yugoslavia

S u m m a r y

After the Barje reservoir had been completely formed and its maximum volume had been achieved (April 1995), abiotic and biotic components of the aquatic ecosystem were investigated during a year' term (1996). From the systematic monitoring of the physic and chemical characteristics of the water in one-month intervals, an effort was made to define the water quality from the chemical aspects. Since the reservoir was built primarily for the water supply (the city of Leskovac and the settlements of the Leskovac and Lebane communities), these investigations, carried out monthly (the physic and chemical aspects) and seasonally (the biological aspect), were aimed to consider' the water quality and to plan the technical and biological measures in the area of the Barje reservoir and the river basin for the purpose of their protection.