

Екол. Зашт. Живот. Сред..	Том 5	Ед. 2	стр. 113-117	Скопје 1997
Ekol. Zašt. Život. Sred.	Vol.	No.	pp.	Skopje

Презентирано на VIII научна трибина
на Друштвото на еколозите
на Македонија

ISSN 0354-2491
УДК: 504.45.064.3(497.17)
оригинален научен труд

ПРОЦЕНКА НА ВЛИЈАНИЕТО НА ПРИТОКИТЕ ВРЗ ЗАГАДУВАЊЕТО НА ЛИТОРАЛНИОТ ПОЈАС НА МАКЕДОНСКИОТ ДЕЛ ОД ОХРИДСКОТО ЕЗЕРО

Трајче Б. НАУМОСКИ, Момчула Т. ЈОРДАНОСКИ и Ленче С. ЛОКОСКА

Хидробиолошки завод, п.фах 50, 96000 Охрид, Р. Македонија

ИЗВОД

Наумоски, Т. Б., Јорданоски, М. Т., и Локоска, Л. С. (1997).. Процена на влијанието на притоците врз загадувањето на литоралниот појас на Македонскиот дел од Охридското Езеро. Екол. Зашт. Живот. Сред., Том 5, Бр. 2, 113-117, Скопје.

Притоците, примајќи исцедни води од земјоделските површини, комунални води од населените места и индустриски отпадни води значително го оптоваруваат литоралниот регион на Охридското Езеро.

Со цел да се процени квалитетот на водата од постојаните притоки и нивното влијание врз водата од езерскиот литорал, во периодот мај-декември 1996 година беше истражувана состојбата на водата од физичко-хемиски и микробиолошки аспект. Притоа беше истражувана состојбата на водата во реките Сатеска, Коселска, Велгошка и Черава пред да се влеат во Езерото и во литоралниот регион (пред нивните устија).

Клучни зборови: оптоварување, загадување, Охридско Езеро, притоки, литорал

ABSTRACT

Naumoski, T.B, Jordanoski, M. T., and.. Lokoska, L. S. (1997).. Estimation of the influence of the tributaries to the pollution of littoral region of the Macedonian part of Lake Ohrid Ekol.. Zašt. Život.. Sred. Vol.. 5, No. 2, 113-117, Skopje.

Tributaries, receiving waters from the agricultural runoff, settlements sanitary waters and the industrial wastewater, load the littoral region of Lake Ohrid.

To make estimation of the rivers water quality and their influence to the littoral water quality during May-December 1996 from the physicochemical aspect was done. During this period the river water' of the rivers Sateska, Koselska, Velgoska and Cerava, before entering in the lake and in the littoral region (in the front of the river mouth) were investigated..

Key words: loading, pollution, Lake Ohrid, tributaries, littoral

ВОВЕД

Водата е најраспространетата супстанца на и околу Земјината површина. Живите суштества главно се составени од вода: 80-90% од живата материја е вода. Водата не е само главна внатрешна

компонента на клетките, таа е еден од основните надворешни еколошки фактори кои влијаат на организмите. Нејзиниот хемиски состав е главната причина што таа спаѓа во најдобрите

познати растворувачи. Повеќе различни супстанции се раствораат во водата, подобро и во поголемо количество, одошто во било која течност, Физичката улога на водата во светот на живите суштества е незаменлива бидејќи таа е основен медиум за транспорт на материите во природата а особено во телата на растенијата и животните.

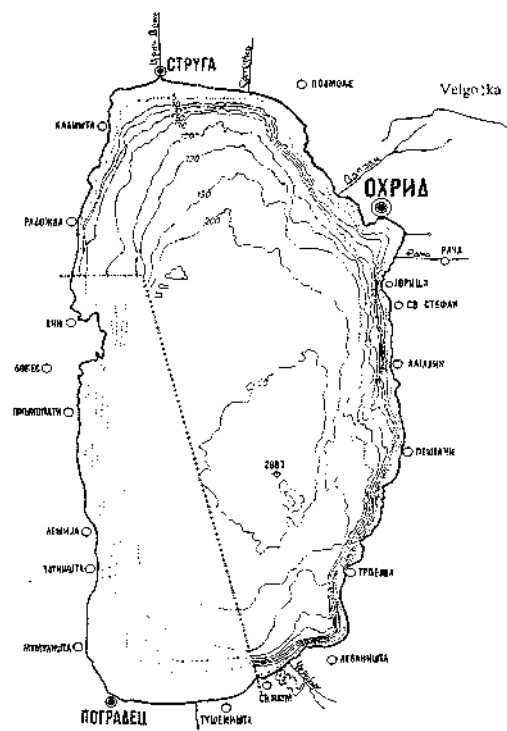
Аномалијата на водата (најгуста на 4°C) овозможува на многу организми да опстанат дури и во многу мали води (Keeton 1972),

Охридското Езеро, се наоѓа на надморска височина од 695 m и зафаќа површина од 358,18 km². Волуменот на езерската вода изнесува 58,64 km³ и при просечен истек од 22, 24 m³ s⁻¹ има време на ретенција од 83,61 години.

Во Охридското Езеро се вливаат 40 реки (23 на албанска и 17 на македонска страна) меѓу кои доминираат суводолиците кои течат само при обилни врнежи и при топење на снегот. Од реките кои имаат хидрографско значење за Охридското Езеро се Коселската Река и Велгошката Река во северниот дел и реката Черава во јужниот дел, а од есента 1961 година и реката Сатеска (во северниот дел), која природно се влевала во реката Црн Дрим на околу 3 km низводно од истекот од Езерото.

Иако дотокот на вода од сите притоки во Охридското Езеро е помал од половината од истекот на водата преку

реката Црн Дрим нивното влијание врз загадувањето е значително пред се во регионите каде што се влеваат, а со тоа и Езерото во целина.



Сл. 1 Охридско Езеро
Fig. 1 Lake Ohrid

ИСТРАЖУВАНО ПОДРАЧЈЕ И МЕТОДИ НА РАБОТА

Пробите од вода, од реките, беа колекцирнирани пред вливот во езерото и од езерскиот литорал пред устието, на оддалеченост од 20m од брегот од средината на водниот столб со месечна динамика во периодот мај декември 1996 година. Температурата беше мерена со реверзибилен термометар (Welch 1948), pH со WTW MultiLab 540, алкалноста и слободната јаглеродна киселина титриметриски (Голтерман et al 1978, Wetzel and Likens 1979) и растворениот кислород (изразен како mg l⁻¹ и % заситеност) според Winkler - овиот метод (APHA-AWWA-WPCF 1980).

Биоразградливите органски материи беа определувани како потрошувачка на KMnO₄ (Bethel 1953), а вкупниот фосфор според Menzel & Corwin (1965) мерен со PERKIN-ELMER-ов спектрофотометар, модел Coleman 55. Микробиолошките анализи се вршени според стандардни микробиолошки методи, користејќи културелен метод на хранливи подлоги (Kuznesov и Romanenko 1963), а пресметувањата според Rodina (1965). Проценката на квалитетот на водата беше направена според критериумите на OECD (1982), Carlson (1977), Timpling (1969) и Kohl (1975).

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На Таб. 1 се прикажани најниските и највисоките вредности на испитуваните параметри.

Температурата на водата (која се движеше од 23.10°C во месец август во реонот на Грашница до 6,4 °C во реката Сатеска во месец декември) има значајна

улога што спрема густината на речната вода (до израмнувањето на густината со езерската вода) ќе тече по езерското дно или во некој од погорните слоеви. Освен тоа од неа (до извесен степен) зависи и динамиката на минерализацијата на органските материи.

Таб. 1 Преглед на најниските и највисоките вредности на основните параметри во испитуваните реки и региони од Охридското Езеро. '

Tab. 1 Review of the minimal and maximal values of the basic parameters in the investigated rivers and regions of Lake Ohrid

Параметар parameter	минимална вредност - локалитет minimal value - locality	максимална вредност - локалитет maximal value - locality
температура (°C)	6.4 - Река Сатеска, XII 1996	23.1 - Реон Грашница, VIII 1996
Реакц. на водата (pH)	7.35 - Р. Велгошка, VIII 1996	8.49 - Реон Даљан, IX 1996
Вкупна алкалност (mEq l ⁻¹)	2.17 - Р. Сатеска, V 1996	5.47 - Р. Велгошка, VII 1996
Слободна јагл. кис. (mM)	0 литорален регион	1.18 - Р. Велгошка, XI 1996
Растворен кислород (mg l ⁻¹)	1.13 - Р. Велгошка, VII 1996	15.35 - Р. Сатеска IX 1996
Раст. кислород (% заситеност)	13.02 - Р. Велгошка, VII 1996	168.09 - Р. Сатеска IX 1996
БПК ₅ (мг л ⁻¹)	0.29 - лит. пред Черава, XI 1996	7.4 - Р. Велгошка, XII 1996
Потрошувач. на KMnO ₄ (мг л ⁻¹)	2.18 - лит. пред Р. Сатеска, X 1996	118.15 - Р. Черава VI. 1996
Вкупен фосфор (µM л ⁻¹)	0.22 - Р. Сатеска VII 1996	43.90 - Р. Велгошка, XII 1996
хетеротрофни бакт. (бр. ml ⁻¹)	264 - лит. пред Р. Черава ИВ 1996	3.004.000 - Р. Велгошка VI 1996
NVBK (бр. l ⁻¹)	0 лит. пред Сатеска, IX, XII 1996	Р. Велг и Р. Косел. цело време

Реакцијата на водата, која е резултат на физиолошките процеси, се движеше од pH 7,35 во месец август во водата од Велгошка Река до pH 8,49 во реонот Даљан во текот на септември.

Вредностите на вкупната алкалност, а која е резултат од присуството на бикарбонати, карбонати, сулфати, хлориди како и хидроксиди на металите најголеми (5,47 mEq l⁻¹) беа во месец јули во водите на Велгошка Река, а најниски во водите на реката Сатеска -2,17 mEq l⁻¹ во текот на месец мај.

Слободната јаглородна киселина претставува почетна и крајна компонента во биогените метаболитички процеси. Нејзиното присуство или отсуство во акватичните екосистеми говори за доминацијата на процесите на минерализација над процесите на фотосинтеза или обратно. Со мали исклучоци, во поголемиот временски период слободната јаглородна киселина е отсутна во езерската вода. Максимално количество беше регистрирано (1,18 mM) во Велгошка Река во месец ноември 1996. Количеството

на растворениот кислород (било да станува збор за прикажување во форма на mg l⁻¹ или % заситеност), чие присуство укажува на процесите на фотосинтеза, минерализација но и на дифузија кон и од атмосферата, најголеми вредности покажуваше во водите на реката Сатеска во месец септември а најниски во водата на Велгошка Река во месец јули.

Растворениот кислород, според Maskenthim (1969) е значајна компонента во квалитетот на водата. Во определена концентрација е есенцијален, не само за одржување на организмите во живот, туку и да ја поддржи нивната репродукција, да ги закрепне и да ги зголеми нивните популации.

За вредностите за биолошката потрошувачка на кислородот после пет дена (БПК₅), најголема вредност (7.4 mg l⁻¹) беше регистрирана во месец декември во водата на Велгошка река а најниска (0,29 mg l⁻¹) во месец октомври во литоралниот регион пред устието на реката Черава.

Вредностите за потрошувачката на KMnO₄ го покажуваат присуството на

биоразградливи органски материи, Тие во природните води можат да бидат од автохтоно или алохтоно потекло, но во секој случај се добар показател за оптовареноста на акватичните екосистеми. Во случаите кога внесените или (внатре, во езерската вода) синтетизираните органски материи во еден вегетациски период не успеат да се минерализираат зборуваат за зголемување на трофичката состојба во екосистемот (Сладечек 1973).

Фосфорот, кој главно во езерата влегува преку притоците, често се јавува како лимитирачки фактор на примарниот продуктивитет на акватичните екосистеми. Во овој истражуван период најголеми концентрации на вкупен фосфор $4.3,9 \text{ Ml}^{-1}$ беа регистрирани во месец декември во водата на Велгошка Река а најмали во месец јули во водата на река Сатеска.

Квалитетот на водата во еден акватичен екосистем најчесто е определуван со присуството на микроорганизмите кои се главни разградувачи како на автохтоните така и на алохтоните органски материи. Со способноста на нивниот ензимски капацитет, тие се одговорни за бројни уникатни процеси, Во оваа прилика беа следени вкупниот број на хетеротрофни и најверојатниот број на колиформни бактерии (НБК),

Според добиените вредности најголем број на хетеротрофни бактерии $3\ 004\ 000\text{l}^{-1}$ се регистрирани во Велгошка Река, што укажува на фактот што според класификацијата по методот на Kohl (1975) во месеците јуни и јули водата во Велгошка река се наоѓала во IV класа, во септември III-IV класа, ноември во II класа, а во октомври и декември II-III класа. Според истата класификација, но според содржината на најверојатниот број на колиформни бактерии, водата од Велгошка Река во целиот истражуван

период спаѓаше во високо загадени води, водата од Коселска Река во многу силно загадени води, водите од река Сатеска во силно и многу силно загадени води и од реката Черава во многу силно загадени води, со исклучок на месец октомври кога спаѓаше во силно загадени води.

Секако, ваквиот квалитет на водите од притоците се одразува и на квалитетот на водата, пред се, во литоралниот регион каде што истите се вливаат во Охридското Езеро. Според добиените вредности, споредени со класификацијата по Tumpling (1969), најлоша била состојбата во реонот на Грашница (пред устието на Велгошка Река) и пред устието на реката Черава. Имено, со исклучок на месеците од септември до декември, кога се наоѓала во I класа, август во II класа, а јуни и јули полоша од IV класа. Според истата класификација, но на основа на најверојатниот број на колиформни бактерии регионот на Грашница исто така покажува најголемо загадување. Со исклучок во месец септември и октомври кога се наоѓаше во II класа, во останатиот истражуван период беше во III класа. Во санитарен поглед со исклучок на регионот на Даљан сите други региони во месец јули, кога е и главната туристичка сезона биле во III класа.

Применувајќи го Carlson-овиот нумерички метод за трофичката состојба оценето е дека водата во реонот на Грашница во подолг период има мезотрофен карактер (Локоска 1995) додека во пелагијалниот регион изразен олиготрофен карактер (Наумоски 1994). Оваа регистрирана состојба, во никој случај, не е статичка и неопходно е да се преземат соодветни мерки за да се заштити Охридското Езеро од симплификација на неговиот уникатен екосистем.

РЕФЕРЕНЦИ

APHA-AWWA-WPCF. (1980). Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 15th. 1134 pp. Washington DC.
Bether, G. (1953). Prirucnik za ispitivanje voda.

Inst, za Hig. Srbije, Spec. Izd. Br. 3:81
Beograd. Carlson, R. E. (1977). A trophic state index for lakes. Limnol. Oceanogr. 22: 361-369
Golterman, H.L., Clymo, R.S., Ohnstad,

- М.А.М. (1978). Methods for chemical analysis of fresh waters. IBP handbook No. 8. Blakwell Scientific publications. Oxford, Edinburgh, London, Melbourne, pp 213.
- Keeton, W. T. (1972). Biological Science, second ed. W. W. Norton & Company Inc. New York, pp 888.
- Кузнецов, И. С, Романенко, И.В. (1963). Микробиологическое изучение внутренних водоемов. Лабораторное руководство. Издательство Академии наук СССР. Москва, Ленинград.
- Локоска, Л.С. (1995). Застапеноста на не-кои физиолошки групи бактерии во водата и седиментите на Охридското Езеро како биоиндикатори за загадувањето од инфлуентите што ги носат Коселска и Велгошка Река. Маг. труд. Универзитет "Св. Кирил и Методиј", ПМФ, Институт за биологија, Скопје, pp 139.
- Mackenthun, K. M. (1969). The practice of water pollution biology. U.S. Dep. of Interior, FWPCA Washington DC 281 pp.
- Menzel, D., Corwin, N. (1965). The measurement of total phosphorus in seawater based on the liberation of organically bound fractions by persulphate digestion. Limnol. Oceanogr. 10: 280-282.
- Наумоски, Т.Б. (1994). Трофичката состојба на Охридското Езеро како резултат на содржината на вкупниот фосфор. Маг. труд. Универзитет "Св. Кирил и Методиј", ПМФ, Институт за биологија, Скопје pp 114.
- OECD. (1982). Eutrophication of waters. Monitoring, assessment and control. 154 pp..
- Родина, Г. А. (1965). Метод водноы микробиологии. Практическое руководство. Издательство "Наука", Москва, Ленинград 363 pp.
- Sladecsek, V. (1973). System of water quality from the biological point of view. Arch fur Hydrobiol. 7: 1-218.
- Tumpling, W. (1969). Zur Klassifizierung der Wasserbeschaffenheit aus biologischer. Sicht. Wiss. Z. Univ. Rostok. 18:793-798.
- Welch, P. S. (1948). Limnological Methods Philadelphia, Blakinston Co., 381 pp.
- Wetzel, R G., Likens, G. (1979). Limnological Analyses. W. B. Saunders Comp Philadelphia, London, Toronto, pp 357.

ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF THE TRIBUTARIES TO THE POLLUTION OF LITTORAL REGION OF THE MACEDONIAN PART OF LAKE OHRID

Trajce B. NAUMOSKI, Momcula T. JORDANOSH & Lence S. LOKOSKA
Hydrobiological Institute, P.O. box 162, 96000 Ohrid, Republic of Macedonia

S u m m a r y

The estimation of the influence of the tributaries to the pollution of littoral region of the Macedonian part of Lake Ohrid shows that it is evident. River water for the most of the irrigation period is with bad quality. Beaches, close to the rivers mouths are not preferable for use because the presence of the enormous number of the coli form bacteria.

Even eutrophication of the lakes is a natural process it is vastly accelerated in the case of Lake Ohrid All industrial wastewater have to be pre treated and together with sanitary water in the watersheds of the tributaries to be connected to the main collector and evacuated out of the watershed of Lake Ohrid to protect the lake against the simplification of the unique lake ecosystem.