РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
ЈАВНА НАУЧНА УСТАНОВА
ХИДРОБИОЛОШКИ ЗАВОД ОХРИД
Бр. 03-3 1917
26.06 2026 год.

HYDROBIOLOGICAL INSTITUTE
"Naum Ohridski"-50
6000 Ohrid
Republic of N. Macedonia
Tel./fax: ++389-46-262 910

ХИДРОБИОЛОШКИ ЗАВОД
"Наум Охридски"-50
6000 Охрид
Р. С. Македонија
Тел./фах: ++389-46-262 910

ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗВРШЕНИТЕ ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ, МИКРОБИОЛОШКИ, ФИТОПЛАНКТОНСКИ И ЗООПЛАНКТОНСКИ АНАЛИЗИ ОД АКУМУЛАЦИЈАТА МЛАДОСТ

Врз основа на Договор бр. 05-173/6 од 04.06.2026 година по Оглас за јавна набавка број 09203/2026, склучен помеѓу Јавното претпријатие за водостопанство "Лисиче" – Велес и ЈНУ Хидробиолошки завод, Охрид, екипа од Заводот на 09.06.2026 година направи теренски увид и колекционира материјал за физичко-хемиски, микробиолошки, фитопланктонски и зоопланктонски анализи од една централна точка - мерно место со три вертикални профили и едно мерно место во крајбрежниот појас (Отовички залив) на Акумулацијата Младост. Во близина на браната од 14,8 метри длабочина, колекциониран е и примерок седимент за физичко-хемиски и микробиолошки анализи.

1. Езеро Младост 0,5 м
2. Езеро Младост 7 м
3. Езеро Младост 13 м
4. Отовички залив
5. Седимент кај брана

Акумулацијата Младост е изградена на реката Отовица, во непосредна близина на селото Отовица и автопатот Велес-Скопје. Браната е од тип на армирано-бетонски лачни брани и е лоцирана возводно на 2.5 km од вливот на река Отовица во реката Вардар. Градежната висината на браната од темел до круна изнесува 35m, а должината на браната е 34,35m. Акумулацијата Младост е долга 2,0km и широка 0,42km. Вкупниот волумен изнесува 8.000 x 10^3 m^3, а површината на водното огледало е 0,84km^2. Сливната површина на Отовичка река изнесува 97km^2, со минимален годишен проток од 120l/s, максимален 796 l/s и среден проток од 370 l/s. Котата на круната на браната е 248 мнв, а котата на преливање е 247 мнв.

На ден 09.06.2026г., котата на површината на водата беше 245,43мнв

Во прилог се дадени поединечни извештаи за секоја од направените теренски и лабораториски анализи:

1. ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗВРШЕНИТЕ ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ АНАЛИЗИ

Изготвил: Д-р Елизабета Велјаноска Сарафилоска
Одделение за физичко-хемиски истражувања

Изведените физичко-хемиски анализи се во согласност со Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води и Уредбата за класификација на водите (Сл. весник на Р. М. бр. 18/99), како и според светски познати и признати научни методи и стандарди.

Вредностите добиени од анализите за физичко-хемиските параметри претставени се во следната табела:

ЛОКАЛИТЕТ / ПАРАМЕТАР	Отовички залив	Акумулација Младост 0,5 м	Акумулација Младост 7 м	Акумулација Младост 14 м
Транспарентност (m)	1,1 м			
Температура (°C)	25,7	26,1	13,7	10,7
Боја mg l^{-1} Pt	5-10	10	10-15	15
Електроспроводливост ($\mu S\ cm^{-1}$)	1251	1255	1267	1283
pH	8,76	8,86	8,9	8,6
Матност (NTU)	8,80	7,63	5,78	4,75
Вкупна алкалност ($mgl^{-1}CaCO_3$)	578,8	595	564	591
Растворен кислород ($mgl^{-1}O_2$)	12,028	11,426	3,175	/
Биохемиска потрошувачка на кислород($BPK_5 mgl^{-1}O_2$)	6,145	3.806	целосно потрошен O_2	
Потрошувачка на $KMnO_4$ (mgl^{-1})	24,198	25,833	22,236	22,890
СлободенCO_2 $mg\,l^{-1}$	Н.д	Н.Д	11.88	Н.Д
$N\text{-}NO_2$ ($\mu g\ l^{-1}$)	Н.д	Н.д	0,266	1,141
$N\text{-}NO_3$ ($\mu g\ l^{-1}$)	13,043	1,812	2,898	14,493
TN $_{кјелдал}$ ($\mu g\ l^{-1}$)	566,65	23,31	151,17	812,22
$N\text{-}NH_3$ ($\mu g\ l^{-1}$)	Н.д	Н.д	82,965	309,87
Вкупен азот TN($\mu g\ l^{-1}$)	581,65	242,31	162,27	832,22
Вкупен фосфор ($\mu g\ l^{-1}$)	40,3	35,65	37,29	42,16
Хлориди	56	58	56	56
Сув остаток после испарување ($mg\ l^{-1}$)	1051	1214	1084	1172
Вкупно суспендирани материи ($mg\ l^{-1}$)	24,6	25,4	23,4	24,7

Врз основа на добиените резултати за температурата може да се забележи дека во вертикалниот профил на езерото постои термичка стратификација, односно максимална

вредност забележана во површинскиот слој која изнесува 26,1°C и најниска вредност во најдлабоката точка од каде е колекциониран примерокот, односно 13 метри длабочина (10,7°C).

Транспарентноста на водата изнесува 1,1 метар. Вредностите кои се добиени за вкупните суспендирани честички во сите длабочини од вертикалниот профил на Акумулацијата се значително високи (максималната вредност е забележана на 7 метри длабочина и изнесува 25,4 mg l^{-1}) и очекувано е и да имаме значително ниска вредност за транспарентноста. Всушност, транспарентноста (проѕирноста) на водата е параметар кој е во обратна пропорционална зависност од присуството на суспендираните честики во истражуваните локалитети. Значи поголемо присуство на суспендирани честички во екосистемот, како и поголема продуктивност на екосистемот (изразена преку анализа на пигментот хлорофил а), допринесува за намалување на транспарентноста на екосистемот. Вредностите за вкупниот остаток после испарување се значително високи во сите истражувани локалитети (во сите истражувани слоеви од вертикалниот профил и во површинската вода) и се движат од 1051 mgl^{-1} кај Отовички залив до 1214 mgl^{-1} во површинскиот слој на Акумулацијата, што е карактеристично за води од III и IV класа според Уредбата за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99). Најголемиот процент од суспендираните честички е од органско потекло. Вредностите за матноста на водата се движат од 5,16 NTU на 13 метри длабочина во Акумулацијата до 8,86 кај Отовички залив (површински слој) и 7,84 NTU во површинскиот слој од централната точка на Акумулацијата од каде е колекциониран вертикалниот профил.

Од анализираните примероци вода колекционирани од површинскиот слој кај централна точка од каде е земен вертикалниот профил, како и кај Отовички залив, евидентирано е присуство на растворен кислород со концентрации повисоки од 8 $mgl^{-1}O_2$ и тоа 11,459 $mgl^{-1}O_2$ кај централната точка и 12,028 $mgl^{-1}O_2$, кај Отовички залив. На 7 метри длабочина евидентирано е ниска концентрација на растворен кислород која изнесува 3,176 $mgl^{-1}O_2$. Во најдлабокиот слој од акумулацијата, на 13 метри длабочина од вертикалниот профил, може да се констатира дека постојат аноксични (безкислородни) услови. Ниските кислородни концентрации не овозможуваат целосно одвивање на процесот на деградација на органската материја присутна во екосистемот, односно доведува до збогатување на екосистемот со нус производи карактеристични за аноксични услови. Во примерокот колекциониран од 13 метри длабочина беше забележан мирис на сулфур. Според Уредбата за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99), вредностите за кислород во еден воден екосистем кои се пониски од 3 $mgl^{-1}O_2$, укажуваат на вода од V класа.

Добиените вредности за содржината на органски материи (претставена како потрошувачка на $KMnO_4$) во сите истражувани мерни места се значително високи, посебно во површинската вода и кај Отовички залив (24,198 mgl^{-1} O_2) и кај централната точка од Акумулацијата (25,833 $mgl^{-1}O_2$). Вака добиените високи вредности, укажуваат на зголемено органско оптеретување на езерскиот екосистем. Според Уредбата за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99), вредностите за овој параметар укажуваат на квалитет на вода од IV класа.

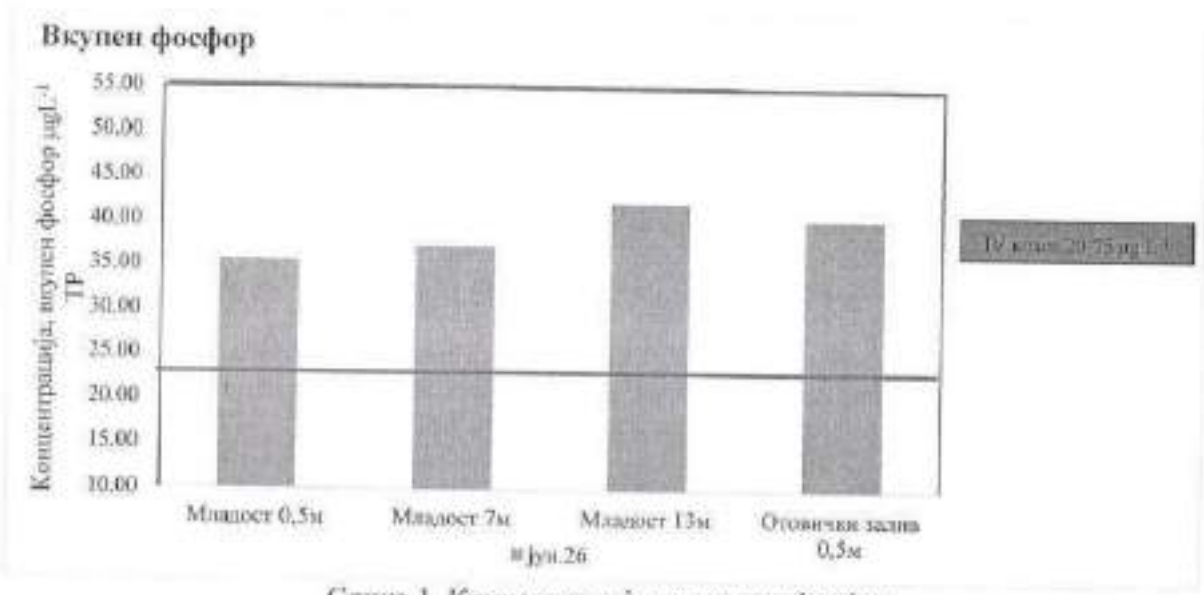
Добиените резултати од анализите укажуваат на присуство на азотните форми во истражуваните примероци вода и тоа нитратен, нитритен, амонијачен и азот по Kjeldahl. Амонијачниот азот е евидентиран во значително висока концентрација во примерокот колекциониран од 13 метри длабочина и изнесува 309,87 μg l^{-1} TN-NH_3 и според Уредбата за класификација на води оваа вредност укажува на квалитет на вода од III-IV класа. Во

примерокот колекциониран од 7 метри длабочина концентрацијата за амонијачниот азот изнесува 82,965 μg l^{-1} TN-NH_3. Во примеровите колекционирани од Отовички залив и површинската проба кај централна точка не е евидентиран амонијачен азот.

Нитритите се евидентирани во ниски концентрации и тоа само во примероците од 7 метри длабочина (0,266 μg l^{-1} NO_2-N) и 13 метри длабочина (1,461 μg l^{-1} NO_2-N). Нитратниот азот е евидентиран во сите примероци од вертикалниот профил и во Отовички залив во значително ниски концентрации.

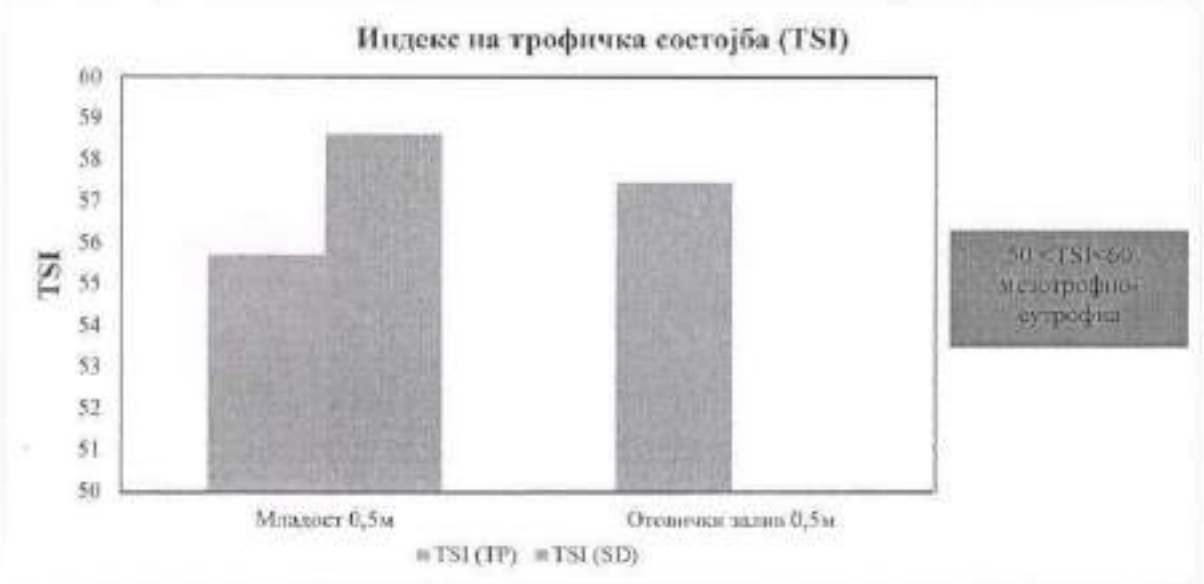
Вредностите добиени за вкупен азот (збир од органските и неорганските форми на азот) се значително високи, како во примероците од вертикалниот профил на Акумулацијата, така и во примерокот од Отовички залив. Највисока вредност за овој нутриент е евидентирана во примерокот од најдлабокиот езерски слој, односно од 13 метри длабочина и изнесува 832,22 μg l^{-1} TN. Според пропишаната Уредба за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99), вредностите од површината кај Отовички залив и 7 метри длабочина укажуваат на квалитет на вода од IV-V класа, додека кај површинската вода кај централната точка и 7 метри длабочина имаме квалитет на вода од I-II класа.

Вредностите за концентрациите на вкупен фосфор во истражуваните локалитети се претставени на слика 1.



Слика 1. Концентрација на вкупен фосфор

За да се процени квантитативно трофичката состојба, се прибегнува кон пресметување на **индекс на трофичка состојба (Carlson, 1977)**, кој во суштина е функција од биолошки, хемиски и физички параметри, односно мултидимензионален трофички концепт и вклучува аспекти од нутриентно оптоварување, нутриентна концентрација, примарна продукција, квантитативна и квалитативна флора и фауна, езерска морфометрија. Применувајќи го Карлсон-овиот метод за определување на трофичката состојба на површинските води, кој се пресметува врз основа на концентрациите на вкупен фосфор, се добива нумеричка вредност за индексот на трофичка состојба за нашите анализирани примероци. Индексот на трофичка состојба е претставен на слика 2.



Слика 2. Индекс на трофичка состојба врз база на концентрација на вкупен фосфор

Врз основа на добиените вредности за концентрациите на вкупен фосфор (Сл.1) и за индексот на трофичка состојба врз база на вкупен фосфор (Сл.2), може да констатираме дека водата од акумулацијата Младост, во сите истражувани локалитети (вертикален профил и Отовички залив), припаѓа во IV класа, според Уредбата за класификација на водите (Сл. весник на РМ бр. 18/99), односно во мезотрофно-еутрофно подрачје според TSI индексот (пресметан врз основа на концентрацијата на вкупен фософор). Ваквата состојба укажува на интензивен процес на еутрофикација во оваа акумулација и интензивно антропогено влијание.

Примерок седимент

Присуството на влага во седиментот се мери со сушење на седиментот 6 часови на 105 °C во порцелански лончиња. Уделот на органските материи во седиментот се одредувани со "загуба при палење", метод (ATSM Method D 2974-00). Оваа метода опфаќа деструкција на сите органски компоненти во седиментот со загревање. Позната маса од примерокот одмерена во порцеланско лонче, после сушење, се загрева 3 часа на 550 °C. Содржината на органските материи се пресметува како разлика од масите пред и после жарење, поделено со масата пред жарење. Добиената вредност помножена со 100 ни го дава уделот на органската материја во седиментот *w*(OM)%. Уделот на органски јагленород *w*(OC)% се пресметува според формулата на Tung i Tarner (2003), во зависност од вредностите добиени за уделот на органските материи во седиментите

$$w(OM)\% = 1,7 \times w(OC)\%$$

Добиените резултати од физичко-хемиските истражувања на седиментот од Акумулација Младост се прикажани во табела 2:

Табела 2. Физичко-хемиските параметри во примерокот седимент

Локалитет Параметри	Седимент кај брана 14,8 м
pH	7,5
Електроспроводливост ($\mu S\ cm^{-1}$)	1122
% влага во седимент	79,7
Удел на органски материи во седименти(OM)%	14,79
Удел на органски јаглерод и(OC)%	8,701
Температура °C	10,5

Врз основа на добиените вредности за примерокот седимент колекциониран од Акумулацијата Младост укажува на присуство на органски материи во нивниот состав кои се акумулираат со процесот на седиментација на изумрениот растителен и животински материјал. Самиот состав на седиментот, дали е тињест или песоклив влијае врз интензитетот на акумулацијата и степенот на акумулацијата и врзувањето на органските материи. Во истражуваниот локалитет евидентиран е фин состав на седиментот (тињест) и имаме поголем процент на удел на органската материја во неговиот состав, односно акумулирање на органската материја. Ова е пред се резултат на алохтониот внес на органски материи од самата околина на предметните локалитети кои се внесуваат од околното земјиште во системот.Се осеќа мирис на сулфур, што од друга страна ни укажува на нецелосна разградба на органската материја која е седиментирана на дното од акумулацијата поради безкислородните (аноксични) услови во подлабоките слоеви од акумулацијата и добивање на нус производи (гасови).

Заклучок:

Генерално може да се констатира дека за сите истражувани локалитети се евидентирани значително високи вредности за содржината на органските биоразградливи материи како и за концентрациите на нутриентите (вкупен азот и вкупен фосфор), што секако укажува на органско и нутриентно загадување на овој езерски систем. Во примерокот колекциониран од најдлабокиот слој на Акумулацијата, односно од 13 метри длабочина не е евидентирано присуство на растворен кислород, што воедно претставува и основна причина за нецелосна деградација на органската материја присутна во подлабоките езерски слоеви. Карактеристично е да се напомене дека при колекционирањето на примерокот од 13 метри длабочина беше забележан интензивен мирис на водата на сулфур, што ни укажува на присуство на сулфурни форми (како што е сулфурводород) што е резултат на нецелосна разградба на органската материја во бескислородни, односно аноксични услови. Присуството на концентрации на амонијачен азот во подлабоките езерски слоеви, посебно на 13 метри длабочина, исто така ни укажуваат на процеси на нецелосна разградба на органските материи каде амонијакот е производ во услови на отсуство на кислород односно аноксични услови.

Вредностите за физичко-хемиските параметри, според Уредбата за категоризација на води генерално укажуваат на квалитет на вода од III – V класа, состојба што укажува на фактот дека имаме интензивен процес на еутрофикација, односно дека системот е под интензивно антропогено влијание. Неопходно е прилив на свежа вода во Акумулацијата. Во периодот што следи, со оглед на зголемување на температурата на водата , процесите на продукција очекувано е да се зголемат и поради тоа потребно е континуирано праќење на состојбата со квалитетот на водата од акумулацијата.

Водата од Акумулацијата според добиените анализи за физичко-хемиските параметри за периодот на колекционирање, може да се користи за наводнување

2. ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗВРШЕНИТЕ МИКРОБИОЛОШКИ АНАЛИЗИ

Изготвил: Д-р Ленче Локоска
Одделение за микробиолошки истражувања

На 09. 06. 2026 г. беа колекционирани примероци вода од четири мерни места на езерото Младост (централно -вертикален профил од 1, 7 и 13 метри длабочина, од Отовички залив како и седимент кај брана на 14,5 метри длабочина) за физичко-хемиски и биолошки истражувања.

Микробиолошките анализи опфатија индикатори за фекално и индикатори за органско загадување: вкупен број на колиформни бактерии, *Escherichia coli*, сулфид редуцирачки клостридии *(Clostridium perfringens)*, ентерококи (фекални стрептококи) и хетеротрофни бактерии (на температура од 22°C (психрофили). Изведените анализи се според светски познати и признати научни методи и стандарди.

Класификацијата на водата е извршена според Европските директиви и најновата класификација дадена од експерти за микробнологија на Унијата (Kavka& Poetsch, 2002), (Kohl, 1975), како и според Уредбата за категоризација на водите (Сл. В. на Р.М. бр. 18/99).

Добиените резултати се претставени во табела. Од табелата може да се види варијабилност на вредностите.

Табела: Резултати од микробиолошки истражувања на водата од централно мерно место -вертикален профил (1, 7 и 13 м длабочина), Отовички залив и седимент

Параметри	Локалитети				
	1 м	7 м	13 м длабочина	Отовички Залив	седимент
Колиформни бакт./100 ml	0	85	183	1200	26000
Escherichia coli бакт./100 ml	0	0	0	0	0
Cl. Perfringens бакт./100 ml	0	0	0	60	84000
ентерококи бакт./100 ml	0	200	50	1300	118000
хетеротрофни - 22°C bact./ml	1488	3600	33400	19800	1128000

Хетеротрофните бактерии, кои се показатели за органско загадување, се застапени во сите примероци на вода со максимум на 13 метри длабочина (33400 бакт./ml). Релативно голема бројност е евидентирамна и кај Отовички залив (19800 бакт./ml). Кај централното мерно место бројноста на овие бактерии се зголемува со длабочината, односно во контактната вода над седиментот каде што има и поголема концентрација на органски материи.

Колиформни бактерии се евидентирани во водата од сите истражувани локалитети, освен во површинската вода (1 метар) на делот од Езерото каде што се земани примероци од различни длабочини по вертикала.

Вредностите за овие бактерии се варијабилни и се движат од 85 на 7 метри длабочина кај централната точка, до 1200 бакт/100ml кај Отовички залив..

Според застапеноста на вкупните колиформни бактерии и Уредбата за категоризација на водите (Сл. Весник на Р. М. бр. 18/99), квалитетот на водата од вертикалниот профил на езерото Младост (од 7 и 13 метри длабочини) и кај Отовички залив е во III класа.

Вкупните колиформни бактерии вклучуваат видови кои потекнуваат од фецесот, како и видови од животната средина, па заради диференцијација се истражуваат фекалните индикатори.

Индикаторот за свежо фекално загадување, *Escherichia coli* не е регистриран во ни еден примерок на вода, ниту пак во седиментот.

Ентерококите (фекални стрептококи) не се евидентирани во површинската вода кај централна точка, а најголемат вредност од 1300 бактерии во 100 милилитри вода е кај Отавички залив

Сулфидредуцирачките клостридии (*Clostridium perfringens)*, се индикатори за старо фекално загадување. Тие се присутни само во водата кај Отовички залив и во седиментот.

Во седиментор се присутни сите истражувани групи на бактерии освен индикаторот за свежо фекално загадување, *Escherichia coli*. Седиментот кој има фина милеста структура е богат со органски материи и бактерии кои во процесот на седиментација (не се целосно разградени органските материи) се таложат на дното и се една од главните причини за еутритување на ваквите водни тела.

Новите стручни предлози на Европската Унија (од страна на експерти на ЕУ) даваат класификација на површинските води (реки, езера, акумулации) според фекалното загадување (*E. coli*, Enterococci - fekalni streptokoki и вкупни колиформи) и според органското загадување (хетеротрофни психрофилни бактерии - на 22 °C).

Класификацијата на водата од истражуваните локалитети на Езерото е извршена според Европските директиви и најновата класификација дадена од експерти за микробиологија на Унијата (Kavka&Poetsch, 2002).

Според оваа класификација квалитетот на водата од истражуваните локалитети на езерото Младост, за време на овие истражувања е следна:

Фекално загадување – класификација

- според вкупните колиформни бактерии
  - Квалитетот на водата од вертикалниот профил на Езерото (на сите три длабочини) е во I класа, а кај Отовички залив е во II класа;
- според ентерококите
  - Квалитетот на водата кај централна точка на површина е во I класа, ан 7 и 13 метри е во II, а кај заливот е во III класа;

- според присуството на *E. coli*
  - Квалитетот на водата од сите мерни места е во I класа;

Органско загадување – класификација

- според број на хетеротрофни бактерии (број на бактерии на 22 °C)
  - Квалитетот на водата од вертикалниот профил на 1 и 7 метри длабочина е во II класа, а длабинската вода на 13 метри и водата од Заливот се во III класа;

Заклучок

Добиените резултатите од микробиолошките истражува покажуваат дека Според застапеноста на вкупните колиформни бактерии и Уредбата за категоризација на водите, квалитетот на водата од езерото Младост кај вертикалниот профил е II класа, а кај заливот е III класа.

Според Европските директиви и класификацијата од експертите за микробиологија на Унијата, добиените резултати од овие истражувања, покажува дека водата од вертикалниот профил според индикаторите за фекално загадување е воглавно во I класа, освен на 7 и 13 метри длабочина каде според ентерококите е во II класа, што може да се занемари затоа што останатите параметри се во I класа (вкупни колиформи и *E. coli*). Водата од заливот според вкупните колиформи е во II, според ентерококите е во III класа, а индикаторот за свежо фекално загадување, *E. coli* не е присутен.

Според истата класификација и во однос на индикаторот за органско загадување (хетеротрофни бактерии) водата од вертикалниот профил на 1 и 7 метри длабочина е во II, а на 13 метри е во III класа, затоа што тоа е контактната вода над седиментот каде што има и поголема концентрација на органски материи. Водата од езерото кај Отавички залив е во III класа.

Добиените вредности од истражуваните бактерии се многу поголеми во седиментот во споредба со тие од водата затоа што во процесот на седиментација не се случува целосна декомпозиција на органските материи со што доаѓа до нивно исталожување на дното.

Ваквата состојба на поголема бројност на бактерии во седиментот отколку во водата е нормална појава во акватичните екосистеми. Многу е важно за каков тип на седимент се работи. Во овој случај со акумулацијата, седиментот што е колекциониран е милест, односно богат со органски материи и бактерии. Кај седименти со песоклива и каменеста структура се сиромашни со органски материи и затоа има помал број на бактерии.

Според добиените резултати од микробиолошките истражувања, квалитетот на водата од акумулацијата Младост може да се користи за наводнување.

3. ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗВРШЕНИТЕ АНАЛИЗИ НА ФИТОПЛАНКТОНОТ

Изготвиле: Д-р Сузана Патчева
М-р Јовица Лешоски
Одделение за фитопланктон

На ден 9.06.2026 година колекциониран е материјал за анализа на фитопланктонот од акумулација Младост – Велес.

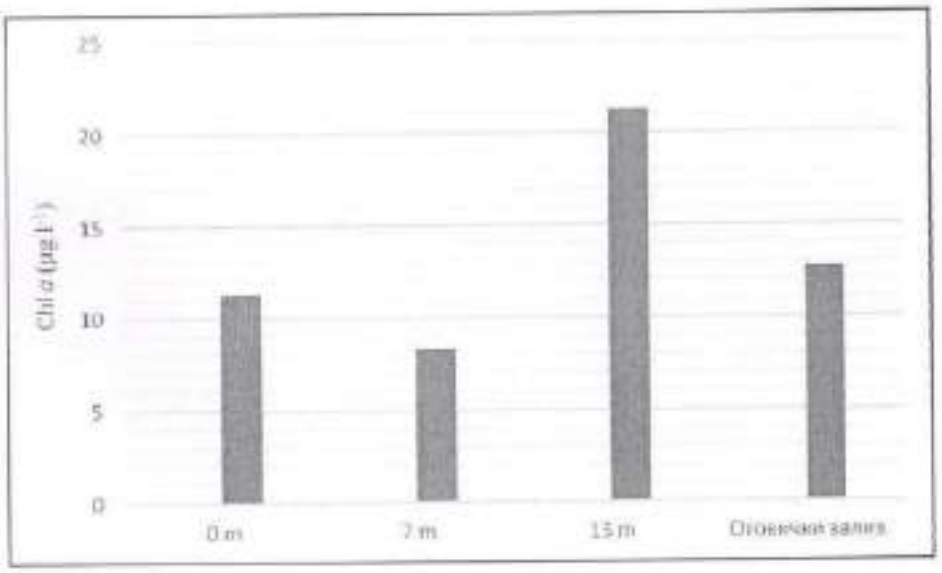
Пробите за анализа на фитопланктонот се фиксирани со 4% раствор од формалин и обработени во Utermohl -ови комори од 50 ml со помош на инверзен микроскоп.
Податоците за квалитативниот и квантитативниот состав на фитопланктонот дадени се во табела 1.

Табела 1. Квалитативен и квантитативен состав на фитопланктонот во испустната вода од акумулацијата Младост на ден 9. 06. 2026 година

Видови	0 m	7 m	13 m	Отовички залив 1 m
Bacillariophyta				
Aulacoseira sp.				16 000
Cocconeis sp.	8 000	5 000	16 000	8 000
Cyclotella sp.	8 000	4 000	24 000	24 000
Diatoma sp.	4 000		4 000	
Navicula sp.	4 000	1 000		
Chlorophyta				
Ankistrodesmus lacustris	68 000			48 000
Chlamidomonas sp.		17 000	84 000	40 000
Nephrocytium sp.	16 000	3 000	12 000	48 000
Oocystis lacustris	24 000	12 000	48 000	8 000
Scenedesmus quadricoudo			4 000	
Tetraedron minimum	12 640 000	9 850 000	5 908 000	11 280 000
Charophyta				
Cosmarium phaseolus	84 000	13 000	20 000	88 000
Pyrrophyta				
Peridinium sp.				8 000
Вкупно ind/l	**12 856 000**	**9 905 000**	**6 120 000**	**11 568 000**

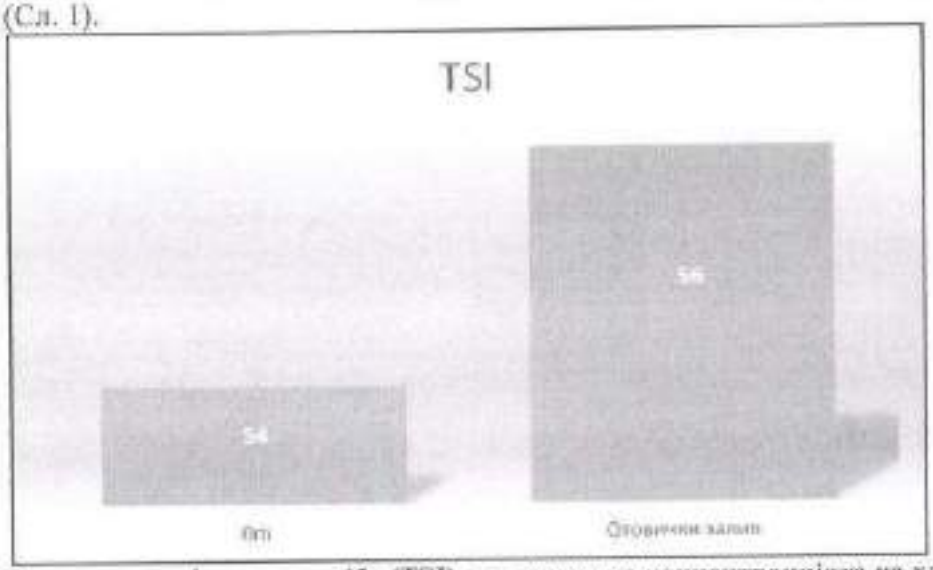
При фитопланктонската анализа на водата од акумулацијата Младост не е евидентирана голема разновидност на алги (вкупно 14 видови). Најголем број од видовите се од групата на зелените алги (Chlorophyta) и силикатните алги (Bacillariophyta) (Таб. 1).

Густината на фитопланктонот беше многу голема по целиот воден столб на Акумулацијата, движејќи се од 6 120 000 ind/l на 13 метри длабичина до максимални 12 856 000 ind/l на 0 метри длабичина (површинска вода). Во фитопланктонот, според густината апсолутно доминантен вид беше *Tetraedron minimum* од групата на зелените алги (Chlorophyta) (Таб. 1).



Слика 1. Концентрација на хлорофил *a* на испитуваните точки од акумулацијата Младост

Концентрацијата на хлорофил *a*, како показател на продукцијата на фитопланктон, односно фитопланктонската биомаса во акумулацијата Младост во овој период имаше високи вредности кои се движеа од 8,28 μg l^{-1} на 7 m длабочина до 21,26 μg l^{-1} на 13 m длабочина (Сл. 1).



Слика 2. Индекс на трофичка состојба (TSI) врз основа на концентрацијата на хлорофил *a*

Според вредностите на индексот на трофичка состојба (TSI) врз основа на концентрацијата на хлорофил *a*, водата од акумулацијата Младост се категоризира како еутрофна (Сл. 2).

Од анализата на фитопланктонската заедница може да се констатира дека во акумулацијата Младост се одвива процес на еутрофикација, што доведува до масовен развој на алги. Со изумирањето на алгите доаѓа до разградување на мртвата маса, за што се троши

голема количина на кислород, па тоа доведува до аноксија и изумирање на животинскиот свет.

4. ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗВРШЕНИТЕ АНАЛИЗИ НА ЗООПЛАНКТОНОТ

Изготвиле: Д-р Гоце Костоски
Д-р Орхидеја Тасевска
Одделение за зоопланктон

Материјалот за анализа на зоопланктонот, беше профилтриран низ филтер од 55 микрони, и фиксиран со 4% раствор од формалин. Составот и количината на зоопланктонот беа одредувани со помош на инверзен микроскоп во Utermohl-ови комори од 50 ml.
Добиените податоци за составот и количината на зоопланктонот се дадени во табела 1.

Табела : Квалитативен и квантитативен состав на зоопланктонот од сировата вода од акумулацијата Младост од 09.06.2026 год.

Vidovi	Отовички заливи	0.5 m	7 m	13 m
ROTIFERA				
Keratella quadrata	500	-	2000	1000
Keratella cochlearis	500	500	2500	3500
Poliarthra trigla	-	-	-	-
Hexarthra mira	500	500	7500	-
CLADOCERA				
Bosmina longirostris	-	-	3500	-
Daphnia sp.	-	-	3000	-
Diaphanosoma sp..	-	-	-	-
Ceriodaphnia sp.	-	-	-	-
			-	
COPEPODA				
Eudiaptomus sp.	-	-	9500	3000
Cyclops sp.	-	-	-	-
Nauplii (Copepoda)	-	-	3000	2000
Vkupno ind. m^{-3}	**1500**	**1000**	**31000**	**9500**

Од анализата на зоопланктонската заедница може да се констатира дека во овој период од годината заедницата на зоопланктонот најгуста е во слоевите на термоклината до 7 м длабочина и изнесува 31000 инд/$м^3$. Под слоевите на термоклината заедницата на зоопланктонот е знатно намалена и изнесува 9500 индм3.

Видовите кои доминираат во овој период од годината се *Bosmina longirostris*, *Hexarthra mira* и *Eudiaptomus* sp. Воглавно тоа се типични низински видови, поретко се среќаваат над 300 м надморска височина, освен видот *Eudiaptomus* sp кој има голем ареал на распространување. Најабудантни се во езера богати со хранлива материја каде спроводливоста е над 10 мС/м и киселоста на водата pH<6. *Hexarthra mira* кој е карактеристичен вид за претставниците од Rotifera воглавно се храни со алги и бактерии и придонесува за рециклирање на хранливите материи, со што влиае на квалитетот на водата особено на pH вредностите.

4. ЗАКЛУЧОК И ПРЕПОРАКИ

Согласно резултатите од физичко-хемиските и биолошките анализи (микробиолошки, фитопланктон и зоопланктон) извршени на мостри колекционирани на 09.06.2026г., водата од акумулацијата Младост ги задоволува критериумите за користење за потребите на наводнување.

Сепак, имајќи ја предвид сезонската динамика на езерскиот екосистем, особено зголемувањето на температурите во летниот период, можно е да дојде до промени во квалитетот на водата и во биолошките процеси што се одвиваат во езерото.

Поради тоа, неопходно е да се обезбеди:

- континуиран мониторинг и редовни истражувања, со цел навремено следење на евентуалните промени и обезбедување на одржливо и безбедно користење на водните ресурси

- дотур на свежа вода во акумулацијата

- при појава на наслаги (конгломерати), за подобрување на состојбата, пред се потребно е нивно механичко чистење, односно отстранување на конгломератите кои се појавуваат на површината на Езерото, посебно изразени кај Отовички залив, како и оние наталожени на дното (багерирање). Неопходно е и отстранување на наталожениот материјал (тиња, песок, изумрена растителна биомаса и сл.) во крајбрежјето на езерото. Со овие мерки ќе се овозможи збогатувањето на Акумулацијата со органски материи, нутриенти и полутанти.

Анализите ги извршија:

Одделение за физичко-хемиски истражувања
Д-р Елизабета Велјаноска-Сарафилоска, научен советник
_____

Одделение за микробиологија
Д-р Ленче Локоска, научен советник
_____

Одделение за фитопланктон
Д-р Сузана Патчева, научен советник
_____

М-р Јовица Лешоски, асистент
_____

Одделение за зоопланктон
Д-р Гоце Костоски, научен советник
_____

Д-р Орхидеја Тасевска, научен советник
_____

ЈНУ Хидробиолошки завод-Охрид
Директор,
Д-р Орхидеја Тасевска
_____

5. **ПРИЛОГ**

Фотографии од теренскиот увид



