

## ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД ОЦЕНКАТА НА ЕКОЛОГИЧНОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЧЕРНОМОРСКИ СРЕДНО СОЛЕНИ ЕЗЕРА И БЛАТА

**Дияна Димова**

*Технически университет – Варна, кат. „Екология и опазване на околната среда”  
ddimova5@abv.bg*

## CHALLENGES TO THE ECOLOGICAL STATUS ASSESSMENT OF THE BLACK SEA MEDIUM SALT LAKES AND MARSHES

**Diyana Dimova**

*Technical University of Varna, Department of Ecology and Environmental Protection  
Ddimova5@abv.bg*

### **Abstract**

*The sustainable management of water resources and the need to protect water and the aquatic environment in Bulgaria determines the need to carry out the most objective possible assessment of the ecological and chemical status of water bodies. The study analyzed the state of water bodies type L9 "Black Sea medium saline lakes and marshes" in the Provadiyska River basin for the period 2016-2021. There is a tendency to decrease the number of water bodies in very poor ecological condition. Deviations in basic physicochemical indicators are a consequence of organic pollution due to the discharge of poorly treated or untreated wastewater from settlements, industrial wastewater and intensive agricultural activity. The lack of established methods for determining some analytes, as well as monitoring data for all quality elements, the reduced frequency of sampling, do not allow a comprehensive assessment of the condition of water bodies type L9, which lowers its degree of credibility.*

**Keywords:** *ecological status, assessment, water bodies, medium salt lakes*

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Оценката на състоянието на повърхностните водни тела в РБългария се извършва съгласно типовата специфика на водните екосистеми, дефинирана на база хидроморфологични и биологични критерии, и нивата на солеността. В съответствие с Рамковата Директива за водите (РДВ) водни тела (ВТ) тип L9 „Черноморски средно солени езера и блата” са определени в категория „преходни води” [1]. Оценката на състоянието им е извършена в съответствие с оценката на основен тип „езера”.

У нас са идентифицирани шест повърхностни ВТ тип L9: пет в басейна на р. Провадийска и едно в басейна на Мандренски реки, локализирани в райони с интензивно антропогенно натоварване (пристанищна дейност, корабоплаване, промишлена дейност, зауствания на промишлени и отпадни битови води), довело до съществени негативни промени в екологично отношение. Те нямат запазени референтни условия, поради значителни промени в хидроморфологичните им характеристики. Езерните системи се характеризират с периодични цъфтежи

на водорасли, съпътствани от нарушения в кислородния режим на водите; трайна еутрофикация; опростен видов състав и доминиране на толерантни към замърсяване видове [2]. През 2010г. ВТ тип L9 в речния басейн на р. Провадийска са определени в риск. Устойчивото управление на водните ресурси и потребността от опазване на водите и водната среда определя необходимостта от извършване на възможно най-обективна оценка на екологичното и химично състояние на тези силно компрометирани в екологично отношение водни тела.

## ИЗЛОЖЕНИЕ

В настоящото изследване са анализирани обобщените официални данни за състоянието на ВТ тип L9 „Черноморски средно солени езера и блата” в басейна на река Провадийска за периода 2016-2021г. в контекста на информационното обезпечаване оценката на състоянието [3]. За нуждите на изследването са анализирани системата за мониторинг и оценката на състоянието на водните тела, при отчитане както на общите закономерности в промените в екологичното им състояние, така и на спецификите при интерпретацията на данните от извършените наблюдения на отделните качествени елементи - биологични, физикохимични и хидроморфологични.

ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска принадлежат към Екорегиян 12 Понтийска провинция, субекорегион 2 Черно море. Силно вариабилен езерен тип са, значително повлиян от водите на Черно море поради директната хидравлична връзка с крайбрежната му зона. По хидроморфологични характеристики четири от тях са класифицирани като силно модифицирани водни тела (СМВТ), а едно – като изкуствено водно тяло (ИВТ) (табл.1):

Табл. 1. СМВТ и ИВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска

№ на ВТ	ВТ тип L9 по ХМ показатели	Код на ВТ	Наименование на ВТ
ВТ1	СМВТ	BG2PR100L001	Варненско езеро
ВТ2		BG2PR100L002	Канал, свързващ Белославско езеро с Варненско езеро (канал 2)
ВТ3		BG2PR100L003	Белославско езеро
ВТ4		BG2PR900L019	Стар канал между Варненско езеро и Черно море
ВТ5	ИВТ	BG2PR100L020	Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море

Състоянието на СМВТ и ИВТ се определя като екологичен потенциал.

С оглед информационното обезпечаване оценката на състоянието им, а също така за идентифициране и анализ на антропогенния натиск и въздействие, мониторингът на ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска, се провежда в девет мониторингови пункта (МП) в рамките на Националната система за мониторинг на околната среда (табл. 2).

Табл. 2 Пунктове за мониторинг във ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска

№	Код на МП	Име на МП
1.	BG2PR00191MS010	Белославско езеро-изток
2.	BG2PR01931MS011	Белославско езеро-запад
3.	BG2PR00155MS012	Канал между Белославско и Варненско езеро
4.	BG2PR00155MS013	Варненско езеро - запад
5.	BG2PR00155MS014	Варненско езеро-северо-запад
6.	BG2PR00155MS015	Варненско езеро-център
7.	BG2PR00155MS016	Варненско езеро - изток
8.	BG2PR00155MS017	Стар канал между Варненско езеро и Черно море
9.	BG2PR00155MS018	Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море

Пунктовете се разполагат на определено постоянно разстояние от брега така, че да характеризират реалното състояние на водите, тяхното екологично и химично състояние и връзката им със зауставните води съоръжения [4]. Всички пунктове попадат в чувствителна зона и в зони за опазване на птици и на местообитания по Натура 2000. За водните тела, в които има повече от един мониторингов пункт, оценката е обща за цялото тяло.

Оценката на екологичното състояние на ВТ тип L9 е извършена на база проведен мониторинг съобразно:

- разработени при изготвянето на Плана за управление на речните басейни (ПУРБ) (2016-2021г.) типово специфични референтни условия;
- утвърдена класификационна система за биологичните и поддържащите ги основни физикохимични елементи за качество (БЕК и ФХЕК);
- стандарти за качество на околната среда (СКОС) за химични елементи и специфични замърсители [5].

Класифицирането на екологичното състояние на водните тела за 2016-2021г. (табл. 3) е извършено съгласно по-лошата от стойностите на резултатите по наблюдаваните БЕК и ФХЕК в пет класа: „отлично”, „добро”, „умерено”, „лошо” и „много лошо”.

Табл. 3 Екологично състояние на ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска през периода 2016-2021г.

№ на ВТ	ЕС ПУРБ 2016-2021	Екологично състояние /по години/					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
BT1	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено
BT2	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено
BT3	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено
BT4	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено
BT5	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Умерено	Добро

Легенда:  

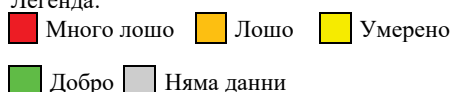

Обобщените официални данни показват подобрение на екологичното състояние на всички ВТ, спрямо определеното в ПУРБ (2016-2021г.) „много лошо”, основаващо се на непълни и стари мониторингови данни на база фитопланктон

предимно за хлорофил А. „Умерено” се запазва състоянието на три от СМВТ - BG2PR100L001 „Варненско езеро”, BG2PR100L002 „Канал, свързващ Белославско езеро с Варненско езеро (канал 2)” и BG2PR900L019 „Стар канал между Варненско езеро и Черно море”). От 2016г. до 2019г. екологичното състояние на ВТ BG2PR100L003 „Белославско езеро” е определено като „лошо”, което впоследствие се подобрява до „умерено”. Най-значимо подобрение на състоянието - от „умерено” в „добро” е отчетено за ИВТ BG2PR900L020 „Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море”. Отчетената тенденция към намаляване степента на замърсяване на езерните води се дължи на снижаване на индустриалния отток в акваториите и редуциране на замърсителите, в резултат на спада в промишленото производство, доизграждане на канализационните системи на населените места и модернизирани на пречиствателните станции за отпадъчни води.

Оценката на водещите за определяне на състоянието БЕК е типово специфична и се извършва съгласно утвърдени методики за хидробиологичен мониторинг и класификационните системи за оценка според отделните БЕК. Оперативният мониторинг наблюдава индикативните за степента на антропогенно въздействие БЕК: фитопланктон (на 6 месеца ежегодно); макрофити (веднъж на всеки 3 години); дънни безгръбначни (ежегодно); риби (веднъж на всеки 3 години) [6].

Табл. 4 Обобщени данни за БЕК на ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска през периода 2016-2021г.

№ на ВТ	ПУРБ 2016-2021	БЕК /по години/					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
BT1	Много лошо	Умерено	Умерено	Лошо	Няма данни	Умерено	Няма данни
BT2	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Няма данни	Умерено	Няма данни
BT3	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Няма данни	Умерено	Няма данни
BT4	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Няма данни	Умерено	Няма данни
BT5	Много лошо	Умерено	Умерено	Умерено	Няма данни	Умерено	Добро

Легенда:  


Влошеното състояние на ВТ BG2PR100L001 „Варненско езеро” и BG2PR100L003 „Белославско езеро” е свързано със замърсяване от органичен произход и високи стойности на фитопланктон, в резултат на процеси на еутрофикация. Трябва да се има предвид, че класифицирането на екологичното състояние за „езера” тип L9 през периода 2016-2021г. (табл. 4) е извършено на база данни от изминали периоди само по един БЕК фитопланктон при прилагане само на една от метриците за неговата оценка - хлорофил А. Невъзможността за извършване на комплексна оценка на екологичното състояние, поради изпълнението на планирания за съответния период мониторинг, позволява състоянието да бъде индикативно определено. Данните за макрозообентос в „езера” не са включени в оценката на екологичното състояние, поради необходимост от натрупване на повече данни за реалната екологична оценка на езерните екосистеми. Липсата на исторически данни и друга базова информация позволява определяне само максимален екологичен потенциал за риби и изисква допълнителни разработки за определяне на специфични метрики и индекси. Системите за екологична оценка по рибна фауна в стоящи води (чрез съотношението между нехищни („мирни”) и хищни риби (omnivorous : piscivorous), и по здравен статус на рибите (% риби с външно проявени заболявания) е неприложима за ВТ тип L9.

За проверка достоверността и интерпретация на резултатите от биологичната оценка се прилага 3-степенна скала за определяне на подкрепящите БЕК основни физикохимични елементи за качество (за разграничаване на „отлично”, „добро” и „умерено” състояние). Обект на оперативен мониторинг са показателите: разтворен кислород, рН, електропроводимост, Азот амониен N–NH<sub>4</sub>, Азот нитратен N–NO<sub>3</sub>, Азот нитритен N–NO<sub>2</sub>, Азот общ, Ортофосфати P–PO<sub>4</sub>, Фосфор общ, БПК<sub>5</sub>, Прозрачност по Секки. Относно класификационната система по

ФХЕК за оценка екологичното състояние на ВТ тип L9 „Черноморски средно солени езера и блата“, през периода 2016-2021г. са използвани стойностите за категория „езеро” с мезотрофни условия, съгласно Наредба № Н-4/2012г. за характеризирани на повърхностните води [5].

Състоянието за всички ВТ тип L9 в района на р. Провадийска трайно се запазва „умерено”, с изключение това на ВТ BG2PR900L020 „Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море”, което се подобрява през 2021г. до „добро” (табл.5).

Табл. 5 Обобщени данни за ФХЕК на ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска през периода 2016-2021г.

№ на ВТ	ПУРБ 2016-2021	ФХЕК, влошаващи състоянието /по години/					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
BT1		NH <sub>4</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , P общ	БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, PPO <sub>4</sub> , P общ	P-PO <sub>4</sub> , P общ	БПК <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	O <sub>2</sub> , P-P общ
BT2		NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , Pобщ	БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, PPO <sub>4</sub> , P общ	БПК <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub> -N, PPO <sub>4</sub> , P-P общ	БПК <sub>5</sub> , NO <sub>2</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	O <sub>2</sub> , P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	NO <sub>2</sub> -N, N-общ, P-P общ
BT3		БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, N общ, PPO <sub>4</sub> , Pобщ	БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, N общ, PPO <sub>4</sub> , P общ	NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, PPO <sub>4</sub> , P-P общ, БПК <sub>5</sub>	БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	O <sub>2</sub> , БПК <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N, P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	O <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>2</sub> -N, N-общ, P-P общ
BT4		P общ	P-PO <sub>4</sub> , P общ	P-P общ	NO <sub>2</sub> -N, P-P общ	O <sub>2</sub> , P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	P-P общ
BT5		NH <sub>4</sub> -N, P общ	P-PO <sub>4</sub> , P общ	P-P общ	NO <sub>2</sub> -N, P-P общ	P-PO <sub>4</sub> , P-P общ	

Легенда:

Умерено  Добро

Отклоненията по основните ФХЕК са свързани със замърсяване от органичен произход и с повишаване съдържанието на биогенните елементи (азот и фосфор),

следствие заустване на недобре пречистени или непречистени отпадъчни води от населени места, при нестартирани, или в процес на реализация на мерки, свързани с изграждане на ПСОВ; заустване на промишлени отпадъчни води и интензивна селскостопанска дейност.

Оценката на замърсяването на водите със специфични замърсители за отличаване от „отлично” до „лошо” състояние е извършена съгласно стандартите за качество на околната среда (СКОС) за вътрешни повърхностни води [6]. Липсата на изведени фонові стойности/стандарт за качество на национално ниво за разтворено желязо, манган, алуминий, хром общ не позволява данните за тези специфични замърсители да бъдат оценени, и налага използване на адаптирана скала за оценка в пет степени съгласно изискването на РДВ.

Оценка на състоянието по хидроморфологични елементи за качество (хидрологичен режим, морфологични условия) за разграничаване на „отлично” от „добро” състояние с цел определяне на типове специфични референтни условия не е извършвана през периода 2016-2021г., поради липса на разработена утвърдена методика. Състоянието на ХМ елементи е определено по експертна преценка въз основа на данни от извършен мониторинг. Като „добро” през 2021г. е класифицирано състоянието на ВТ BG2PR100L002 „Канал, свързващ Белославско езеро с Варненско езеро (канал 2)”; BG2PR100L003 „Белославско езеро”; BG2PR900L019 „Стар канал между Варненско езеро и Черно море” и BG2MA100L020 „Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море”.

Оценката на химичното състояние за повърхностни водни тела е извършена въз основа на данните за наличие или липса на превишения на средногодишната стойност (СГС) на включените в програмата за мониторинг приоритетни вещества спрямо СКОС [7] в два класа: ”добро” и ”непостигащо добро”. Химичното състояние през периода 2016-2021г.




е оценено на база наличните за изминали периоди данни за приоритетните вещества, поради липса на разработени и валидирани методи за анализ; проблеми с усвояването на методики и работа по сваляне на границата на определяне на методи; еднократно анализиране на приоритетни вещества; не постигане на необходимата граница на точност на определяне по някои от методите.

С цел анализ на натиска и въздействието от антропогенните дейности, в рамките на втория цикъл на управление (2016-2021г.) съгласно действащите програми е проведен мониторинг на приоритетните вещества, склонни към натрупване освен в матрица вода, и в другите две матрици – седименти (2019-2020г. В МП BG2PR01931MS011 „Белославско езеро-запад” и МП BG2PR00155MS016 „Варненско езеро-изток” веднъж годишно; 2020г. – в МП BG2PR00191MS010 „Белославско езеро-изток” и в МП BG2PR00155MS015 „Варненско езеро-център”) и биота (2018-2021г. В МП BG2PR01931MS011 „Белославско езеро-запад” и МП BG2PR00155MS016 „Варненско езеро – изток”).

Табл. 6 Химично състояние на ВТ тип L9 от категория „преходни води” през периода 2016-2021г.

№ на ВТ	ПУРБ 2016-2021	Химично състояние /по години/					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
ВТ1							
ВТ2							
ВТ3							
ВТ4							
ВТ5							

Легенда:

 Добро  Непостигащо добро  Няма данни

В ПУРБ (2016-2021г.) химичното състояние на всички ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска, с изключение на ВТ BG2PR100L003 „Белославско езеро” („непостигащо добро”), е неизвестно, тъй като не е извършен мониторинг на приоритетни вещества, поради липсата

на идентифициран натиск. През 2016г. в МП BG2PR01931MS011 „Белославско езеро-запад” и МП BG2PR00155MS016 „Варненско езеро – изток” е отчетено превишение на резултатите за живак в биота спрямо SKOC. През 2019г. в пунктовете в речен басейн “река Провадийска, няма установени превишения на СГС на анализирани приоритетни вещества спрямо SKOC и химичното състояние на всички ВТ тип L9 е определено като „добро”. През 2021г. в МП BG2PR00155MS015 „Варненско езеро - център”, МП BG2PR00155MS012 „Канал между Белославско и Варненско езеро”, МП BG2PR01931MS011 „Белославско езеро – запад” и МП BG2PR00155MS018 „Канал 1 (нов) между Варненско езеро и Черно море” е установено влошаване на химичното състояние „непостигащо добро” по показател трибутил калаени съединения. Във ВТ BG2PR900L019 „Стар канал между Варненско езеро и Черно море” не е провеждан мониторинг по приоритетни вещества. Поради намалената честота на пробовземане на приоритетни вещества степента на достоверност за водните тела определени в добро химично състояние е ниска.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

През периода 2016-2021г. ВТ тип L9 в басейна на р. Провадийска не достигат оптимално екологично състояние. Анализът на официалните данни сочи тенденция за намаляване броя на определените в ПУРБ (2016-2021г.) ВТ в „много лошо” екологично състояние, дължащо се на приключили или в процес на изпълнение на мерки, свързани с изграждане на ПСОВ, подобрен контрол и взаимодействие между институциите. Установява се намаляване на броя на водните тела, за които в ПУРБ (2016-2021 г.) не е определено химично състояние. Особено внимание изисква намаляване натоварването с биогенни вещества, главно от заустване на недобре пречистени или непречистени отпадъчни води от населени места; подобряване на общото физико-

химично състояние от дифузно замърсяване. Включването на отпадъчните води от ПСОВ Аспарухово в ПСОВ Варна посредством напорен тръбопровод на минимум 3m под навигационната зона на Варненско езеро би довело до значително подобряване състоянието на ВТ тип L9.

Извършването на цялостна оценка на състоянието на „Черноморски средно солени езера и блата” изисква разширяване обхвата на приложимост по отношение на наблюдаваните елементи за качество, покривани от мониторинговите програми, с преценка на подходящите за получаване на най-адекватна оценка на екологичното състояние индекси или набор от метрики. С оглед своевременното осигуряване на необходимата обективна информация за определяне на състоянието и оценката на риска от непостигане на добро състояние, предвид недостатъчната интензивност и пълнота на данните, е наложително провеждане, съобразно степента на антропогенно натоварване, на допълнителни интензивни систематични изследвания върху актуалното състояние на ВТ тип L9. За подобряване оценката на натиска би допринесло включването на дистанционни методи за наблюдение

**Признателност:** Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са извършени по проект НП 11/2023 "Изследване на уязвимостта на характерни растителни видове от крайбрежните съобщества спрямо наводнения" в рамките на присъщата на ТУ-Варна научноизследователска дейност, финансирана целево от държавния бюджет.

## REFERENCE

- [1] Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy,
- [2] Toneva D, Dimova D. Study on the state of Varna lake by physical and chemical indicators (june-august 2019). The

- international journal Sustainable development, 2019; 3:12-17,
- [3][https://www.bsbd.org/bg/index\\_bg\\_1668393.html](https://www.bsbd.org/bg/index_bg_1668393.html) (01.10.2023),
- [4] Bojidarova A, Toneva D. Development of the National Environmental Monitoring System of the Bulgarian coastal waters. In: Proceedings of the third scientific congress 50 anniversary Technical University Varna, vol.VII, 2012, p.76-80,
- [5] Ordinance № H-4 of 12 September 2012 on characterization of surface waters, State Gazette № 22/5 March 2013,
- [6] Ordinance № 1 of 11 April 2011 on water monitoring, State Gazette № 34/29 April 2011,
- [7] Ordinance on environmental quality standards for priority substances and certain other pollutants from 2010, State Gazette № 88/9 November 2010.