



Европейски съюз
Европейски фонд за
регионално развитие
Кохезионен фонд

О П Е Р А Т И В Н А П Р О Г Р А М А „ О К О Л Н А С Р Е Д А 2007 - 2013 ”



Решения за
по-добър живот

РЕГИОНАЛНА ИНСПЕКЦИЯ ПО ОКОЛНАТА СРЕДА И ВОДИТЕ-ПАЗАРДЖИК
БЕНЕФИЦИЕНТ ПО ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „ОКОЛНА СРЕДА 2007-2013 г.”

КОНСОРЦИУМ „ПРИЗМА-НИШАВА” – ИЗПЪЛНИТЕЛ НА ОБЩЕСТВЕНАТА ПОРЪЧКА С
ВЪЗЛОЖИТЕЛ РИОСВ-ПАЗАРДЖИК

РЕЗЕРВАТ „ДУПКАТА“

ЕКСПЕРТЕН ДОКЛАД – ХИДРОХИМИЯ, ХИДРОБИОЛОГИЯ

Автор: Любомир Кендеров



Национална
Стратегическа
Референтна рамка
2007 - 2013



Министерство
на околната среда и водите

Проект „Изпълнение на дейности по устойчиво управление на резервати „Купена”, „Мантарица”, „Беглика” и „Дупката”, одобрен за финансиране по приоритетна ос 3 „Опазване и възстановяване на биологичното разнообразие” на Оперативна програма „Околна среда 2007-2013 г.”

СЪДЪРЖАНИЕ:

1. УВОД	3
2. МЕТОДИ НА ТЕРЕННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ.....	3
3. МЕТОДИ НА ЛАБОРАТОРНИЯ АНАЛИЗ	4
4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ХИДРОБИОЛОГИЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ	7
5. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА.....	8

1. УВОД

Специални проучвания върху водните безгръбначни или екологичното състояние на водните обекти от резерват „Дупката” не са правени. Въпреки това, съществуват изследвания на река Девинска, протичаща през границите на резервата. Изследванията са извършени в по-долни речни участъци, но могат донякъде да са представителни и за ситуацията в резервата. В публикацията на Русев и Янева (1975) река Девинска е изследвана в следните станции: река Девинска над гр. Девин; река Девинска под Девин; река Девинска при с. Алча; река Дъмла срещу рибарник край Девин. За тези пунктове се съобщават следните таксони: TURBELLARIA (плоски червеи): *Digesia gonocephala* Dug.; BIVALVALVIA (миди): *Pisidium* sp.; OLIGOCHAETA (малочетинести червеи): *Haplotaxis gordioides* (Hartm.); CRUSTACEA (ракообразни): *Astacus torrentium* Schrank (поточен рак); *Gammarus* sp. (мамарец); EPHEMEROPTERA (еднодневки): *Siphonurus lacustris* (Eaton); *Baetis alpinus* (Pict.); *B. melanonyx* (Pict.); *B. gemellus* Eaton; *B. fuscatus* (L.); *Ecdyonurus venosus* (Fabr.); *E. torrentis* Eaton; *Ephemerella krieghoffi* (Ulmer); *E. major* (Klaparek); *Laccophilus hyalinus* Deg.; COLEOPTERA (бръмбари): *Potamonectes suavis* (Sharp.); *Agabus bipustulalis* (L.); *A. nebulosus* (Forst.); *Hydraena* sp.; *Helochares* sp.; *Sialis* sp.; *Blepharocera fasciata* Wstw.; CHIRONOMIDAE: *Eukiefferiella bicolor* Zett.

В малко по-широк географски район, обхващащ Западни Родопи има хидрофаунистични изследвания върху разред Plecoptera (перли), клас Crustacea (ракообразни) и разред Ephemeroptera (еднодневки). Изследванията на Vidinova (2006), дават информация за 83 вида еднодневки от 108 находища. Тууфекчиева et al (2011) съобщават 47 вида и 5 подвида, принадлежащи към 7 семейства от разред Plecoptera за българската част на планината. Pandourski (2006) публикува данни върху сладководните и подземни ракообразни от Родопите. Авторът публикува списък от 96 вида нисши и висши ракообразни, като по-голямата част са планктонни видове, намирани в езерата и язовирите, но има и някои подземни видове.

Данни за хидробиологичния мониторинг на повърхностните водни тела в обхвата на община Пазарджик се предоставят от Басейнова дирекция „Източнобеломорски район” (<http://www.bd-ibr.org> и <http://earbd.org>). От всички пунктове, обект на мониторинг, един попада в територията на резервата. Това е водно тяло с код BG3MA600R140, обхващащо р. Девинска от изворите ѝ до вливането в яз. Беглика. Не са извършвани хидробиологични изследвания, данни има само по отношение на физикохимични показатели. Според публикуваните резултати, химичното състояние се определя на „добро”.

2. МЕТОДИ НА ТЕРЕННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Теренното изследване е извършено чрез пробонабиране от различните микрохабитати на речната екосистема съгласно стандартът БДС-EN-ISO 16150:2012. Използвана е ръчна квадратна рамка с работна площ 30x30 cm и размер на отворите на мрежата от 500 µm, съобразена със стандартът БДС-EN-ISO 10870:2012. Събирани са проби от съобществото на макрозообентоса (дънни безгръбначни) по метода на „мултихабитатното” пробонабиране в неговия адаптиран за България вариант (Cheshmedjiev et al, 2011). Пробонабирането се осъществява като се отчита и приблизителната площ, която трябва да е еквивалентна на размера на рамката, с цел използването на пробите и като относително количествени, като 10 сбора отговарят на дънна площ от 1 m². Всяка хидробиологична проба се прехвърля в бяла пластмасова тавичка, осъществява се първичен теренен анализ, след което събрания биологичен материал се запазва за по-

детайлна, лабораторна обработка, включително за прецизиране на определения таксономичен състав. Консервирането на материала е осъществено в 70% етанолов разтвор. В лабораторни условия, посредством няколкократно увеличение (между 3-10 x) на стереомикроскоп Carl Zeiss е извършена обработка на биологичния материал и сортиране на основните хидробиологични групи. След обработка е осъществено таксономично определяне според определителя за водни безгръбначни на Узунов и кол. (2010).

Проучен е участък от река Левинска, започващ от географска точка с координати: С.Ш.:41°44.756' и И.Д.:24°17.876' и надморска височина 1054 m. Събрани са 10 пропорционални проби, предимно от преобладаващия каменист субстрат (камъни, чакъл, много малко по-дребноразмерен седимент). Събраните пропорционални проби са обединени в една сборна проба, чрез която е определено екологичното състояние на водната екосистема съгласно указанияте методи и стандарти.

3. МЕТОДИ НА ЛАБОРАТОРНИЯ АНАЛИЗ

3.1.1. Обработка на събрания хидробиологичен материал

Посредством увеличения $\times 3 - \times 10$ на стереомикроскоп Carl Zeiss е извършено прочистване на биологичния материал от седиментни частици, пясък, камъни, листа и друг инертен материал. Осъществено е сортиране на основните хидробиологични групи, след което е извършено по-детайлно таксономично определяне според определителя за водни безгръбначни на Узунов и кол. (2010).

3.1.2. Оценка на екологичното състояние

Биотичен индекс

За основен метод при оценка на екологичното състояние на водните екосистеми у нас се използва Биотичен индекс (Наредба Н-4), който представлява адаптиран за нашите условия вариант на ирландския биотичен индекс (Чепмеджиев, Варадинова, 2013). Индексът борави както с относителната численост, така и с таксономичния състав на макробезгръбначните (зообентос) от дънния биотоп на речните екосистеми. Биотичният индекс се определя в няколко отделни стъпки:

- а) определя се биоиндикаторното значение на всеки установен таксон по 5 степенна скала, започваща от група А, която е най-чувствителни към замърсяване и завършваща до група Е, където са най-толерантни към замърсяване таксони (виж. табл. 1).
- б) установява се общия брой на индикаторните таксони, като различните хидробиологични групи се определят на различно таксономично ниво съгласно табл. 2.
- в) според общия брой таксони и броя таксони в най-чувствителната на замърсяване индикаторна група се отчита стойността на БИ (съгласно табл. 3).

Таблица 1. Биоиндикаторен потенциал на отделните макрозообентосни таксони.

Група А най-чувствителни на замърсяване таксони	Група В по-слабо чувствителни на замърсяване таксони	Група С относително толерантни на замърсяване таксони	Група Д толерантни на замърсяване таксони	Група Е най-толерантни на замърсяване таксони
<i>Crenobia</i> <i>Plecoptera</i> (без <i>Leuctridae</i> , <i>Nemouridae</i>)	<i>D. gonocephala</i> <i>Polycelis</i> <i>Astacidae</i> <i>Leuctridae</i>	<i>Turbellaria</i> (без <i>Crenobia</i> , <i>D. gonocephala</i> , <i>Polycelis</i>) <i>Ancylidae</i> <i>Gammarus</i>	<i>Hirudinea</i> <i>Mollusca</i> (без <i>Ancylidae</i> <i>Neritidae</i>)	<i>Tubificidae</i> <i>Chironomus</i> <i>Eristalis</i>

Група А най-чувствителни на замърсяване таксони	Група В по-слабо чувствителни на замърсяване таксони	Група С относително толерантни на замърсяване таксони	Група D толерантни на замърсяване таксони	Група Е най-толерантни на замърсяване таксони
<i>Heptageniidae</i> <i>Siphonuridae</i>	<i>Nemouridae</i> <i>Leptophlebiidae</i> <i>Ephemerellidae</i> <i>Ephemeridae</i> Trichoptera с къщички (без <i>Limnephilidae</i> <i>Hydroptilidae</i> <i>Glossosomatidae</i>) Odonata (без <i>Coenagriidae</i>) <i>Aphelocheirus</i> <i>Rheotanytarsus</i>	<i>Baetidae</i> <i>Caenidae</i> <i>Limnephilidae</i> <i>Hydroptilidae</i> <i>Glossosomatidae</i> Trichoptera без къщички <i>Coleoptera</i> <i>Coenagriidae</i> <i>Sialidae</i> <i>Tipulidae</i> <i>Simuliidae</i> Heteroptera без <i>Aphelocheirus</i> <i>Hydracarina</i>	<i>Asellus</i> <i>Chironomidae</i> (без <i>Rheota nytarsus</i> , <i>Chironomus</i>)	

Таблица 2. Ниво на таксономично детерминиране на ключовите групи.

таксономична група	ниво на определяне	таксономична група	ниво на определяне
Turbellaria	Род	Odonata	Семейство
Oligochaeta	Семейство	Megaloptera	Семейство
Hirudinea	Семейство	Heteroptera	Семейство
Mollusca	Род	Coleoptera	Семейство
Crustacea	Семейство	Diptera	Семейство
Plecoptera	Род	Rheotanytarsus/Chironomus	отделно отчитане
Ephemeroptera	Род	Chironomidae	Присъствие
Trichoptera	Семейство/род	Hydracarina	Присъствие

Таблица 3. Схема за определяне стойността на биотичен индекс.

Индикаторна група	Брой таксони в инд. група	Общ брой таксони				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16+
Стойност на Биотичния Индекс						
А	4+	-	3.5	4	4.5	5
	2/3		3	3.5	4	4.5
	1		2.5	3	3.5	4
В	5+	-	2.5	3	3.5	4
	1-4		2	2.5	3	3.5
С	всички предишни инд. групи липсват*		2	2.5	3	3.5
Д	всички предишни инд. групи липсват*	1	1.5	2	2.5	-
Е	всички предишни инд. групи липсват*	1	1	1.5	-	-

3.1.3. Допълнителни метрики за хидробиологична оценка

Съществуват различни методи, които биха могли да подкрепят резултатите от анализа на екологичното състояние, получени при прилагане на Биотичен индекс. Такива са индексът ОБТ (общ брой таксони) и индексът ЕРТ (броя таксони разредите Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Двата метода се отчитат съгласно методиката за определяне на Биотичен индекс (виж табл. 1, 2).

3.1.4. Обхват на метриците

Използваните индекси показват стойности, които са тълкувани съгласно обхватите, предписани за „планински тип река”, (R-3 тип река в Екорегиян 7 „Източни балкани”) в Наредба Н-4 или според Чешмеджиев, Маринов и др. (2013) и Vode et al (1996), Vode et al. (1997), както следва на таблици 4-6:

Таблица 4. Обхват на Биотичен индекс.

Състояние	EQR	БИ
Отлично	0.87 ÷ 1.0	4.5 ÷ 5
Добро	0.67 ÷ 0.86	3.5 ÷ 4
Умерено	0.50 ÷ 0.66	2.5 ÷ 3
Лошо	0.4	2
Много лошо	0.3 ÷ 0.2	1 ÷ 1.5

Таблица 5. Обхват на индекс ОБТ.

Състояние	ОБТ
Отлично	16 и повече
Добро	11 ÷ 15
Умерено	6 ÷ 10
Лошо	2 ÷ 5
Много лошо	под 2

Таблица 6. Обхват на индекс ЕРТ.

Състояние	ЕРТ
Отлично	11 и повече
Добро	6 ÷ 10
Умерено	2 ÷ 5
Лошо	1
Много лошо	-

3.1.5. Хидрохимични анализи в подкрепа при определяне на хидробиологичните параметри

Резултатите от хидробиологичния анализ са съобразени и с някои физични и хидрохимични параметри на водата, за които се приема че имат пряко въздействие върху състава и структурата на макрозообентоса. Част от изследванията са заложи в Наредба Н-4 (табл. 7).

Таблица 7. Обхват на физикохимичните елементи за качество.

Състояние	Р-рен O ₂ mg.dm ⁻³	pH	Ел.провод µS/cm
Отлично	8 ÷ 10.5	-	650
Добро	6 ÷ 8	6.5 ÷ 8.5	750
Умерено	< 6	-	< 750

4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ХИДРОБИОЛОГИЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

4.1.1. Състав и количествени параметри на макрозообентоса

Макрозообентосните съобщества се изграждат от общо 15 таксона, определени предимно до родово и видово ниво. Плътността на макрозообентоса, приравнена към 1 m² дънна площ се изчислява на 107 екземпляра. По-голямата част от установените таксони са чистолюбиви (ксеносапробни и олигосапробни), а другите са предимно евтрибионти. Таксономичният състав, числеността и характерните индикатори указват, че речната екосистема е неповлияна от антропогенна дейност.

Таксономичният състав е както следва: TURBELLARIA (плоски червеи): *Schmidtea lugubris* (Schmidt 1861); OLIGOSCHAETA (малочетинести червеи): *Eiseniella tetraedra* (Savigny 1826); AMPHIPODA (мамарци): *Gammarus balcanicus* Shaferna 1926; HYDRACARINA (водни акари): *Hydracarina indet.*; EPHEMEROPTERA (еднодневки): *Baetis sp.*; *Epeorus sp.*; *Rhythrogena sp.* PLECOPTERA: *Leuctra sp.* (имаго), TRICHOPTERA (ручейници): *Limnephilidae g.sp.*, *Rhyacophylla nubilla*, *Sericostomatidae g.sp.*; DIPTERA (двукрили): *Chironomidae sp.*, *Antocha sp.*, cf. *Simulium sp.*, *Tipula sp.*

4.1.2. Общ брой таксони (ГТН индекс)

Общият брой таксони според критериите на Бiotичен индекс е 15 (ОБТ=15). Относително високият брой таксони дава основание екологичното състояние да бъде прието за „добро” според Наредба Н-4, като само недостига на един таксон е причина да не се преминава в „отлично” екологично състояние.

4.1.3. ЕРТ индекс

Приема се, че основната част от видовете, принадлежащи към разредите Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (еднодневки, перли, ручейници) са по-чувствителни към антропогенно натоварване на водите. В този смисъл, сборът от определените таксони от тези групи ще е по-голям при по-слабо замърсяване. От всички 15 таксона, почти половината (общо 7 таксона), установени по време на изследването принадлежат към тези индикаторни групи. Това дава основание екологичното състояние да се приеме за „добро” според този индекс.

4.1.4. Бiotичен индекс

Стойността на Бiotичен индекс се определя на БИ=4, което отговаря на „добър” екологичен статус. Останалите индекси (табл. 8), съвпадат, което е основание обобщената екологична оценка да се приеме за „добра”. Малко по-високите стойности на част от физикохимичните параметри (показателни за „отлично” състояние) са нормални за планински тип река в антропогенно незасегнато състояние.

Таблица 8. Стойности на различните изследвани параметри на макрозообентоса.

параметър:	численост (екз.м ⁻²)	ОБТ	ЕРТ	БИ
стойност:	107	15	7	4
екологично състояние:	-	добро	добро	добро

4.1.5. Поддържащи физикохимични резултати

Измерването на основните физикохимични елементи извършено в най-долната точка на речния участък, където са осъществени хидробиологичните пробонабирания. Данните са както следва: температура на водата: 6.9°C; активна реакция: рН 7.81; разтворен кислород: 12.08 mg.dm⁻³; насищане с кислород: 102.1%; електропроводимост: 143 µS.cm⁻¹. Тези резултати са типични за планински тип река, която е неповлияна от антропогенна дейност. Съгласно критериите, заложи в Наредба Н-4, екологичното състояние (според химичните показатели) се определя на „отлично“.

5. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА

- Bode, R., M. Novak, L. Abele. 1996. Quality assurance work plan for biological stream monitoring in New York State. NYS Department of Environmental Protection; Division of Water; Bureau of Monitoring and Assessment; Stream Biomonitoring Unit; Albany, NY.
- Bode, R., M. Novak, L. Abele. 1997. Biological stream testing. NYS Department of Environmental Protection; Division of Water; Bureau of Monitoring and Assessment; Stream Biomonitoring Unit; Albany, NY.
- Cheshmedjiev S., Soufi R., Vidinova Y., Tyufekchieva V., Yaneva I., Uzunov Y., Varadinova E., 2011. Multi-habitat sampling method for benthic macroinvertebrate communities in different river types in Bulgaria. *Water Research and Management*, 3 (1), 55-58.
- Pandourski, I. 2006. Lower free-living and stygobiont Crustaceans (Cladocera, Calanoida, Copepoda, Syncarida and Amphipoda) from the Western Rhodopes (Bulgaria). In: Beron, P. (editor). *Biodiversity of Bulgaria. 3. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. I. – Pensoft & National Museum of Natural History. Sofia: 255-267 (1-974).
- Rusev B., J. Janeva. 1975. Hydrofaunistischen Erforschungen einiger Rhodopischen Gewässer. - In: *La Faune des Rhodopes, Matériaux, BAW*, 11 - 39. (In Bulgarian, summ. Russ., Germ.).
- Tyufekchieva V., K. Kumanski, Iv.Yaneva. 2011. Stoneflies (Plecoptera, Insecta) from the Western Rhodopes (Bulgaria). In: Beron P. (ed.) *Biodiversity of Bulgaria. 4. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece) II*. Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist. Sofia, 213-221.
- Vidinova, Y. 2006. Mayflies (Ephemeroptera, Insecta) from the Rhodopes Mountains (Bulgaria and Greece) - In: Beron P. (Ed.) *Biodiversity of Bulgaria. 3. Biodiversity of Western Rhodopes (Bulgaria and Greece)*, I. Pensoft & Nat. Mus. Natur. Hist., Sofia, 269-281.
- БДС EN ISO 10870:2012. Качество на водата. Указания за избор на методи и способи за вземане на проби за прикрепени макробезгръбначни в пресни води (*Water quality – Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates*).
- БДС EN ISO 16150:2012. Качество на водата. Ръководство за пропорционални проби от мултихабитата на прикрепени макробезгръбначни животни от плитки реки (*Water quality - Guidance on pro-rata Multi-Habitat sampling of benthic macro-invertebrates from wadeable rivers*).
- Директива 60/2000/ЕК. Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal No. L-327
- Закон за водите. ДВ/67-1999, посл. изм. и доп., бр. 80 от 14.10.2011 г., в сила от 14.10.2011г.
- Наредба № Н-4 от 14.09.2012г. за характеризиране на повърхностните води. Издадена от министъра на околната среда и водите. Обн. ДВ, бр. 22 от 5.03.2013 г.
- Русев, Б. 1993. Основи на сапробиологията. С.: Св. Кл. Охридски

- Узунов Й. (отг. ред.). 2010. Кратък определител на дънната безгръбначна фауна (макрозообентос) от българските реки и езера. Работен документ по проект “Разработване на класификационна система за оценка на екологичното състояние и екологичния потенциал на определените типове повърхностни води (реки и езера) на територията на Република България (на база на топология по система “Б”)”. МОСВ. София. 131 стр.
- Чешмеджиев С., Е. Варадинова. 2013. Дънни макробезгръбначни. В: Белкинова Д., Г. Гечева (отг. ред.). 2013. Биологичен анализ и екологична оценка на типовете повърхностни води в България. Унив. Изд. „Паисий Хилендарски”, Пловдив, 147-163.
- Чешмеджиев С., М. Маринов, Ц. Карагъзова. 2013. Характеризиране и определяне на екологични цели за типовете повърхностни водни тела. В: Белкинова Д., Г. Гечева (отг. ред.). 2013. Биологичен анализ и екологична оценка на типовете повърхностни води в България. Унив. Изд. „Паисий Хилендарски”, Пловдив. 11-52.