



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 „БЕГЛИКА“

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.....	4
3. МЕТОДИ НА ЛАБОРАТОРНИЯ АНАЛИЗ	5
4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ХИДРОБИОЛОГИЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ	8
5. ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА.....	10

1. УВОД

Определянето на хидробиологичното състояние на повърхностните водни екосистеми е от съществено значение за оценката и ефективното управление на водните ресурси в Европейския съюз и пряко произхожда от приетата „Рамкова директива за водите“ (Директива 60/2000 ЕС). Националното законодателство е изцяло съобразено с биологичните подходи и методи в Директивата (*Закон за водите/1999 с изм. до 2011; Наредба №1/2011 за мониторинг на водите; Наредба №13/2007 за характеризирание на повърхностните води и впоследствие новата Наредба Н-4/2013 за мониторинг на водите*). За един от най-сигурните биологични елементи за качество (БЕК) на водните екосистеми (вкл. за натоварване на водата с органика, хидроморфологични промени, замърсяване с токсични и инертни вещества) се приема макрозообентосът (дънните безгръбначни), като от определящо значение са съставът на индикаторните таксони и тяхното обилие (Русев, 1993). За хидробиологични изследвания по отношение оценката на екологичното състояние на реките в България отдавна е приет Ирландския биотичен индекс (IBI, Irish Biotic index), в неговия адаптиран за наши условия вариант (БИ, биотичен индекс – Чешмеджиев, Варадинова, 2013) в комбинация с някои допълнителни (подкрепящи) метрики и индекси. Индексите дават различни стойности, които се приравняват към 5 класа екологично състояние, отговарящи на 5 степени на отклонение от максималното, неповлияното екологично състояние (EQR, ecology quality ratio). Този подход успешно бе приложен в няколко национални разработки по ОПОС по отношение на определяне на референтните условия и разработване на класификационна система за екологичното състояние (цитирани в Литература), а впоследствие беше заложен в последните нормативни документи (Наредба Н-4/ДВ №22-2013). Като важен подкрепящ елемент за оценката се използват и физикохимичните елементи за качество, също заложен в Наредба Н-4. Ето защо, основен подход при хидробиологичните изследвания в границите на резерват „Беглика“ бе да се определят качествените и количествени параметри на макрозообентоса и на тяхна база да се оцени екологичното качество на водната екосистема.

Водните екосистеми на резерват „Беглика“ и прилежащата водосборна област не са обект на регулярни хидробиологични изследвания. По отношение на някои основни групи водни организми съществува определена информация. Обобщен таксономичен обзор върху еднодневките (разред Ephemeroptera) от водоемите в Родопи планина дават Russev & Yaneva (1975). По-късно Yaneva et al (2001) допълват информацията по отношение на района. Последни и най-пълни са изследванията на Vidinova (2006), съобщаваща 83 вида от 108 находища, вкл. по литературни данни за Родопи планина. Конкретно за района в непосредствена близост до резерват „Беглика“, авторът дава следните видове: за яз. Батак – *Siphonurus aestivalis* (Eaton, 1903), *S. armatus* (Eaton, 1870); за р. Стара при гр. Пещера или при гр. Батак – *Baetis buceratus* (Eaton, 1870), *B. rhodani* (Pictet, 1845), *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852), *Epeorus sylvicola* (Pictet, 1865), *Habrophlebia lauta* (Eaton, 1884), *Ephemera danica* (Mueller, 1764); за р. Доспатска – *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852); за яз. Беглика – *Epeorus torrentis* (Kimmins, 1942), *E. venosus* (Fabricius, 1977), *Ephemerella mucronata* (Bengtsson, 1909), *Torleya major* (Klapálek, 1905), *Baetis alpinus* (Pictet, 1845), *Baetis fuscatus* (Linne, 1761), *B. gemellus* (Eaton, 1885), *B. melanonyx* (Pictet, 1845) и други. Изследвания върху водните ларви на разред Plecoptera (перли) правят Тууфекчиева et al (2006). За река Стара се съобщават таксоните *Brachyptera seticornis* (Klapálek, 1902); а за язовир Голям Беглик – *Brachyptera thracica* (Rauser, 1965), *Protonemura brevistyla* (Ris, 1902), *Leuctra fusca fusca* (Linnaeus, 1758), *L. marani* (Rauser, 1965), *L. pseudohippopus* (Rauser, 1965). 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. Най-близко разположения до резерват „Беглика”, изследван водем се явява яз. Беглика, където се посочват находища на следните видове: *Daphnia (Daphnia) longispina* (s. lat.) O. F. Müller, 1776; *Daphnia (Daphnia) hyalina* (s. lat.) Leydig, 1860; *Ceriodaphnia quadrangula* (s. lat.) O. F. Müller, 1785; *Chydorus sphaericus* (O. F. Müller, 1785); *Macrocyclus fuscus* (Jurine, 1820); *Eucyclops serrulatus serrulatus* (Fischer, 1851); *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860). 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>). Публикуваните резултати показват, че за поречие „Марица” 23 водни тела от категория „реки” са в „отлично”, 50 – в „добро” екологично състояние през 2010 г., а през следващата година броят е съответно 17 (в „отлично”) и 51 (в „добро”), а останалите водни тела са в по-занижено екологично състояние (общо до 168 броя). Река Стара под Пещера е в „много лошо” екологично състояние, което се дължи на битовите неprecистени води от града. Реките Боев дол и Дълбоки дол до яз. Батак, както и р. Мътница под язовир Батак са в „отлично” (2010 г.) и „добро” състояние (2011 г.). Река Мътница след питейно водохващане и Стара река от ПБВ до вливане в река Мътница са в „умерено” екологично състояние. Язовир Батак е в „лошо” състояние през 2010 г. Стоящите водни басейни (категория „езеро”, които са приети за референтни (неповлияни от човешка дейност) или с максимален екологичен потенциал в Басейновата дирекция са 4 на брой, сред които яз. Голям Беглик и яз. Тошков Чарк.

2. МЕТОДИ НА ТЕРЕННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

За изборът от методи за събиране и *in-situ* обработване на хидробиологичните материали са използвани следните международни стандарти:

- **БДС EN ISO 10870:2012.** Стандартът указва хидробиологичните уреди за събиране на проби. Използвана е ръчна рамка (hand net) с работна площ 30x30 cm и размер на отворите на мрежата от 500 μ m.
- **БДС EN ISO 16150:2012.** Стандартът дава указания за реда и начина на събиране на дънни безгръбначни чрез пропорционални проби от различни микрохабитати на плитки реки.

Хидробиологичното събиране на дънни безгръбначни е извършено чрез събиране на „сборна проба”, съставена от 10 отделни суб-проби, събирани от всички представени субстрати (камъни, чакъл, тиня, водна растителност и др.) по метода на „мултихабитатното” пробонабиране в неговия адаптиран за България вариант (Cheshmedjiev et al, 2011). Събирането на суб-пробите 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.

Събраната сборна хидробиологична проба е прехвърляна в бяла пластмасова тавичка, осъществяван е първичен теренен анализ, след което е съставян протокол. В подготовения протокол са записвани и някои особености на речния участък и околната крайбрежна зона, измервани са и физични и хидрохимични параметри на реката. Събраният биологичен материал е запазван за по-детайлна, лабораторна обработка, включително за прецизиране на определения таксономичен състав. Консервирането на материала е осъществено в 70% етанолов разтвор в ПВХ банка.

Изследването е извършено на река Суйсуза, като пробите са събирани чрез обход (нагоре по течението) на речен участък, започващ от географска точка с координати: С.Ш.:41°51.240' и И.Д.:24°06.105'. В участъка са взети 10 проби (обединени), които са събирани от възможно най-разнообразни микрохабитати: забавен речен участък (дълбочина 0.4 m) – 3 проби, каменист субстрат с бързо течение (дълбочина 0.1 m) – 4 проби, водни мъхове – 1 проба; пясъклив и чакълест субстрат с по-бавна скорост на водата – 2 проби.

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 извършена по-детайлно таксономично определяне според определителя за водни безгръбначни на Узунов и кол. (2010).

3.1.2. Оценка на екологичното състояние

Като основа за оценка на екологичното състояние е използван Биотичен индекс (Чешмеджиев, Варадинова, 2013). Индексът борави както с относителната численост, така и с таксономичния състав на макробезгръбначните (зообентос) от дънния биотоп на речните екосистеми. Индексът се определя с работни стъпки:

А) Определя се биоиндикаторната възможност на всеки установен таксон по 5 степенна скала, от група А, която е най-чувствителни към замърсяване, до група Е, където са най-толерантни към замърсяване таксони (виж. табл. 1).

Б) Установява се общия брой на индикаторните таксони, като съгласно табл. 2 различните хидробиологични групи се определят на различно таксономично ниво.

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. Индикаторни групи безгръбначни за определяне на Биотичен индекс (Чешмеджиев, Варадинова, 2013).

Група А най-чувствителни на замърсяване	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> Plecoptera (без <i>Leuctridae</i> , <i>Nemouridae</i>) <i>Heptageniidae</i> <i>Siphonuridae</i>	<i>D. gonocephala</i> <i>Polycelis</i> <i>Astacidae</i> <i>Leuctridae</i> <i>Nemouridae</i> <i>Leptophlebiidae</i> <i>Ephemerellidae</i> <i>Ephemeridae</i> Trichoptera с къщички (без	Turbellaria (без <i>Crenobia</i> , <i>D. gonocephala</i> , <i>Polycelis</i>) <i>Ancylidae</i> <i>Neritidae</i> <i>Potamon</i> <i>Gammarus</i> <i>Baetidae</i> <i>Caenidae</i> <i>Limnephilidae</i>	Hirudinea Mollusca (без <i>Ancylidae</i> <i>Neritidae</i>) <i>Asellus</i> Chironomidae (без <i>Rheota</i> <i>nytarsus</i> , <i>Chironomus</i>)	Tubificidae Chironomus Eristalis

Група А най-чувствителни на замърсяване	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>Limnephilidae</i> <i>Hydroptilidae</i> <i>Glossosomatidae</i> Odonata (без <i>Coenagriidae</i>) <i>Aphelocheirus</i> <i>Rheotanytarsus</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 <i>Aphelocheirus</i> <i>Hydracarina</i>		

Таблица 2. Ниво на таксономично детерминиране за различните дънни безгръбначни.

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 на биотичен индекс (Чешмеджиев, Варадинова, 2013).

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

Като допълнителен елемент от хидробиологичния анализ са ползвани някои подкрепящи биотичния индекс анализи. Такива са индексът TTN (общ брой таксони) и индексът EPT (броя таксони от разредите Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Двата метода се отчитат съгласно методиката за определяне на Биотичен индекс (виж таблици 1, 2).

За подходящ допълнителен анализ се счита и адаптирания от Варадинова (2006) вариант на трофичния индекс RETI/PETI (Schweder, 1990), а трофичната принадлежност на установените таксони е според Чешмеджиев, Варадинова (2013). Индексът отразява въздействията върху екологичното състояние и съответната промяна на трофичните ресурси във водната екосистема. Индексът е чувствителен не само спрямо органично натоварване, но и по отношение на други антропогенни или природни (естествени) въздействия: хидрологичен режим, геоморфологични особености на реките, характер на дъното, скорост на течението и др. При изчисляването на индекса участват основни функционални трофични групи, като се използват техните числености. За настоящото изследване е използван варианта RETI според следната формула:

$$RETI = (SH+SC) / (SH+SC+FL+CL+DF)$$

Легенда:

SH – раздробяващи субстрата (shredders); SC – гризеци, остъргващи субстрата (scrapers); FL – филтратори (filtering feeders); CL – събирачи, колектори (collectors); DF – детритофаги (deposit feeders).

3.1.4. Обхват на метриците

За всички използвани индекси са използвани 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), както следва на таблици 4-7:

Таблица 4. Обхват на Биотичен индекс за планински тип реки (R-3), съгласно Наредба Н-4.

Състояние	EQR	БИ
Отлично	0.8 ÷ 1.0	4 ÷ 5
Добро	0.7	3.5
Умерено	0.5 ÷ 0.6	2.5 ÷ 3
Лошо	0.4	2
Много лошо	0.3 ÷ 0.2	1 ÷ 1.5

Таблица 5. Обхват на TTN – индекс за планински тип реки (R-3), съгласно Наредба Н-4.

Състояние	EQR	ОБТ
Отлично	0.8 ÷ 1.0	16+
Добро	0.7	11-15
Умерено	0.5 ÷ 0.6	6-10
Лошо	0.4	2-5
Много лошо	0.3 ÷ 0.2	0-1

Таблица 6. Обхват на EPT – индекс съгласно Чешмеджиев и Варадинова (2013); Vode et al (1996), Vode et al. (1997).

Състояние	EPT
Референтни условия	повече от 10
Добро	6-10
Умерено	2-5
Лошо	1
Много лошо	-

Таблица 7. Обхват на RETI – индекс за планински тип реки (R-3), съгласно ръководството за екологична оценка на Чешмеджиев и Варадинова (2013).

Състояние	EQR	RETI
Отлично	0.8 ÷ 1.0	0.80+
Добро	0.7	0.51 ÷ 0.79
Умерено	0.5 ÷ 0.6	0.35 ÷ 0.5
Лошо	0.4	0.25 ÷ 0.34
Много лошо	0.3 ÷ 0.2	< 0.25

3.1.5. Хидрохимични анализи в подкрепа при определяне на хидробиологичните параметри

Интерпретирането на резултатите от хидробиологичния анализ е съобразено и с някои физични и хидрохимични параметри на водата, които се приемат че имат пряко въздействие върху състава и структурата на макрозообентоса. Анализите са извършени на място (*in-situ*) по време на събиране на макрозообентосните и ихтиологичните проби. Част от изследванията са заложили в Наредба Н-4 (таблица 8).

Таблица 8. Обхват на физикохимичните елементи за качеството съгл. Наредба Н-4.

Състояние	Р-рен O ₂ mg.dm ⁻³	pH	Ел.провод µS/cm
Отлично	8-10.5	-	650
Добро	6-8	6.5-8	750
Умерено	5-6	-	1000
извън катег.	под 5	-	<1000

4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ХИДРОБИОЛОГИЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

4.1.1. Състав и количествени параметри на макрозообентоса

Установени са общо 23 таксона, определени предимно до родово и видово ниво. Общата численост, приравнена към 1 m² дънна площ се изчислява на 691 екземпляра. От установените таксони по-голямата част са чистолюбиви видове (ксеносапробни и олигосапробни), останалите са предимно еврибионти. Таксономичният състав, числеността и характерните индикатори указват, че речната екосистема е неповлияна от антропогенна дейност.

Таксономичния състав е както следва: TURBELLARIA (плоски червеи): *Schmidtea lugubris* (Schmidt 1861); OLIGOCHEATA (малочетинести червеи): *Tibificidae gen. sp.*, *Eiseniella tetraedra* (Savigny 1826); AMPHIPODA (мамарци): *Gammarus balcanicus* (Shaferna 1926); HYDRACARINA (водни акари): *Hydracarina indet.*; EPHEMEROPTERA (еднодневки): *Baetis sp.*, *Serratella ignita* (Poda 1761), *Epeorus sp.*, *Rhythrogena sp.*; PLECOPTERA: *Chloroperlinae sp.*, *Leuctra sp.*, *Protonemura sp.*, *Isoperla sp.*; TRICHOPTERA (ручейници): *Limnephilidae g.sp.*, *Anabolia sp.*, *Rhyacophylla nubilla*, *Sericostomatidae g.sp.*; COLEOPTERA (бръмбари): *Dytiscidae g.sp.*, *Agabus sp.*, *Esolus 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 Биотичен индекс е 22 (сем. *Limnephilidae* и *Anabolia sp.* са приети за 1 таксон). Високият брой таксони дава основание екологичното състояние да бъде прието за „отлично” според индекса.

4.1.3. ЕРТ индекс

Таксоните от групите с по-голяма чувствителност към антропогенно натоварване (от разредите Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) представляват половината от всички таксони, установени по време на изследването – общо 11 таксона. Това дава основание екологичното състояние да се приеме за „отлично” според този индекс.

4.1.4. Трофичен индекс (адаптиран РЕТИ индекс)

Установените трофични групи от макрозообентоса са както следва: детритофаги – 1 екз., събирачи – 0 екз., филтратори – 91 екз., гризещи – 270 екз., раздробяващи – 264, хищници – 21, и други. Най-голяма численост имат гризещите и раздробяващите групи, ситуация характерна за антропогенно неповлияни планински реки, където основната трофична база е грубонаделената органична материя, предимно листен опад и водна растителност. Стойността на трофичния индекс според съотношенията на функционалните групи е 0.85, което напълно отговаря на „отлично” екологично състояние.

4.1.5. Поддържащи физикохимични резултати

Освен биологичните елементи за качество, в Наредба Н-4/2013 са заложени химични елементи за качество, които подпомагат цялостната оценка на екологичното състояние. Измерването е извършено в най-долната точка на речния участък, където са осъществени ихтиологични и хидробиологични пробонабирания. Данните са както следва: температура на водата: 6.6°C; активна реакция: рН 8.32, разтворен кислород: 10.23 mg.dm⁻³, насищане с кислород: 100.5%, електропроводимост: 433 µS.cm⁻¹. Тези резултати са типични за планински тип река, която е неповлияна от антропогенна дейност, а според Наредба Н-4, екологичното състояние според химичните показатели се определя на „отлично”.

4.1.6. Биотичен индекс и обобщена хидробиологична характеристика

Биотичния индекс приема максималната възможна стойност (БИ=5), което отговаря на „отлично” екологично състояние. Максималната стойност показва, че речното течение не е подложено дори на минимални антропогенни въздействия и може да се приеме за „референтно” за планинския речен тип екосистеми. Останалите изчислени параметри (таблица 9), както и физикохимичните параметри на водата, напълно подкрепят това

твърдение, което дава основание да се приеме, че обобщеното екологично състояние се приема за „отлично“.

Таблица 9. Стойности на различните изследвани параметри на макрозообентоса.

параметър:	численост (екз.м ⁻²)	TTN	ЕРТ	RETI	BI
стойност:	691	22	11	0.85	5
ЕКОЛОГИЧНО СЪСТОЯНИЕ:	-	ОТЛИЧНО	ОТЛИЧНО	ОТЛИЧНО	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).
- Russev B., J. Janeva. 1975. Hydrofaunistischen Erforschungen einiger Rhodopischen Gewässer. - In: *La Faune des Rhodopes, Matériaux, BAW*, 11 - 39. (In Bulgarian, summ. Russ., Germ.).
- 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.
- Yaneva I., Y. Vidinova, V. Tyufekchieva. 2001. Contemporary Saprobiological Characteristics of Arda River in the Section of Future “Gorna Arda” Cascade Building. - *Acta zool. bulg.*, 53(2): 37 - 46.
- БДС EN ISO 10870:2012. Качество на водата. Указания за избор на методи и способности 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*).
- Варадинова Е. 2006. Изследвания върху макрозообентосните функционални трофични групи на река Места. Докторска дисертация, ЦЛОЕ-БАН, 212 стр.
- 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
- Доклади и материали по проект по ОПОС, ос I: „*Определяне на референтни условия и максимален екологичен потенциал за типовете повърхностни води (реки и езера) на*

- територията на Р. България*“, 2009 – 2010 г.; Възложители: БД ЗБР – Благоевград, БД ЧР – Варна, БД ИБР – Пловдив, БДДР – Плевен; Изпълнител: ДЗЗД „Консорциум за биомониторинг“; р-тел д-р Лъчезар Пехливанов (ИБЕИ-БАН);
- Доклади и материали по проект по ОПОС, ос I: „Разработване на класификационна система за оценка на екологичното състояние и екологичния потенциал на определените типове повърхностни води (реки и езера) на територията на Р. България (на база на типология по система Б)“, 2009 – 2010г.; Възложители: БД ЗБР – Благоевград, БД ЧР – Варна, БД ИБР – Пловдив, БД ДР – Плевен; Изпълнител: ДЗЗД „Консорциум за биомониторинг“; р-тела: д-р Св. Чешмеджиев (СИ ЕкоКонсулт).
- Закон за водите. ДВ/67-1999, посл. изм. и доп., бр. 80 от 14.10.2011 г., в сила от 14.10.2011г.
- Наредба № 1. ДВ/34-2011 за мониторинг на водите – издадена от министъра на околната среда и водите, в сила от 29.04.2011г.
- Наредба № 13. ДВ/37-2007 за характеризирание на повърхностните води – издадена от министъра на околната среда и водите, в сила от 8.05.2007 г., изм. и доп. ДВ/80 от 14.10.2011г.
- Наредба № Н-4 от 14.09.2012г. за характеризирание 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. Характеризирание 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.