

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ

Том 112

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”

FACULTY OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY

Volume 2 – GEOGRAPHY

Volume 112

ХИДРОЕКОЛОГИЧЕН СТАТУС НА ВОДИТЕ НА РЕКА ЛОМ

КАЛИНА РАДЕВА, КАЛИН СЕЙМЕНОВ

Катедра „Климатология, хидрология и геоморфология“
e-mails: kradeva@gea.uni-sofia.bg; kalin.seimenov@abv.bg

Kalina Radeva, Kalin Seymenov. HYDRO-ECOLOGICAL STATUS OF THE LOM RIVER

The object of this study was an assessment of the physico-chemical, hydromorphological and hydro-biological properties of the Lom River in order to establish a diagnostic of hydro-ecological status of the river. The Lom River is a right tributary of the Danube River. The main problems in the catchment area result from agricultural chemicalization with fertilizers, livestock breeding activity and the lack of sewerage urban systems. The assessment of the hydro-ecological status was made in accordance with the Bulgarian legislation (Regulation 12/2002, 4/2012). The results show a significant differentiation of water quality in the long profile of the river. The upstream section is characterized with number of segments with a poor hydro-morphological quality, moderate chemical conditions and good biological water quality. In the downstream section the monitoring results showed an elevated concentration of orthophosphates, ammonia nitrogen and BOD₅. Therefore an overall status of the river could be assessed as “moderate”, as a result of the influence of moderate organic pollution, as well as various types of hydromorphological pressures.

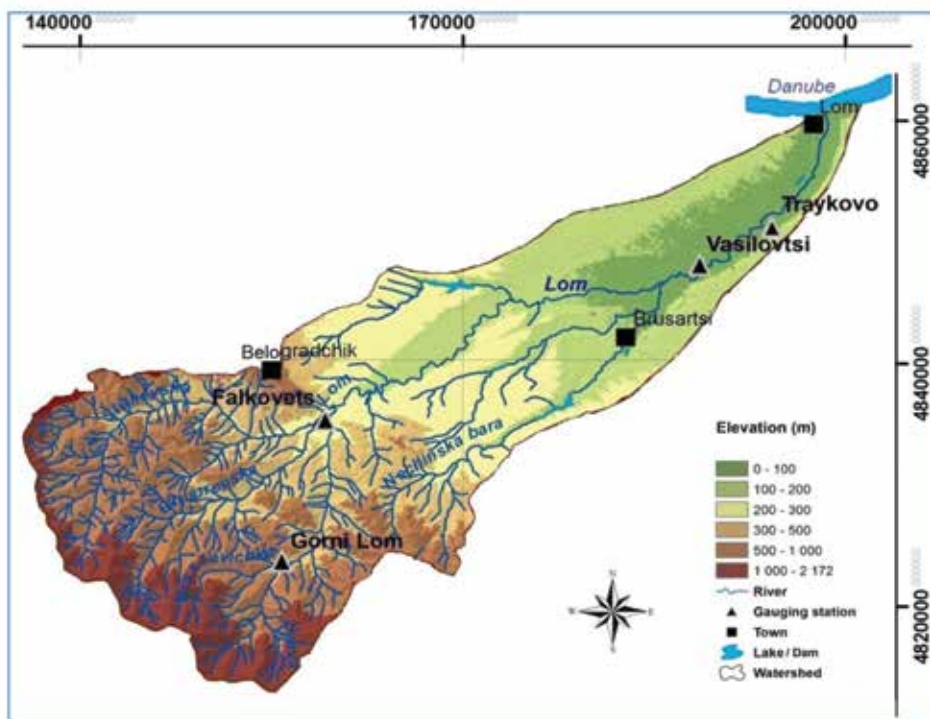
Key words: water quality, water pollution, hydro-ecological status, Lom River.

УВОД

Промишленото производство и развитието на селските райони станаха причина за едно значително и неблагоприятно човешко въздействие върху природната среда (ЕЕА, 2012). Малките речни течения като р. Лом изпълняват важни екологични функции, но са особено чувствителни към антропогенните

въздействия. Основните източници на замърсяване на водите в поречието се явяват интензивното наторяване на земеделските земи, дифузно зауствашите се битово-фекални и животновъдни отпадни води, а в по-малка степен – някои промишлени производства в гр. Лом.

Река Лом е десен приток на р. Дунав с дължина 92,5 km и водосборна площ 1139,8 km². Изворните части на реката се намират в северното подножие на вр. Миджур. Главната река се образува от сливането на редица първостепенни планински притоци (р. Еличка, Краставичка, Люта, Мусич, Пекълска и др.), протичащи под голям наклон (до 116‰) и формиращи хидрографска мрежа с дендровиден рисунък и висока средна гъстота – до 2,5 km/km² (фиг. 1) (Хидрологичен..., 1981, Христова 2012). В средното течение р. Лом приема водите на най-дългия си приток – р. Стакевска (L – 33,8 km, F – 327,5 km²), чийто речен басейн представлява 28,7% от водосборната област на главната река. В долното течение приема водите на два по-значителни притока – р. Медовница и Нечинска бара, образува стеснена и силно издължена конфигурация на речния басейн. Влива се в р. Дунав при гр. Лом (43°50'16"N, 23°14'58"E, 28 m н.в).



Фиг. 1. Карта на релефа, хидрографската структура и хидрометричната мрежа в басейна на р. Лом (Христова et al. 2017)

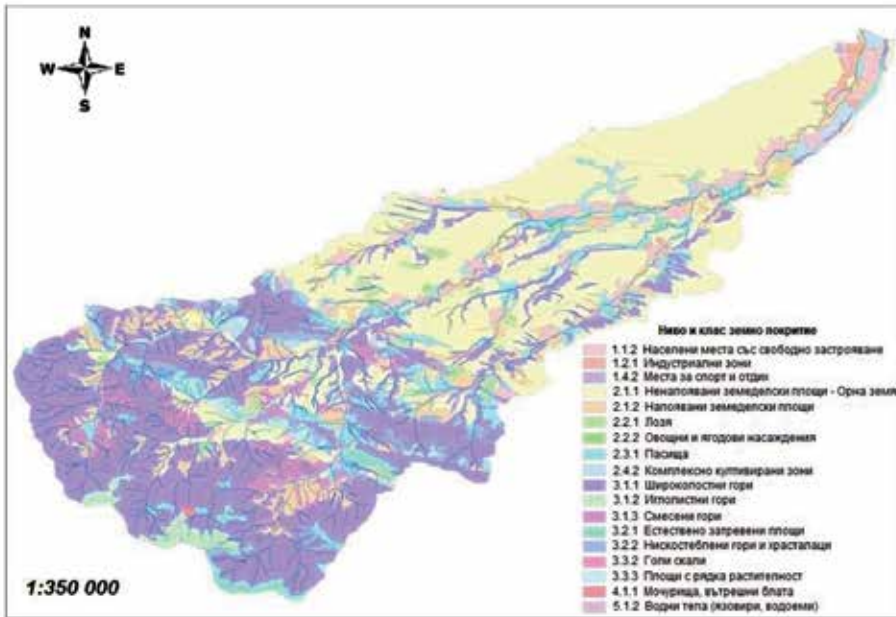
Fig. 1. Map of the relief, hydrographic structure and hydrometric network in the catchment area of the Lom River (Христова et al. 2017)

Речният басейн на р. Лом покрива части от Западна Стара планина (Чипровска и Светиниколска планина), Западен Предбалкан (Венеца, Ведерника и Широка планина) и Западна Дунавска равнина с прилежащата Ломска низина, което определя разнообразие от планински, равнинно-хълмист и низинен релеф (фиг. 1). Поречието се характеризира с умереноконтинентални климатични условия. Средните годишни температури варират в интервала от 4,2 °С (в района на резерват „Чупрене“) до 11,8 °С (ст. Лом). Годишните валежни суми нарастват от 500–550 mm по дунавското крайбрежие (527 mm, ст. Лом), до 700–1300 mm в Стара планина (от 769 mm при ст. Стакевци до 1321 mm в резерват „Чупрене“), с максимум през м. май–юни и минимум през м. февруари (Климатичен справочник, 1990, План за управление на резерват „Чупрене“, 2014). В планинската част поречието е залесено с плътни горски формации (*Picea abies*, *Pinus mugo*, *Fagus sylvatica*, *Fagus moesiaca*, *Quercus petraea*), които са с важно консервационно значение и се съхраняват в биосферен резерват „Чупрене“ (Велчев и др. 2000, Асенов 2006, Чолакова и др. 2014, Аветисян и др. 2016). В тази част се намират високопланинските пасища, които предпоставят развитие на пасищното животновъдство. В равнинната част поради антропогенен натиск и обезлесителни мероприятия естествените ландшафти са заменени с културни. Основната стопанска дейност в поречие Лом е земеделската (обработваеми земи с технически и зърнени култури – пшеница, ечемик, царевица и слънчоглед, трайни насаждения с лозя), което има пряко отношение за комплексното екологично състояние на речните води. Различните класове земно покритие, обединени чрез номенклатура в „Ниво 2. Земеделски земи“, покриват 49,8% от площта на речния басейн (фиг. 2, табл. 1).

Целта на настоящото изследване е да направи анализ и оценка на хидро-екологичното състояние в речния басейн на р. Лом в съответствие с Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностните води.

ИЗХОДНА ИНФОРМАЦИЯ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Оценката на хидро-екологичния статус на р. Лом е осъществена на основата на хидрохимични и хидробиологични данни, получени от провежданата мониторингова дейност при три контролни пункта (табл. 1). Изходната информация е предоставена от Басейнова дирекция „Дунавски район“, гр. Плевен. Полученият информационен пакет се отнася за период 2012–2016 г. и може да бъде приет като репрезентативен, доколкото включва 20 набирания на различни биотични и абиотични компоненти от водната среда. За анализ на хидроложките характеристики на р. Лом са използвани изходни данни от хидрологичния мониторинг на водни количества при ХМС, осигурени от Националният институт по метеорология и хидрология (НИМХ).



Фиг. 2. Земно покритие (2012) в басейна на р. Лом
 Fig. 2. CORINE Land Cover (2012) for the Lom River basin

Таблица 1
 Table 1

Разпределение на земното покритие по нива и класове (% от територията)
 Distribution of the CORINE Land Cover layers and classes (% of all area)

Ниво	Клас	%
1. Антропогенни обекти	1.1.2. Населени места със свободно застрояване	3,56
	1.2.1. Индустриални зони	1,08
	1.4.2. Места за спорт и отдих	0,04
2. Земеделски земи	2.1.1. Ненапоаявани земеделски площи – Орна земя	31,77
	2.1.2. Напоаявани земеделски площи	4,85
	2.2.1. Лозя	4,73
	2.2.2. Овощни и ягодови насаждения	1,29
	2.3.1. Пасища	1,99
	2.4.2. Комплексно култивирани участъци	5,19
3. Гори и естествени площи	3.1.1. Широколистни гори	28,61
	3.1.2. Иглолистни гори	2,43
	3.1.3. Смесени гори	3,03
	3.2.1. Естествено затревени площи	1,34
	3.2.2. Нискостеблени гори и храсталаци	3,28
	3.3.2. Голи скали	2,35
	3.3.3. Площи с рядка растителност	2,96
4. Влажни зони	4.1.1. Мочурица, вътрешни блата	0,18
5. Водни обекти	5.1.2. Водни тела (язовири, водоеми)	1,32

Хидроекологичното състояние на р. Лом е оценено по референтните условия и класификационната система от Наредба № 4/14.09.2012 г. за характеризиране на повърхностни води, съобразени с типологията на тялото, в което лежи пунктът. В настоящото изследване са използвани данни за девет физикохимични параметъра: разтворен кислород, рН, азот амониен ($N-NH_4^+$), азот нитритен ($N-NO_2$), азот нитратен ($N-NO_3$), общ азот, общ фосфор, ортофосфати ($P-PO_4$), биохимична потребност от кислород (BOD_5) и данни от мониторинг на три биологични елемента за качество – макрофити, дънни безгръбначни, фитобентос.

Таблица 2
Table 2

Информация за станциите от контролния мониторинг
Information about water sampling points

Код на пункта	Река	Местоположение на пункта		
		Описание	Геогр. коорд.	
			X	Y
BG1WO00659MS059	Краставичка	с. Горни Лом, на 3 km над селото	22,7192	43,4725
BG1WO00659MS050	Лом	с. Горни Лом	22,7407	43,4774
BG1WO00061MS030	Лом	преди гр. Лом, кв. „Младеново“	23,2473	43,8152

Екологичният статус на речните води и състоянието на отделните биологични елементи са дефинирани според своето отклонение от референтните условия, които следва да отговарят на определенията за отлично хидроекологично състояние. Това отклонение се изразява чрез коефициента за екологично качество (EQR) върху скала от едно (отлично състояние) до нула (много лошо състояние) (РДВ, 2000/60/ЕРС).

За основа на екологичната оценка по макрофити се приема Референтният индекс (Schaumburg, J. et al., 2004). Трансформирането на РИ в скала в EQR (Екологичен коефициент за качество) от 0 до 1 е направено по следната формула:

$$EQR = \{(PI + 100) * 0,5\} / 100$$

За екологична оценка и интерпретиране на данните от фитобентос е използван индексът (IPS) (CEMAGREF 1982, 1984), приравнен към скала от 1 до 20 (най-добро състояние). На тази основа е изчислен EQR по формулата:

$$EQR = \frac{IPS \text{ (стойност)}}{20}$$

Екологичната оценка и референтните условия по МЗБ за реки са направени на базата на следните типове специфични системи, определени по БИ с 5-степенна скала (1 – най-лош статус; 5-най-добър статус). EQR е изчислен за типове реки R2 и R8 по следната формула:

$$EQR = \frac{\text{БИ (стойност)}}{5}$$

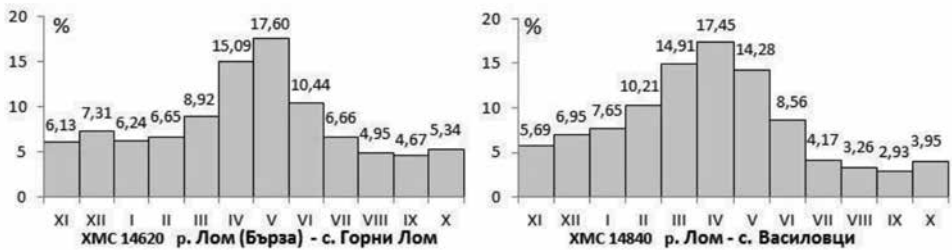
За всеки мониторингов пункт е определено екологичното състояние (използва се предложената в Приложение V на РДВ скала от отлично до много лошо състояние).

РЕЗУЛТАТИ

За комплексна оценка на екологичното състояние на водите в басейна на р. Лом се разглеждат следните групи елементи за качество: хидрологични и хидроморфологични, хидрохимични и хидробиологични. Състоянието на повърхностните води се представя като „общ израз за състоянието на повърхностния воден обект, определено от по-лошото от двете – от неговото екологично състояние и неговото химично състояние“ по метода „one out – all out“ (Приложение V, РДВ).

Хидрологично и хидроморфологично състояние

Хидрологичните процеси и тяхната сезонна изменчивост определят до голяма степен състоянието и функционирането на основните компоненти на водните екосистеми. В хидрологичен план р. Лом се отличава с големи отточни вариации ($Cv \leq 0,41$). Средногодишният речен отток ($Q_{cp.g.}$) за 60-годишен период (1958÷2017) варира, като се изменя от 0,68 m³/s (р. Бърза – с. Горни Лом) до 6,04 m³/s (р. Лом – с. Василковци). Реката е с дъждовно-снежно подхранване и умереноконтинентален тип отточен режим, първи подтип (Христова 2004). По време на пролетния хидроложки сезон, когато се установява пълноводната фаза, през речните легла протичат над 50% от годишните водни обеми, а през лятно-есенния сезон, когато настъпва маловодието, преминават до 15% от сумарните обеми. Месечното разпределение на водните количества отчита максимум през м. април–май и минимум през м. септември (фиг. 3). Отточният режим е с прогнозируем тренд към значително изостряне в следващите десетилетия. Прогнозна симулация по песимистичния сценарий RCP 8,5 за 2071–2100 г. допуска увеличение на пролетния отток в горните течения на р. Огоста и реките западно от нея с до 29%, намаление на летния отток до -4%, а на зимния до -19%. Очакваните сезонни промени в долните речни течения са съответно: увеличение до 24% на пролетния и намаление с -8% и -24% на летния и зимния отток. При прилагане на реалистични и оптимистични сценарии тенденциите са към по-слаби очаквани изменения (ПУРБ, 2016).



Фиг. 3. Месечно разпределение на водните количества на р. Лом (1960–2017)
 Fig. 3. Monthly discharge distribution of the Lom River (1960–2017)

Река Лом се отнася към Дунавски район за басейново управление, съгласно който речният басейн е поделен на пет повърхностни водни тела. При всички се установяват корекции и нарушения в оттока с настъпили хидроморфологични изменения¹. Водите на р. Лом се използват за комплексни стопански цели. Повърхностните водни ресурси в поречието се оценяват в обем $238,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Основните източници на водовземане са енергетиката, язовирите и земеделието. В горното течение е изградена хидроенергийна каскада „Горни Лом“ (ВЕЦ: „Китка“, „Горни Лом“, „Миджур“) с годишно потребление в обем $80,7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ и ВЕЦ „Фалковец“, част от басейна на р. Стакевска, с потребление в обем $37,2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. В обхвата на речния басейн са построени 15 язовира и микроязовира: „Дреновец“ ($12,0 \cdot 10^6 \text{ m}^3$), „Хр. Смирненски“ ($8,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$), „Киселево“ ($1,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) и др. (Генерални схеми..., 2000, Използване на водите и водностопански баланс..., 2006). За водоснабдяване в басейна на р. Лом са въведени в експлоатация каптажи, кладенци и напоителни системи, сред които най-голяма е „Репляна“, с прогнозен обем $1,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ за 2010 г. (Захариева 2005) Речният отток в поречието е в значителна степен регулиран и по този показател общото хидроморфологично състояние се окачествява като „лошо“.

Хидрохимично състояние

Анализът на хидрохимичните показатели показва, че влошаването на качеството на водата настъпва от горното към долното течение на реката, което се доказва от статистически значимите разлики в концентрациите на амониев азот,

¹ BG1WO600R012 – от изворите на р. Лом до вливането на р. Нечинска бара от яз. „Хр. Смирненски“ до устието в р. Лом (нарушения на оттока, възможни осушавания, миграция на рибна фауна от изградени хидроенергийни мощности);

BG1WO600R013 – от изворите на р. Нечинска бара до яз. „Хр. Смирненски“ (корекции на речното легло от язовири и микроязовири);

BG1WO600R014 – чашата на яз. „Христо Смирненски“, и BG1WO600L019 – яз. „Дреновец“ (комплексни хидроморфологични промени);

BG1WO600R015 – р. Лом от с. Дондуково до устието в р. Дунав (корекции и изравнявания на речното легло от построени водозащитни диги).

нитратен азот, общ фосфор и БПК₅ (табл. 3). Повишените концентрации на тези показатели са индикативни за органично замърсяване на водите (ВНО, 1996).

Анализът на речните води според Наредба 4/14.09.2012 г. в горните участъци (р. Краставичка – Горни Лом, и р. Лом – Горни Лом) показва умерено до лошо състояние по показателите амониев нитрат, азот и ортофосфати (табл. 4). Всички останали физикохимични показатели са в граници на добро и отлично състояние (табл. 4).

Таблица 3
Table 3

Минимални, максимални и средни стойности по физикохимични показатели
Minimal, maximum and average values of physicochemical indices

Показател	Име на пункта								
	р. Краставичка над с. Горни Лом			р. Лом при с. Горни Лом			р. Лом преди гр. Лом		
	Мин	Макс.	Средно	Мин	Макс.	Средно	Мин	Макс.	Средно
Разтворен кислород, mg/l	7,70	12,30	9,90	7,10	12,10	9,68	6,40	12,90	10,30
pH	6,89	8,28	7,72	7,24	8,46	7,83	7,36	8,83	8,09
N-NH ₃ ⁺ , mg/l	0,02	0,07	0,03	0,02	0,09	0,04	0,03	0,21	0,08
N-NO ₃ , mg/l	0,04	1,66	0,42	0,04	1,91	0,53	0,37	3,70	1,29
N-NO ₂ , mg/l	0,002	0,011	0,005	0,003	0,036	0,007	0,006	0,079	0,018
Общ N, mg/l	0,29	2,00	1,04	0,44	4,10	1,64	0,72	3,00	1,81
PO ₄ -P, mg/l	0,007	0,045	0,021	0,005	0,04	0,016	0,006	0,1	0,03
Общ P, mg/l	0,01	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,20	0,06
BOD ₅ , mg/l	0,90	3,00	1,79	0,70	3,30	1,70	1,30	4,40	2,53

Таблица 4
Table 4

Комплексна оценка на екологичното състояние на водите на р. Лом
An overall assessment of the Lom River's water ecological status

Показател	Референтни стойности тип за тип R2 и R8			Оценка на екологичния статус по физикохимични показатели		
	Отлично	Добро	Умерено	р. Краставичка с. Горни Лом	р. Лом при с. Горни Лом	р. Лом преди гр. Лом
Разтворен кислород, mg/l	10,5–8,5 9,0–7,0	8,0–6,0	< 6,0	Отлично	Отлично	Отлично
pH	–	6,5–8,5	–	Добро	Добро	Добро
N-NH ₄ ⁺ , mg/l	< 0,04 < 0,10	0,04–0,4 0,10–0,3	> 0,4 > 0,3	Отлично	Добро	Отлично
N-NO ₃ , mg/l	< 0,2 < 0,7	0,2–0,5 0,7–2,0	> 0,5 > 2,0	Добро	Умерено	Добро
N-NO ₂ , mg/l	< 0,01 < 0,03	0,01–0,02 0,03–0,06	> 0,025 > 0,060	Добро	Добро	Добро

Показател	Референтни стойности тип за тип R2 и R8			Оценка на екологичния статус по физикохимични показатели		
	Отлично	Добро	Умерено	р. Краставичка с. Горни Лом	р. Лом при с. Горни Лом	р. Лом преди гр. Лом
<i>Общ N</i> , mg/l	< 0,2 < 0,7	0,2–0,8 0,7–2,5	> 0,8 > 2,5	Умерено	Умерено	Добро
<i>PO₄-P</i> , mg/l	< 0,01 < 0,07	0,01–0,02 0,07–0,15	> 0,02 > 0,15	Умерено	Умерено	Умерено
<i>Общ P</i> , mg/l	< 0,012 < 0,150	0,012– 0,03 0,15–0,30	> 0,03 > 0,30	Добро	Добро	Отлично
<i>BOD₅</i> , mg/l	< 1 < 2	1,0–2,5 2,0–4,0	> 2,5 > 4,0	Добро	Добро	Умерено

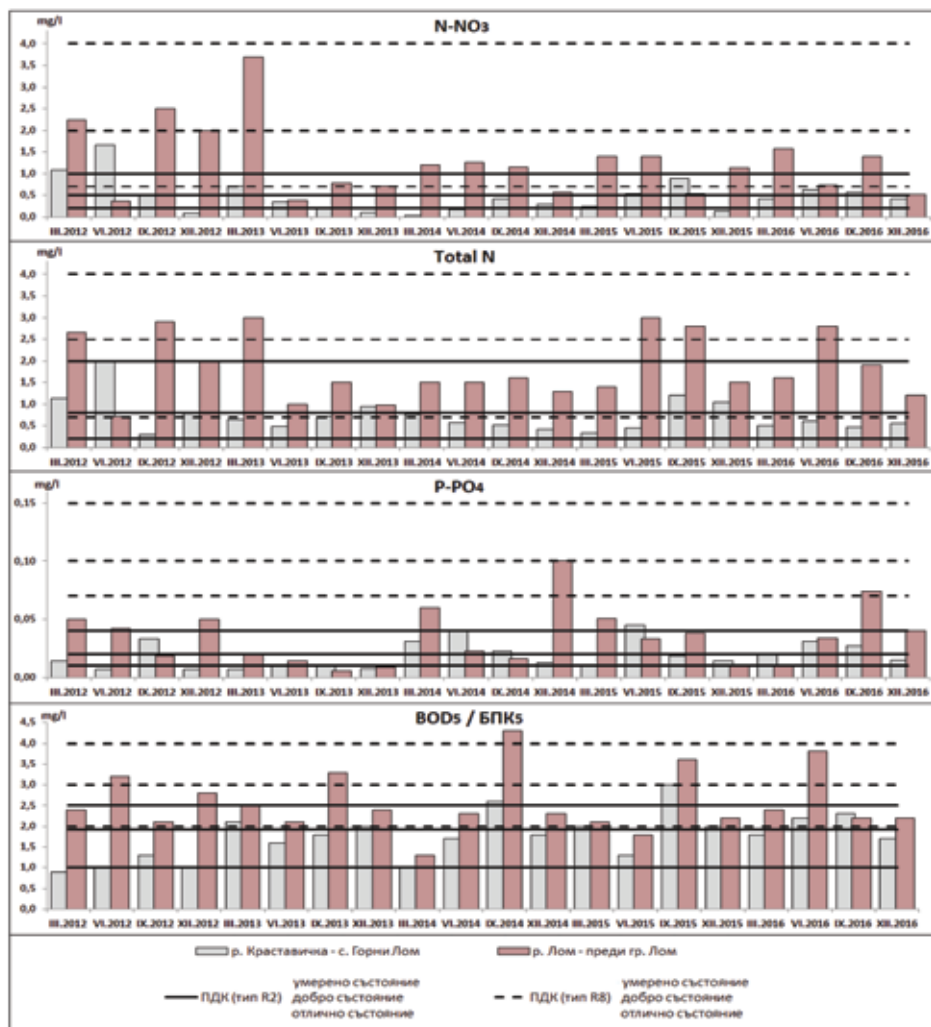
Влошените стойности на общ и амониев азот и фосфор в горното течение се дължат на пасищните животновъдни стопанства и липсата на канализационна мрежа в селищата от района. Високите концентрации на общ азот се измерват предимно по време на есенно-зимния сезон и са показателни за естествен източник на замърсяване – от гниенето на листна опадна маса и процесите на почвено излужване в широколистните гори.

В долното течение на р. Лом – пункт преди гр. Лом, се наблюдава влошаване на стойностите на някои ключови физикохимични параметри (БПК₅, ортофосфати и азот нитратен) (табл. 4). Влошаването на качеството на речните води в този участък се дължи на дифузното замърсяване от непречистени заустващи се отпадъчни води от земеделието, наситени с торове и пестициди. Допълнителен фактор е липсата на канализации в населените места. Сред потенциалните източници на точково и дифузно замърсяване на водите на р. Лом в долното течение са още предприятията на захарната, винарската и пивоварната индустрия в гр. Лом, складовите бази за пестициди, препарати за растителна защита, органични и калиеви торове в гр. Брусарци, животновъдните ферми в селата Добри дол, Смирненски, Дреновец, Крива бара и др.

Анализът на измененията на показателите с най-чести отклонения над пределните стойности за „добро състояние“ при повърхностно водно тяло тип R2 (р. Краставичка – с. Горни Лом) не установява значителна динамика. През пролетно-летните месеци на 2012 г. са регистрирани повишения на нитратен и общ азот и общ фосфор. Съдържанието на ортофосфати ежегодно надвишава стойностите за „добро състояние“, а през м. юни 2015 г. превишава прага за „умерено състояние“. Показателят БПК₅ всяка година надвишава праговете стойности за „добро състояние“, като през м. септември 2014 и 2015 г. се установяват стойности над допустимите за „умерено състояние“ (фиг. 4).

Времевият анализ на динамиката във физикохимичните параметри с най-чести превишения над референтните стойности за повърхностно водно тяло тип R8 (р. Лом – преди гр. Лом) разкрива, че в долното течение на реката

показателят нитратен азот отчита повишения единствено в началото на изследвания период – 2012 и 2013 г. Показателят общ азот периодично превишава изискванията за „добро състояние“ – от два до три пъти годишно през 2012, 2013 и 2015 г., най-често през м. юни и септември. По-динамични са изменението на БПК₅ – повишения от изискванията за „добро състояние“ се регистрират ежегодно, като през м. септември 2014 г. стойностите преминават прага за „умерено състояние“ (фиг. 4).



Фиг. 4. Динамика на физикохимичните показатели с най-чести превишения от референтните стойности в Български стандарт за качество на водите – Наредба 4/2012

Fig. 4. Dynamics of the physicochemical indices with the most often excesses to the reference values in the Bulgarian water quality standard – Regulation 4/2012

Хидробиологично състояние

Оценката на хидробиологичните елементи за качество е водеща при определяне на екологичното състояние на водните тела. Анализът в настоящото изследване е направен за три биоиндикаторни групи – макрофити, фитобентос (за течащи води) и зообентос (макро-безгръбначни).

Макрофити

Макрофитите са представителни за натоварване с биогенни елементи в дългосрочен план, ако средата позволява тяхното развитие (като дънен субстрат, скорости на течението, мътност, колебания на водното ниво, растителноядни риби). Екологичното качество (EQR) на водите по Референтен индекс (РИ; Schaumburg et al. 2004) е със стойности между 0,35 („умерено състояние“) и 0,86 („отлично състояние“). Най-ниски стойности се регистрират в пункта преди гр. Лом през 2012 г. и през 2013 г. в пункта на р. Лом при с. Горни Лом. Средните стойности за изследвания период показват „добро“ състояние по този показател (табл. 5).

Таблица 5
Table 5

Хидробиологичен статус по показателя „макрофити“
Hydro-biological status for the indicator “Macrophytes”

Име на пункта		р. Лом – преди гр. Лом		р. Лом – с. Горни Лом		р. Краставичка – над с. Горни Лом	
Показател	Година	EQR	Екологично състояние	EQR	Екологично състояние	EQR	Екологично състояние
макрофити	2012	0,35	умерено	–	–	Не се пробонабира	
	2013	0,40	добро	0,39	умерено		
	2014	0,40	добро	0,50	добро		
	2015	0,44	добро	0,86	отлично		

Фитобентос

Фитобентосът е най-чувствителният биологичен елемент като биоиндикатор за качество на водите, т.е. реагира и на много слаби замърсявания. Изчислените EQR стойности на индекса IPS (CEMAGREF 1982, 1984) са между 0,69 ÷ 0,76, което показва „добро състояние“ на водите по този показател (табл. 6).

Таблица 6

Table 6

Хидробиологичен статус по показателя „фитобентос“
Hydro-biological status for the indicator “Phytoplankton”

Име на пункта		р. Лом – преди гр. Лом		р. Лом – с. Горни Лом		р. Краставичка – над с. Горни Лом	
Показател	Година	EQR	Екологично състояние	EQR	Екологично състояние	IPS	Екологично състояние
фитобентос	2012	0,75	добро	0,72	добро	Не се пробонабира	
	2013	0,76	добро	–	–		
	2014	0,70	добро	0,71	добро		
	2015	0,69	добро	–	–		

Бентосна безгръбначна фауна

Дънната макробезгръбначна фауна (макрозообентос) е водещ биологичен елемент за качество при оценка на състоянието на реки. EQR на биотичния индекс (БИ) за оценка на качеството на водите показва високи стойности за пункта при р. Краставичка – над с. Горни Лом („отлично състояние“). За останалите мониторингови пунктове състоянието по този показател е в границите на „добро“. Изключение представлява 2013 г., когато се отчита понижаване на качеството на речните води при р. Лом преди гр. Лом до „умерен“ статус (табл. 7).

Таблица 7

Table 7

Хидробиологичен статус по показателя „макрозообентос“
Hydro-biological status for the indicator “Macrozoobenthos”

Име на пункта		р. Лом – преди гр. Лом		р. Лом – с. Горни Лом		р. Краставичка – над с. Горни Лом	
Показател	Година	EQR	Екологично състояние	EQR	Екологично състояние	EQR	Екологично състояние
макрозообентос	2012	0,7	добро	0,7	добро	0,9	отлично
	2013	0,6	умерено	0,7	добро	0,8	отлично
	2014	0,7	добро	0,7	добро	0,8	отлично
	2015	0,7	добро	0,7	добро	0,8	отлично

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ХидроекOLOGичното състояние на р. Лом, съобразено с изискванията на НА-РЕДБА № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностните води от тип R2 и R8, може да се оцени като „добро“ по биологични елементи за качество – макрофити, макрозообентос и фитобентос. Качеството на водите на р. Лом по физикохимични елементи се определя като „умерено“ поради отчетените пре-

вишения над определените в класификационната система гранични стойности за „добро качество“ по показателите общ азот, ортофосфати и БПК₅. Анализът на хидроморфологично състояние на р. Лом показва значителни отклонения от референтните условия. Тези промени са вследствие от изграждането на хидроенергийни и водовземни съоръжения. Отточните условия са изменени и по този показател общото хидроморфологичното състояние се окачествява като „лошо“. Основните мерки за устойчиво подобряване на химичното състояние и поддържане на добро хидробиологично състояние на водите р. Лом включват изграждането на канализационни системи за първично пречистване на отпадъчните битови, промишлени и селскостопански води, както и въвеждането на добри земеделски практики в района.

ЛИТЕРАТУРА

- Асенов, А. 2006. Биogeография на България. С.: А. Тасев, 184–185, 211–212, 222–223.
- Велчев, А., М. Контева, Р. Пенин и др. 2000. Ландшафтни особености на Миджур – Чипровска планина. – *Год. на СУ, ГГФ*, кн. 2 – География, т. 90, 111–131.
- Доклад по ОВОС за инвестиционно предложение: „Изграждане на складова база за минерални торове ...“. С., 2017.
- Захаријева, В. 2005. Водностопанско изследване на поречията на реките западно от река Огоста. – *Водни проблеми*, 35, 29–38.
- Използване на водите и водностопански баланс на поречието на р. Огоста и реките западно от Огоста. Институт по водни проблеми, БАН, С., 2006.
- Климатичен справочник на НР България, 1990. – *ГУХМ, БАН*, 100.
- Наредба № Н-4/14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностни води.
- План за управление на резерват „Чупрене“ (2014), www.chuprene.com/.
- План за управление на речните басейни (2016). Дунавски район, www.bd-dunav.org/.
- Рамкова директива за водите 2000/20/EC/Water Framework Directive 2000/20 /EU/ (Bg) Средногодишен, минимален и максимален...; Данни за водоползването...: Генерални схеми за управление на водите (2000): Граждански портал за околна среда, www.old.bluelink.net/.
- Хидрологичен справочник на реките в България, т. 2, 1981. – *ГУХМ, БАН*, 35–36.
- Христова, Н. 2004. Типизация на отточния режим в България. – *Год. на СУ, ГГФ*, т. 96, 129–153.
- Христова, Н. 2012. Речни води на България. С.: Тип Топ Прес, 53–57, 90, 93–100, 375, 415.
- Чолакова, З., Д. Аветисян. 2014. Ландшафтно-геохимични особености в басейна на река Лом в Западна Стара планина и Западен Предбалкан. – *Год. на СУ, ГГФ*, кн. 2 – География, т. 106, 191–216.
- CEMAGREF, 1982. Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon – Agence Financière de Bassin Rhône- Méditerranée- Corse. Pierre-Bénite.
- EEA, 2012h, Water resources in Europe in the context of vulnerability – EEA 2012 state of water assessment, EEA Report № 11/2012, European Environment Agency, Copenhagen.

- Hristova, N., E. Ivanova, K. Seymenov. 2017. Geographical aspects of floods in Northwest Bulgaria. – *International Knowledge Journal*, vol. 16.2, 907–915.
- Schaumburg, J., C. Schranz, G. Hofmann et al. 2004. Macrophytes and phytobenthos as indicators of ecological status in German lakes – a contribution to the implementation of the Water Framework Directive. – *Limnologia* 34: 302–314.
- Water Quality Monitoring – A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes (1996). Edited by Jamie Bartram and Richard Balance UNEP/WHO, ISBN 0 419 22320 7 (Hbk) 0 419 21730 4 (Pbk).

SUMMARY

HYDRO-ECOLOGICAL STATUS OF THE LOM RIVER

The implementation of the Water Framework Directive (WFD) of the European Union requires future routine assessment of the ecological status of rivers using hydro-morphological, chemical and biological quality components. The objectives of this study are to assess the hydro-ecological status of the Lom River, and to identify the most polluted parameters and alterations to ascertain the quality of river. The analysis is conducted in compliance with the Bulgarian river water quality standard. For this study, we used ecological status data from Danube River Basin Management Plans (Bulgaria) from three water sampling stations, situated in the upstream and the downstream sections of Lom river.

Organic pollution is a key factor causing degradation of water quality in the Lom river. The main sources are the excessive use of pesticides and chemical fertilizers, livestock farming and household wastewater from small urban settlements. With regards to biological parameters, Lom River indicated good condition. Physicochemical status is defined as “moderate”, resulting from the exceedances of the “good” quality limits defined in the Bulgarian river water quality standard for the total nitrogen, orthophosphates and BOD₅. The analysis of the hydro-morphological state of the Lom River shows significant deviations from the reference conditions, due to the construction of hydropower and water abstraction facilities. The drainage conditions are altered, and the overall hydro-morphological status is graded as “poor”. Summing up, generally the hydro-ecological status could be assessed as “moderate”, due to the influence of moderate organic pollution, as well as the various types of hydromorphological pressures. In order to reduce eutrophication and improve the hydro-ecological status of the Lom River, measures promoting best land management practices and establishment of the wastewater treatment must be implemented.

Постъпила април 2019 г.