

КАРТИРАНЕ И ОЦЕНКА НА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ ВЪВ ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ В БЪЛГАРИЯ

София, 2017

Редактор

Невена Иванова

Автори

Борис Велков¹, Борислав Наумов¹, Борислава Гьошева¹, Боян Мичев¹, Валери Георгиев¹, Васил Василев¹, Венцеслав Димитров³, Вера Антонова¹, Влада Пенева¹, Владимир Вълчев¹, Галя Георгиева¹, Десислава Сопотлиева¹, Драган Чобанов¹, Емилия Варадинова¹, Ива Апостолова¹, Ивайло Дедов¹, Лъчезар Якимов¹, Марио Лангуров², Мила Ихтиманска¹, Милена Павлова¹, Милка Елшишка¹, Наско Атанасов¹, Невена Иванова¹, Нешо Чипев¹, Николай Велев¹, Николай Симов², Рабиа Суфи¹, Радка Фикова¹, Радостина Христова¹, Ростислав Бекчиев², Симеон Луканов¹, Соня Цонева¹, Стефан Казаков¹, Ценка Часовникарлова¹, Чавдар Гусев¹, Янка Видинова¹

¹ Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

² Национален природонаучен музей, БАН

³ Институт за космически изследвания и технологии, БАН

Издател

© Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания при Българска академия на науките

Препоръчително цитиране на книгата:

Иванова, Н. (ред.) 2017. Картиране и оценка на екосистемните услуги във вътрешни влажни зони в България. ИБЕИ – БАН, София.

Препоръчително цитиране на глава от книгата:

Чипев, Н. 2017. Концепцията за екосистемните услуги, методична рамка за оценка и картиране на екосистемните услуги. – В: Иванова, Н. (ред.) Картиране и оценка на екосистемните услуги във вътрешни влажни зони в България, 9–17. ИБЕИ – БАН, София.

Предпечатна подготовка и печат:
„Образование и наука“ ЕАД

Формат 70x100/16

ISBN 978-954-9746-40-2
София, 2017

“We know the price of everything and the value of nothing (adapted from Oscar Wilde).”

Тази книга е създадена в рамките на проект „Картиране и оценка на екосистемните услуги във влажните зони на България (WEMA)“, който се финансира от Програма ВГоз в България по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство 2009-2014 г. Цялата отговорност за съдържанието се носи от ИБЕИ-БАН и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство и Оператора на Програмата – Министерство на околната среда и водите.



Книгата има за цел да очертае основните подходи при картиране и оценка състоянието на екосистемите тип „вътрешни влажни зони“ извън екологичната мрежа Natura2000 и техните услуги в България; да представи основните абиотични и биотични характеристики на целевите екосистеми. Резултатите в книгата могат да се използват при взимането на обосновани решения относно управлението и опазването на биологичното разнообразие и околната среда, териториалните политики относно земеползването, използването на местните ресурси, земеделието и др.



Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи (EUNIS код D5)

Книгата е написана с цел да се обобщят резултатите от проект **„Картиране и оценка на екосистемните услуги във влажните зони на България“ (WEMA)**. Проектът беше изпълнен от Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН (ИБЕИ-БАН) и е осъществен с финансовата подкрепа на Програма BG03 „Биологично разнообразие и екосистеми“, по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство (ФМ на ЕИП) 2009-2014 г.

Основната цел на проекта WEMA беше картиране и оценка на състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ извън мрежата Натура 2000, и на предоставяните от тях екосистемни услуги. Проектът ще допринесе за интеграцията на биоразнообразието в секторните политики (управление на водите, земеделие и животновъдство, и др.).

Дейностите по проекта бяха изпълнявани следвайки националната методология за оценяване на екосистемите и предоставяните от тях услуги разработена по проект MetEcosMap.

Дейностите обхващаха следното:

- Събиране и проверка на наличните данни за състоянието на екосистемите от тип вътрешни влажни зони извън екологичната мрежата НАТУРА 2000, както и на данни за услугите, осигурявани от тях;
- Изготвяне на геопространствена база данни и карти на целевите екосистеми;
- Проверка и валидиране на резултатите спрямо националната методическа рамка за оценка на екосистемните услуги;
- Повишаване на обществената информираност чрез прес-съобщения, бюлетини, публикации и семинари.

Обект на настоящия проект бяха екосистеми от тип вътрешни влажни зони, които отговарят на следните условия:

- 1) да са с естествена растителност;
- 2) да са с ниво на водата на нивото на почвата или над нея поне около половината от годината;
- 3) да са с доминиране на тревна или образуваща торф растителност или да са с доминиране на кисели треви (*Cyperaceae*), дзуки (*Juncaceae*), папури (*Typhaceae*) и/или тръстика (*Phragmites australis*);
- 4) да не са асоциирани с открити води.

Към този тип екосистеми се отнасят блата, торфища и мочурища, които съгласно MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) и EUNIS (European Nature Information System) включват:

- Преходни блата и подвижни торфища (D2);
- Алкални блата и мочурища (D4);
- Съобщества от тръстика, папур и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи (D5).

Съдържание

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	7
1. УВОД	8
2. КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ, МЕТОДИЧНА РАМКА ЗА ОЦЕНКА И КАРТИРАНЕ НА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ	11
3. МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО И ПРЕДОСТАВЯНИТЕ ЕКОСИСТЕМНИ УСЛУГИ ОТ ЕКОСИСТЕМИ НА ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ В БЪЛГАРИЯ	20
4. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИТЕ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“ – ДЕФИНИЦИЯ, ТИПОЛОГИЯ	30
5. КАРТИРАНЕ НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“ – ИЗПОЛЗВАНИ ДАННИ И АЛГОРИТЪМ НА РАБОТА, РЕЗУЛТАТИ	35
6. ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“	38
7. ОЦЕНКА НА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ НА ЕКОСИСТЕМИ ОТ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“	62
8. АБИОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“	80
8.1. ПОЧВИ	80
8.2. ХИДРОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	82
9. БИОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“	90
9.1. РАСТИТЕЛНО РАЗНООБРАЗИЕ	90
9.2. ЖИВОТИНСКО РАЗНООБРАЗИЕ	97
9.2.1. СУХОЗЕМНИТЕ БЕЗГРЪБНАЧНИ ВЪВ ВЪТРЕШНИТЕ ВЛАЖНИ ЗОНИ	97
9.2.2. ВОДНИ БЕЗГРЪБНАЧНИ ЖИВОТНИ.....	118
9.2.3. ЗЕМНОВОДНИ И ВЛЕЧУГИ	125
9.2.4. ПТИЦИ	130
9.2.5. БОЗАЙНИЦИ	137
10. ЗАПЛАХИ ЗА ВЛАЖНИТЕ ЗОНИ	141
11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	142
ПРИЛОЖЕНИЯ	143

Използвани съкращения

WEMA – акроним на настоящият проект „**Картиране и оценка на екосистемните услуги във влажните зони на България**“

ФМ на ЕИП - Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство

ИБЕИ-БАН – Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания-Българска Академия на Науките

ФАО (FAO) – Организация по прехрана и земеделие

НИМХ – Национален Институт по Метеорология и Хидрология-БАН

МОСВ – Министерство на околната среда и водите

ИАОС – Изпълнителна Агенция по Околна Среда – МОСВ

БДС – Български държавен стандарт

ООН – Организация на Обединените Нации

ЕС – Европейски Съюз

ЕП – Екосистемен подход

ДВ – Държавен вестник

ЕУ – екосистемни услуги

ААС – Атомноабсорбционна спектрофотометрия

ПДК – Пределно допустими концентрации

РДВ – Рамкова директива за водите

КБР – Конвенция за биологичното разнообразие

MAES - Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (Картиране и оценка на екосистемите и техните услуги)

ISO - International Organization for Standardization (Международната организация по стандартизация)

MA, 2005 – Millennium Assessment, 2005 (Оценка на хилядолетието, 2005)

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity (Икономиката на екосистемите и биоразнообразието)

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services (Общата международната класификация на екосистемните услуги)

JICA – Japan International Cooperation Agency

CBD - Convention on Biological Diversity

SEEA - System of Environmental-Economic Accounting

EEA – European Environment Agency (Европейска Агенция по Околна среда)

ECNC - European Centre for Nature Conservation

1. Увод

Човечеството е част от природата и зависи от нея за своето съществуване, за своята икономика и благополучие като цяло. Природата ни осигурява храна и вода за нашето всекидневно съществуване, материали и суровини за индустрията, медицински растения за поддържане на нашето здраве. Природните екосистеми играят ролята на филтри за водата, осигуряват местообитания за голямо разнообразие от растения и животни, включително пчелите, които осигуряват опрашването на земеделските култури. От природата хората също получават духовно удовлетворение, вдъхновение и естетична наслада.

Терминът „екосистемни услуги“ всъщност включва в себе си всички тези ползи, които човечеството извлича от природата. Природата осигурява много ефективни, евтини и устойчиви решения на човешките потребности. В повечето случаи обаче, хората не си дават сметка за ролята на природните ресурси и екосистемни услуги или си представят, че природата е един безкраен „рог на изобилието“, от който човечеството може да черпи непрекъснато. Инвестирането в устойчиво ползване на природни ресурси както и тяхното опазване в дългосрочен план обикновено остава на заден план в повечето програми за развитие на области и общини.

Оценката на екосистемите за хилядолетието (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) показва, че човешката дейност е променила повечето от екосистемите на Земята, като най-голямо е влиянието върху сладководните екосистеми, и по този начин се застрашава способността на Земята да подсили с ресурси и услуги бъдещите поколения. Оценката на хилядолетието предостави доказателства, че околната среда на нашата планета изживява сериозна деградация през последните 50 години. Тя също така показва, че без промяна на мисленето и политическа воля за извършване на необходимите промени на местно, регионално, национално и световно ниво, промяната на наблюдаваните негативни тенденции би била невъзможна. Правилното разбиране на ролята на околната среда и приносът ѝ към икономическото и социалното благополучие на хората е определящо за вземането на компетентни управленски решения по въпроси свързани с устойчивото ползване на природните ресурси.

Защо да оценяваме екосистемите?

Екосистемите са динамичен комплекс от растителни, животински и микроорганизмови съобщества и тяхната нежива среда взаимодействащи си като едно функционално цяло (по Конвенция за биологичното разнообразие). Екосистемите са мулти-функционални. Всяка екосистема осигурява на човечеството голямо разнообразие от услуги, като например храна, дървесина, влакна, а също и чист въздух и вода. Оценката на екосистемите е инструмент за структуриран и целеви анализ на промените в околната среда и тяхното влияние върху благополучието на човечеството. Структурните и функционални единици на екосистемите са ключови първоначални точки за нашето разбиране за това как видовете си взаимодействат помежду си, а и с тяхната абиотична среда и по какъв начин тези взаимодействия засягат човешките дейности.

Екосистемите се състоят от множество живи организми, които са приспособени да живеят и да се размножават при определени физични и химични условия. Всяко нещо, което причинява промени в тези физико-химични характеристики на средата има потенциал да промени и състоянието на екосистемите, тяхното биологично разнообразие и в следствие и тяхната способност да предоставят определени услуги. Всяка дейност, която отнема или добавя организми може да доведе до промени във функционирането на екосистемите. Оценката на екосистемите трябва да оцени всички важни фактори (индикатори), които могат да повлияят върху структурата и функционирането на екосистемите.

Оценката на състоянието на екосистемите осигурява информация за способността им да осигуряват услуги за човечеството в дългосрочен период. Тези знания са важни, за да бъдат документирани съществуващите загуби и/или деградация на екосистеми и техните услуги и в следствие да се оцени влиянието върху социално-икономическите условия. След това се набелязват пътищата за устойчиво развитие на екосистемите, така че да продължат да поддържат „доставката“ на определените екосистемни услуги. Също така оценката на екосистемите осигурява информация за взимане на решения в секторните политики, най-вече при териториалното планиране, опазването на природата, в земеделието, в горското стопанство, при действия за смекчаване на промените в климата, намаляване замърсяването на въздуха и др.

Какво е влажна зона?

Според най-често използваната дефиниция за влажните зони според RAMSAR, влажните зони трябва да имат три основни и разграничими характеристики: 1/ в тях трябва да има вода, независимо дали тя е на повърхността или в зоната на корените; 2/ тези места имат уникални условия на средата, които варират от сухоземни до напълно водни – акумулират органични растителни остатъци, които се разграждат бавно; 3/ поддържат голямо разнообразие от растения-хидрофити и животни, които са адаптирани към влажните/водни условия (Keddy, 2010).

Сухоземните/вътрешни влажни зони се формират естествено от движението на водата и нейното задържане в различни форми на ландшафта. Разнообразието на този тип екосистеми се определя от промените в хидрологичния режим, от водните количества, от химията на водата и накрая от климатичните и биологични влияния. Разнообразието от земни форми и климат естествено формират мозайка от сухоземни/вътрешни влажни зони, които са с различна степен на влажност и хидрохимия, с разпръснати помежду им открити води с различна големина и тип.

Според **методологичната рамка на проекта под влажна зона** се разбира място:

- с естествена растителност като нивото на водата е на нивото на почвата или над нея поне за около половината от годината;
- с доминиране на тревна или образуваща торф растителност;
- с доминиране на кисели треви (*Cyperaceae*), дзуки (*Juncaceae*), папури (*Typhaceae*) и/или тръстики (*Phragmites australis*), които не са асоциирани с открити води.

Законодателство

През май 2011 г. Европейската комисия и съвет приемат „Съобщение за изпълнение на Стратегията за биологично разнообразие до 2020 г.“ (ЕС, 2011), което определя времевата рамка, за да бъдат постигнати целите от Аичи на Конвенцията за биологично разнообразие (ЕС, 2014). Главната цел е до 2020 г. „да се спре загубата на биологично разнообразие и

деградацията на екосистемните услуги в Европейския съюз и да бъдат възстановени до колкото е възможно и да се увеличи европейския принос в предотвратяването загубата на глобалното биологично разнообразие". За да се постигне тази главна цел Стратегията очертава шест специфични цели с 20 конкретни дейности.

Според Дейност 5 и Цел 2 на Европейската Стратегия за Биологично разнообразие до 2020 г.

Дейност 5: Подобряване знанията за екосистемите и техните услуги в ЕС:

„държавите-членки следва, със съдействието на Комисията, да картират и оценят състоянието на екосистемите на своята територия и съответните услуги от тях, да оценят икономическата стойност на тези услуги до 2020 г., да организират интегрирането на тази стойност в системите за отчитане и докладване на европейско и национално ниво“. Дейност 5 се изпълнява от Работна група MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services).

Цел 2: Поддържане и възстановяване на екосистемите и техните услуги

До 2020 екосистемите и техните услуги трябва да се поддържат и/или подобряват чрез създаване на „зелена инфраструктура“ и да бъдат възстановени поне 15% от унищожените или изменени екосистеми.

Работна група MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) очертава основните 4 стъпки за картиране и оценка на състоянието на основните типове екосистеми в ЕС и услугите, които те предоставят (**Фиг. 1**).

Фиг. 1. Обща рамка/стъпки за оценка състоянието на екосистемите и техните услуги (по Maes et al., 2014)



2. КОНЦЕПЦИЯТА ЗА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ, МЕТОДИЧНА РАМКА ЗА ОЦЕНКА И КАРТИРАНЕ НА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ

Нешо Чунев

2.1. Въведение в екосистемите и екосистемните услуги

2.1.1. Екосистеми и биоразнообразие

„Екосистема“ обикновено се дефинира като комплекс от живи организми с тяхната (абиотична) среда и техните взаимоотношения. Това определение се отнася до всички йерархични системни нива (от една капка вода с нейните микроорганизми до биомите на Земята). Екосистемите са оформени от взаимодействието на съобщества от живи организми с тяхната абиотична среда. Екосистемите в рамките на всяка йерархична категория споделят набор от биологични, климатични и социални фактори, които са склонни да се различават в отделните категории. В частност, обикновено съществува по-голямо сходство по отношение на климатични условия, геофизични условия, преобладаващо ползване от хората, повърхностно покритие (напр. на базата на типа на растителната покривка), видовия състав, институциите и системите за управление на ресурсите вътре във всеки тип екосистема, отколкото помежду им.

„Биологично разнообразие“ (съкратено биоразнообразие) според Конвенцията за биологичното разнообразие (КБР) дава следната официална дефиниция - „биологично разнообразие е разнообразието сред живите организми от всички източници, включително, сухоземни, морски и други водни екосистеми и екологичните комплекси, от които те са част, като това включва разнообразието в рамките на отделния вид, между видовете и на екосистеми“ (CBD, 1992). Биологичното разнообразие е не само сумата на всички екосистеми, видове и генетичен материал. Вместо това, то по-скоро представлява изменчивостта вътре в и между тях. Биологичното разнообразие може да бъде разграничено от израза „биологични ресурси“, който се отнасят до осезаеми компоненти на екосистемите. Биологичните ресурси са реални елементи (някой конкретен

вид птица, различни сортове пшеници, растящи в едно поле, дъбово дърво и т.н.), докато биологичното разнообразие е по-скоро компонент на живота (напр. разнообразието на видовете птици, генетичното разнообразие на пшениците в света, видове гори и т.н.). Биоразнообразието се разбира и изучава на три нива: генетично разнообразие, видово разнообразие и екосистемно разнообразие.

Биологичното разнообразие като разнообразието на целия живот на Земята, играе ключова роля в структурното устройство на екосистемите, което е от съществено значение за поддържане на основните им функции и процеси в тях. Екосистемните функции могат да се дефинират като капацитетът (или потенциалът) за предоставяне на екосистемни услуги, от които хората се възползват. Управлението на свързаната с това *социо-икономико-екологична* система е неразделна част от рамката: *институции - заинтересовани страни - потребители* на екосистемни услуги, които от своя страна въздействат върху екосистемите чрез *преки или косвени движещи сили* на промяната. Политиките, свързани с управлението на природните ресурси имат за цел да повлияят върху движещите сили на промяната на екосистемите, за да се постигне някакво желано тяхно бъдещо състояние.

2.1.2. Концепцията за екосистемни услуги

Състоянието и функционирането на екосистемите формират „запаса“ или „потенциала“ на екосистемните услуги, който се реализира чрез „поток“ към „бенефициенти“, сега или в бъдеще. Концепцията за екосистемни услуги (ЕУ) подчертава многобройните ползи от екосистемите за хората (МА 2005 г.), и нейното използване може да улесни сътрудничеството между учени и вземащите решения специалисти, както и други заинтересовани страни.

Всяка екосистема доставя множество услуги. Три международни системи за кла-

сификация са на разположение за класифициране на ЕУ: Оценка на екосистемите на хилядолетието (МА), Икономиката на екосистемите и биоразнообразието (ТЕЕВ) и Общата международната класификация на екосистемните услуги (CICES). По същество, те се съотнасят до голяма степен една към друга: и трите включват *продоволствени, регулиращи и културни услуги (Фиг. 2-1)*.

Общата Международната класификация на екосистемните услуги (CICES <http://cices.eu/>) предлага структура, която се свързва с рамките на системата „околна среда-икономически баланс“ на ООН (SEEA 2003). CICES се основава на съществуващите класификации, но се фокусира върху размерността на екосистемни услуги. В системата CICES услугите или са предоставени от живите организми (флората и фауната) или чрез комбинация от живи организми и абиотични процеси.

Абиотични продукти и услуги, например предоставяне на минерали от минното дело и улавянето на вятърната енергия, може да има ефект върху екосистемните услуги, но тези продукти и услуги не разчитат на живите организми за доставка. Следователно, те се считат като част от целокупния природен капитал (което напр. включва активи на почвата, абиотични потоци, и екосистемния капитал и услуги). Отделните видове природен капитал притежават различни ключови характеристики (например възобновяеми или не), които ги превръщат в специфични предизвикателства на управлението (Maes et al., 2013). Поради това, картирането на ЕУ не е насочено към идентифициране на максималния потенциал на една услуга, а към това да се разбере доставката на множество услуги от взаимосвързани екосистеми в пространствен аспект.



Фиг. 2-1. Обща класификация на екосистемните услуги

Концепцията за екосистемни услуги, има голям потенциал за добавяне на стойност към настоящите подходи за опазване, по-специално поддържането на състоянието и възстановяването на екосистемите, което повишава техния природозащитен статус. Това е и основната цел на директивите в областта на опазване на природата. Според съ-

временни проучвания в европейски мащаб е показано, че местообитания в благоприятно природозащитно състояние имат по-голямо биоразнообразие и по-висок потенциал за доставка на ЕУ, по-специално регулиращи и културни екосистемните услуги, от местообитания в неблагоприятен природозащитен статус.

2.1.3. Защо е необходимо да се картират и оценяват екосистемите и техните услуги?

Колкото по-дълго време продължава фазата на концептуална ориентация към разбирането за екосистемните услуги, толкова по-очевидна става нуждата от практическото приложение на тази концепцията (Daily et al., 2009; Burkhard et al., 2010, 2011). Такова приложение е необходимо както за да се подобрява самата концепция, така и за да бъде тя призната като инструмент за управление на природните ресурси (Kienast et al., 2009).

Благосъстоянието на човека зависи от природния капитал, който осигурява важни услуги, включително и плодородна почва, прясна вода, опрашване, естествена защита от наводнения и регулиране на климата. Обаче, екосистемите, местообитанията и видовете, които предоставят този природен капитал, деградират или се губят в резултат на човешката дейност (Newbold et al., 2015). Следователно, налице е спешна необходимост от запазване и повишаване на този природен капитал, както това е признато в Седмата програма на Европейския съюз за действие за околната среда, в която се определят приоритетите за политиката за околната среда до 2020 г., с перспектива до 2050 г. (ЕО, 2013с).

През последните години, управлението на биологичното разнообразие е било насочено най-вече към оценка на качество по повече или по-малко механичен начин, например чрез измерване на богатството на видове или групи от видове (съобщества). Екосистемата обаче, е повече от механичен сбор от частите си - това е сложна система от неживи (абиотични) и живи (биотични) компоненти. Нейните флора и фауна се развиват и променят, в някои случаи негативно, в резултат на промени на специфични климатични, хидрологични и/или почвени условия, взаимодействие между видовете, или човешко въздействие. Биологичното разнообразие може да се използва като инструмент за оценка на „здравето“ на една екосистема, но това няма да е достатъчно за да се определи състоянието на цялата екосистема. Съществуват и множество други важни екосистемни параметри, напр. за откриване на промени в природната среда, за откриване и мониторинг на замърсяване и неговото въздействие върху екосистемите и т.н.

Екосистемите осигуряват услуги, които са от съществено значение за човешкото развитие и икономическата активност. Отделно от потока на стоки като селскостопански култури, дървен материал и др, екосистемите предоставят широка гама от по-малко осезаеми услуги, като например опрашването, защита от ерозия, усвояване на отпадъците, улавяне на въглероден диоксид, и дори естетически, културни и научни взаимодействия. Тези услуги не са напълно отчетени в националното счетоводство и статистика, и често са подценявани в традиционната икономическа активност. Това води до управленски решения и социални избори, които насърчават неустойчивото използване на екосистемите и предизвикват тяхната деградация. Промени в земеползването, урбанизацията, индустриализацията, прекомерната експлоатация на природните ресурси, нарастването на населението и други фактори са довели до пре-експлоатация и изчерпването на екосистемите. Тези тенденции се задълбочават от неясното определение на правото на собственост и липсата на пазари за екосистемните услуги.

Оценката на екосистемните услуги е иновативен начин за справяне с горе изброените проблеми и допълва сегашната гама от инструменти, използвани за опазване на природата. Ето защо, оценката и картирането на екосистемите и екосистемните услуги е в състояние да информира вземането на решения в редица свързани политики, като например водите и земеделието, пространственото планиране, кохезионната политика, планирането на развитието и поддържане на зелената инфраструктура и т.н. Затова е необходимо пространствено картиране и оценяване, което да покаже до каква степен и къде се осъществяват тези процеси.

2.2. Методична рамка за оценка и картиране на екосистемните услуги

2.2.1. Екосистемен подход

Оценката на екосистемните услуги, трябва да се разглежда в рамките на концепцията за екосистемен подход (ЕП).

Преминаването към ЕП е международно признато като част от Конвенцията за биологичното разнообразие (КБР). Конвенцията въвежда екосистемите, като част от определението за биологичното разнообразие

(чл. 2) и задължава страните да ги опазват и възстановяват (чл. 8). Приложение 1 към КБР въвежда също така идеята за мониторинг на екосистемите като задължение на страните.

Конвенцията за биологичното разнообразие определя ЕП като „...стратегия за интегрирано управление на земята, водата и живите ресурси, която насърчава опазването и устойчивото им използване по справедлив начин...“

Целта на екосистемния подход е да се опазва биологичното разнообразие, като същевременно се гарантира устойчивото използване на ресурсите и справедливо разпределение на ползите, произтичащи от тях. ЕП се основава на прилагането на подходящи научни методики, насочени към нивата

на биологична организация, които обхващат основната структура, процеси, функции и взаимодействия между организмите и тяхната среда. Конвенцията (КБР) формулира 12 принципа (принципите от Малави) като ръководство за приложение на ЕП (**Табл. 2-1**).

Екосистемният подход е сравнително нова парадигма за опазване и управление на биологичното разнообразие, която свързва опазване и възстановяване на биоразнообразието с по-широкия аспект на доставката на ЕУ (като например храна, питейна вода, чувството за място и т.н. на ниво ландшафт). Той има потенциала да реструктурира начина, по който мислим за управление на природните ресурси, както и сложността и взаимозависимостите в нашата околна среда.

Таблица 2-1. Принципи на екосистемния подход (принципите от Малави) (КБР)

Натиск	Описание
<p>Принцип 1: Целите на управлението на земята, водата и живите ресурси са въпрос на обществен избор.</p>	<p>Различните сектори на обществото разглеждат екосистемите съобразно собствените си икономически, културни и обществени нужди. Коренното население и другите местни общности, живеещи на земята, са важни заинтересовани страни и техните права и интереси следва да бъдат признати. Културното и биологичното разнообразие заедно са централните компоненти на екосистемите, и управлението трябва да вземе това под внимание. Обществения избор трябва да бъде изразен толкова ясно, колкото е възможно. Екосистемите следва да бъдат управлявани съобразно присъщата им вътрешна стойност както и за материалните или нематериалните ползи за хората, по честен и справедлив начин.</p>
<p>Принцип 2: Управлението трябва да бъде децентрализирано до най-ниското съответното ниво.</p>	<p>Децентрализираните управленски системи могат да доведат до по-голяма ефикасност, ефективност и справедливост. Управлението трябва да включва всички заинтересовани страни и да балансира местните интереси с интересите на широката общественост. Колкото по-близо е управлението до екосистемата, толкова по-големи трябва да бъдат отговорността, отчетността, участието и използването на местните знания.</p>
<p>Принцип 3: Мениджърите на екосистеми трябва да обмислят последиците (реални или потенциални) от техните действия за съседните и други екосистеми.</p>	<p>Управленските интервенции в екосистемите често имат неизвестни или непредвидими ефекти върху други екосистеми; следователно, възможните въздействия трябва да бъдат внимателно обмисляни и анализирани. Това може да изисква нови механизми или начини на организация на институциите, които участват във вземането на решения, за да се правят, ако е необходимо, подходящи компромиси.</p>

Натиск	Описание
<p>Принцип 4: Признавайки потенциалните печалби от управлението, обикновено е необходимо да се разберат и да се управляват екосистемите в икономически контекст. Всяка такава програма за екосистемно управление следва:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Да намалява такива изкривявания на пазара, които влияят неблагоприятно върху биологичното разнообразие; 2. Да въвежда стимули за насърчаване на опазването на биологичното разнообразие и устойчиво му използване; 3. Да интернализира разходите и ползите в дадена екосистема в рамките на възможното. 	<p>Най-голямата заплаха за биологичното разнообразие се крие в неговото заместване с алтернативни системи на земеползване. Това често възниква вследствие на нарушения на пазара, които подценяват природните системи и популации и дават погрешни стимули и субсидии в полза на превръщането на земята така, че да поддържа по-малко разнообразие.</p> <p>Често тези, които се възползват от консервацията не плащат разходите, свързани с опазването и, по подобен начин, тези, които генерират разходи за околна среда (например замърсители) избягват отговорност. Въвеждането на подходящи стимули позволява на тези, които контролират ресурсите, да се възползват и гарантира, че тези, които генерират разходи за околната среда, ще платят.</p>
<p>Принцип 5: Основната цел на екосистемния подход трябва да бъде съхраняването на структурата и функционирането на екосистемите, за да се поддържат екосистемните услуги.</p>	<p>Функционирането на екосистемите и тяхната еластичност зависи от динамичните вътрешни взаимодействия, междувидовите взаимодействия и взаимодействията между видовете и тяхната абиотична среда, както и физическите и химическите взаимодействия в рамките на околната среда. Опазването и, където е необходимо, възстановяването на тези взаимодействия и процеси, е от по-голямо значение за дългосрочното поддържане на биологичното разнообразие, отколкото простата защита на видове.</p>
<p>Принцип 6: Екосистемите трябва да се управлява в рамките на границите на тяхното функциониране.</p>	<p>При разглеждането на вероятността или усилията за постигане на целите на управление, трябва да се обърне внимание на условията на околната среда, които ограничават естествената продуктивност, екосистемната структура, функциониране и разнообразие. Границите на функционирането на екосистемите могат да бъдат засегнати в различна степен от временни, непредсказуеми на изкуствено поддържани условия и, съответно, управлението трябва да бъде с достатъчна степен на предпазливост.</p>
<p>Принцип 7: Екосистемният подход трябва да се осъществява върху подходящи пространствени и времеви мащаби.</p>	<p>ЕП трябва да бъде ограничен от пространствени и времеви граници, които са подходящи за постигане на целите. Границите на управление ще се определят оперативно от потребители, мениджъри, учени и местното население. Следва да се насърчават, когато е необходимо, връзки между райони. Екосистемният подход се базира на йерархичния характер на биологичното разнообразие, характеризиращ се с взаимодействието и интеграцията на гени, видове и екосистеми.</p>
<p>Принцип 8: Признавайки различни времеви скали и лаг-ефекти, които характеризират екосистемните процеси, целите на управлението на екосистемите следва да бъдат определени в дългосрочен план.</p>	<p>Екосистемните процеси се характеризират с различна времеви мащаби и лаг-ефекти. Това по своята същност е в конфликт с тенденцията на хората да предпочитат краткосрочните печалби и незабавни ползи пред бъдещи такива.</p>

Натиск	Описание
<p>Принцип 9: Управлението трябва да признае, че промените са неизбежни.</p>	<p>Екосистемите се променят, включително и видовия състав и популационната численост. Следователно, управлението трябва да се адаптират към промените. Отделно от присъщите им динамика на промени, екосистемите са подложени на комплекс от неясноти и потенциални "изненади" от страна на човека, биологичните системи и околната среда. Традиционните режими на нарушения може да бъде от значение за структурата и функционирането на екосистемите, и може да се наложи те да бъдат запазени или възстановени. ЕП трябва да използва адаптивно управление, за да се предвиди и да се управляват тези промени и събития, и трябва да бъде внимателен по отношение вземането на всяко решение, което може да ограничи наличието на възможности, но, в същото време, трябва да има предвид смекчаващи действия, за да се справи с дългосрочните промени, като например изменението на климата.</p>
<p>Принцип 10: Екосистемният подход трябва да търси подходящ баланс между опазване и ползване на биологичното разнообразие.</p>	<p>Биологичното разнообразие е от решаващо значение както поради вътрешно присъщата му стойност, така и поради ключовата му роля в осигуряването на екосистемните и други услуги, от които всички ние в крайна сметка зависим. В миналото е имало тенденция за управление на компонентите на биологичното разнообразие или като защитени или незащитени. Налице е необходимост за преминаване към по-гъвкави ситуации, където опазването и ползването се разглеждат в контекст и пълната гама от мерки се прилага в континуум от строго защитени до изградени от човека изкуствени екосистеми.</p>
<p>Принцип 11: Екосистемният подход трябва да взема предвид всички форми на информация, включително научни данни, знанията на кореното и местно население, иновации и практики.</p>	<p>Информацията от всички източници е от решаващо значение за постигане на ефективни стратегии за управление на екосистемите. Необходимо е много по-добро познаване на функциите на екосистемите, както и въздействието на човешкото потребление върху тях. Цялата информация относно съответния район трябва да се споделя с всички заинтересовани страни и участници, като се вземе предвид, наред с всичко останало, че всяко решение следва да бъде взето в съответствие с член 8-ми от Конвенцията за биологичното разнообразие. Допусканията зад предложените управленски решения трябва да бъдат направени достойно и да бъдат проверявани спрямо наличните знания и мненията на заинтересованите страни.</p>
<p>Принцип 12: Екосистемният подход трябва да включва всички съответни сектори на обществото и научни дисциплини.</p>	<p>Повечето проблеми на управлението на биологичното разнообразие са сложни, с много взаимодействия, странични ефекти и последици, и поради това следва да включват необходимата експертиза и заинтересованите страни на местно, национално, регионално и международно равнище.</p>

2.2.2. Оценка на състоянието на екосистемите и екосистемните услуги

„Състоянието“ на екосистемата се отнася за физичното, химичното и биологичното състояние на една екосистема в определен момент от време. „Здравите“ екосистеми (в добро състояние) притежават пълния потенциал на екосистемните функции и съответно за доставка на екосистемни услуги.

Капацитетът на една екосистема да доставят различни екосистемни услуги е във връзка със състоянието на тази екосистема.

Една екосистема в „добро състояние“ може да осигури повече и по-устойчив поток на голямо разнообразие от екосистемни услуги в сравнение с една екосистема, която е управлявана да осигури максимален размер само на една конкретна услуга, например риба или дървен материал. Общият капацитет на такава екосистема за предоставяне на услуги ще бъде по-висок. Екосистемите в „добро състояние“ се считат за устойчиви системи, които са в състояние да се възстановяват след нарушения или смущения и те обикновено се характеризират с по-висока

видовото разнообразие и балансирано трофично съобщество (Muller et al., 2009; Muller, Burkhard, 2010).

Биоразнообразието има множество различни роли в поддържането на доставката на екосистемни услуги и на доброто състояние на екосистемите. Свързване на биологичното разнообразие с екосистемното състояние, но също и с определени функции и екосистемни услуги води след себе си определянето на многомерни комбинации от различни измерения на биоразнообразието и използването им за картиране и оценка (Maes et al., 2013, 2014).

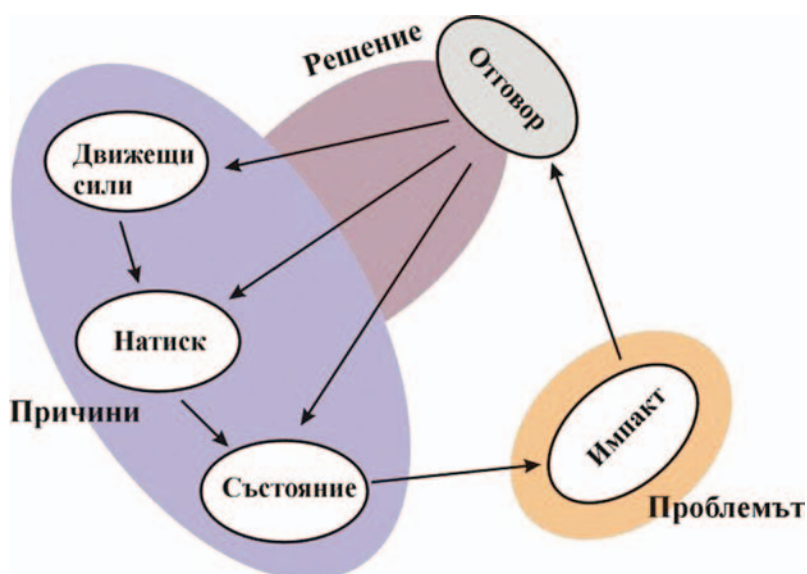
Оценката на състоянието на различните типове екосистеми както на нивото на ЕС, така и на национално ниво изисква информация за движещите сили (главно земеползване/ползване на морето), натиска (като фрагментация, замърсяването и изменението на климата), както и тяхното въздействие върху структурата и функцията на всеки тип екосистема (Maes et al., 2013, 2014). Оценката на състоянието на екосистемите трябва да използва съществуващите данни, вкл. отчетените данни в рамките на законодателството на ЕС, и по-специално Директивата за местообитанията, Директивата за птиците, Рамковата директива за водите, Рамковата директива за морската стратегия и другото екологично законодателство. За да се завърши и прецизира оценката на състоянието на екосистемите обаче, е необходима и много

допълнителна информация, включително информация за движещите сили и натиска, отговорни за намаляване на капацитета на екосистемите за предоставяне на услуги.

Оценката на екосистемните услуги трябва да се разглежда в рамките на концепцията за „екосистемен подход“. Следва да се отбележи, че такава оценка се фокусира върху идентифициране и определяне размера на екосистемните услуги и често се отнася до технически и систематичен анализ на услугите, като не отразява холистичната същност на един цялостен екосистемен подход. В същото време тези услуги зависят от комплексното състояние на екосистемата, като цяло, и същността на екосистемния подход се използва при вземането на решения въз основа на доказателства, получени от оценката на екосистемните услуги.

2.3. Рамката ДНСИР (Движещи сили-Натиск-Състояние-Импакт-Реакция)

Процесът на картиране и оценка на екосистемите може да бъде последователно структуриран и с помощта на добре установената рамка ДНСИР (Фиг. 2-2). Тази рамка може да се използва за класифициране на информацията, необходима за анализиране на проблемите на околната среда и да се набележат мерки за решаването им (Turner et al., 2010).



Фиг. 2-2. Логическата рамка ДНСИР

Движещи сили на промените (Д), като нарастване на населението, икономика, увеличено потребление, технологично развитие, създават натиск (Н) върху околната среда, който може да променя състоянието (С) на екосистемите (условията в местообитанията, състоянието на видовете, видовия състав), което има импакт/въздействие (И) върху снижаване на устойчивостта и еластичността им, и намалява капацитета им да предоставят екосистемни услуги. Ако такива въздействия са нежелателни, политиките могат да въведат съответните реакции (Р) чрез предприемане на действия, които имат за цел да се справят с отрицателните ефекти. Тази рамка е особено полезна, тъй като тя може да се адаптира и прилага за всеки тип екосистема и по всякакъв пространствен мащаб.

Като цяло, различните видове антропогенен натиск се увеличават (МА, 2005; ЕИП, 2015b), въпреки усилията за намаляването им, например чрез мерки за снижаване на

замърсяването и за постигането на цели, като тези на устойчивото развитие. Оценката на екосистемите на хилядолетието (МА, 2005) идентифицира най-важните видове натиск и те са обединени в пет основни групи, като част от методичната рамка на MAES (Maes et al., 2014) (Табл. 2-2).

Информацията за видовете натиск може да бъде използвана като начин за оценяване на състоянието на екосистемата и съответно неговото картиране. Това е също така важно за информиране на политиките за намаляване на натиска и избягване на преминаването на екологични „повратни“ точки, или по-точно критични нива на натиск, които ако бъдат преминати ще доведат до изместване на цялата екосистема и преминаването ѝ в ново състояние, при което тя може да има различен видов състав и променени нива на еластичност и обикновено става по-малко благоприятна за поддържане на благосъстоянието на хората (ЕЕА, 2015b).

Таблица 2-2. Основни видове натиск, причиняващи изменения в екосистемите в Европа

Натиск/Въздействие	Описание
Промяна в местообитанията	Основният натиск, причиняващ промяната на местообитанията в наземните екосистеми е отнемане на земя. Това причинява въздействия, като фрагментация, запечатване на почвата, ерозия и деградация на почвата, които могат да причинят пряка деградация на местообитания или тяхната загуба, и замяна с друг тип местообитание. За някои области е значително изоставянето на земеделски земи, водещо до обрастване с храсти или дървета. За морските и крайбрежни екосистеми, основните видове натиск са разрушителните риболовни техники и крайбрежното развитие, а за сладководните екосистеми това са причинените от човека модификации, като например създаването на язовири и отклоняването на реки.
Климатични промени	Антропогенните изменения на климата предизвикват отклонения в жизнения цикъл на растенията и животните, и екстремни явления като наводнения, суша и пожари, които променят „здравето“ и характеристиките на местообитанията и видове.
Свръх експлоатация (неустойчиво използване или управление на земите и водите)	Натиск възниква при използването на екосистемите за производство на храна, гориво, влакна и др. Интензивното управление на земите и прекомерната експлоатация на природните ресурси, включително свръх улов на риба и свръх черпене на вода, вече сериозно са понижали качеството на местообитанията и биологичното разнообразие в Европа.
Инвазивни чужди видове	Инвазивните и/или чужди видове могат да заменят местните видове, като заемат техните местообитания, намаляват тяхната численост и преживяване, което води до загуба на биологично разнообразие.
Замърсяване и обогатяване с хранителни вещества	Замърсяването и/или обогатяването с биогенни вещества се получава когато прекомерно количество вредни вещества, като например пестициди, торове и индустриални химикали, са въведени в една екосистема, което превишава нейната способност да поддържа техния естествен баланс и в резултат на това те се отлагат в почвата, подпочвените води, повърхностните води и морета, като това води до изменения в екосистемните.

Литература

Burkhard, B., Opitz, S., Lenhart, H., Ahrendt, K., Garthe, S., Mendel, B., & Windhorst, W. (2011). Ecosystem based modeling and indication of ecological integrity in the German North Sea—Case study offshore wind parks. *Ecological Indicators*, 11(1), 168-174.

Burkhard, B., Petrosillo, I., & Costanza, R. (2010). Ecosystem services – bridging ecology, economy and social sciences. *Ecological Complexity* 7 (2010) 257–259

CBD (1992). Convention of biological diversity. UNITED NATIONS. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

Daily, G. C., Gibbs, H. K., Helkowski, J. H., Holloway, T., Howard, E. A., Kucharik, C., J., Monfreda, C., Patz, J. A., Prentice, I. C., Ramankutty, N. and Snyder, P. K. (2005). Global consequences of land use, *Science*, (309)5739, 570–574 (doi: 10.1126/science.1111772).

Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area, *Marine and Freshwater Research*, (65) 934–941.

ECNC (2013). European ecosystems: Knowledge on their state and functioning. (http://projects.eionet.europa.eu/eea-ecosystem-assessments/library/report_european-ecosystemsstate-and-functioning/european_ecosystem_state_functioning_dec-2013)

Kienast, F., Bolliger, J., Potschin, M., De Groot, R. S., Verburg, P. H., Heller, I., ... & Haines-Young, R. (2009). Assessing landscape functions with broad-scale environmental data: insights gained from a prototype development for Europe. *Environmental management*, 44(6), 1099-1120.

MA (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*, Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC, USA (<http://www.maweb.org/en/index.aspx>)

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liqueste, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieux, P., Fiorina, C., Santos, F., Paracchini, M. L., Keune, H., Wittmer, H., Hauck, J., Fiala, I., Verburg, P. H., Condé, S., Schägner, J. P., San Miguel, J., Estreguil, C., Ostermann, O., Barredo, J. I., Pereira, H. M., Stott, A., Laporte, V., Meiner, A., Olah, B., Royo Gelabert, E., Spyropoulou, R., Petersen, J. E., Maguire, C., Zal, N., Achilleos, E., Rubin, A., Ledoux, L., Brown, C., Raes, C., Jacobs, S., Vandewalle, M., Connor, D. and Bidoglio, G. (2013). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*, Publications office of the European Union, Luxembourg (http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf)

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Murphy, P., Paracchini, M. L., Barredo, J. I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J. E., Meiner, A., Royo Gelabert, E., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Romao, C., Piroddi, C., Egoh, B., Fiorina, C., Santos, F., Naruševičius, V., Verboven, J., Pereira, H., Bengtsson, J., Gocheva, K., Marta-Pedroso, C., Snäll, T., Estreguil, C., San Miguel, J., Braat, L., Grêt-Regamey, A., Perez-Soba, M., Degeorges, P., Beaufaron, G., Lillebø, A., Abdul Malak, D., Liqueste, C., Condé, S., Moen, J., Östergård, H., Czucz, B., Drakou, E. G., Zulian, G. and Lavalle, C. (2014). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, 2nd Report*, Publications office of the European Union, Luxembourg (http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/2ndMAESWorkingPaper.pdf)

Müller, F., & Burkhard, B. (2010). Ecosystem indicators for the integrated management of landscape health and integrity. In *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health, Second Edition* (pp. 391-424). CRC Press.

Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Borger, L., Bennett, D. J., Choimes, A., Collen, B., Day, J., De Palma, A., Diaz, S., Echeverria-Londono, S., Edgar, M. J., Feldman, A., Garon, M., Harrison, M. L. K., Alhusseini, T., Ingram, D. J., Itescu, Y., Kattge, J., Kemp, V., Kirkpatrick, L., Kleyer, M., Correia, D., Laginha Pinto, M., Callum, D., Meiri, S., Novosolov, M., Pan, Y., Phillips, H. R. P., Purves, D. W., Robinson, A., Simpson, J., Tuck, S. L., Weiher, E., White, H. J., Ewers, R. M., Mace, G. M., Scharlemann, J. P. W. and Purvis, A. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity, *Nature*, (520)7545, 45–50.

SEEA (2003). Integrated Environmental and Economic Accounting. *United Nations* (<https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea2003.pdf>)

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations' Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington (<http://www.teebweb.org/ourpublications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations>)

3. МЕТОДИКА ЗА ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО И ПРЕДОСТАВЯНИТЕ ЕКОСИСТЕМНИ УСЛУГИ ОТ ЕКОСИСТЕМИ НА ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ В БЪЛГАРИЯ

Ива Апостолова, Десислава Сопотлиева, Николай Велев,

3.1. Основни положения

Влажните зони са едни от най-уязвимите екосистеми, защото тяхното съществуване се определя от специфични условия на средата. За територията на България този тип екосистеми трябва да се разглеждат като особено специфични, с ограничено разпространение, предвид като цяло по-сухия климат на страната. Естественото разпространение на конкретните представители на екосистемите на влажните зони е свързано основно с планините и речните долини.

В условията на нарастващо влияние на човека върху природата, първостепенна задача остава задълбочаване на познанията за състоянието на екосистемите и процесите, които протичат в тях във времето. В ерата на все по-съвършените ГИС технологии това познание вече е свързано и с пространствена гео-локация. На политическо равнище, са разработени редица документи, които определят насоки за действие за решаване на проблемите по опазване на природната среда, съхраняване на биоразнообразието и развитие на зелена инфраструктура (напр. Directive 92/43 EEC, Directive 2009/147/EC, NATURA 2000, EU Biodiversity strategy to 2020). Дейност 5 на Европейската Стратегия за опазване на биоразнообразието (EU Biodiversity Strategy to 2020) поставя задача на страните членки на Европейския съюз да направят оценка и да картират състоянието и услугите, които екосистемите предоставят на хората за подобряване на тяхното благосъстояние. Този процес обхваща и нашата страна и се очаква до 2019 г. да е завършена първата такава оценка. За тази цел е необходимо да бъдат подготвени предварително методични указания, за да има регламентиран подход на национално ниво.

Методиката за оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите на вътрешните влажни зони е част от национална методологична рамка за оценка на състоянието на екосистемите в България и потенциала им да предоставят услуги (биофизична оценка). Тази методика не покрива пълния цикъл от оценка и докладване на екосистемните услуги, като не включва тяхното остойностяване. Методиката е разработена така, че да бъде валидна за цялата територия на България и предоставя теоретичната обосновка и необходимите стъпки, които да се предприемат за постигане на заложените цели в Дейност 5 на Стратегията за Биологично разнообразие.

Тази методика е насочена към организации и учени, които ще извършват оценка на състоянието на екосистемите и биофизична оценка на екосистемните услуги, но също и към национални или местни власти, които могат да предоставят данни за българската информационната система за биологично разнообразие, изпълнители на приключили или настоящи проекти, чиито резултати могат да подпомогнат оценката на състоянието и биофизичната оценка на предоставяните услуги. Тази методика е насочена и към национални или регионални структури и организации, които планират бъдещи проекти във връзка с оценка на екосистемите на национално ниво, както и към ползватели на получените резултати.

В методиката за оценка на състоянието на екосистемите на вътрешните влажни зони и предоставяните от тях услуги подробно са разгледани същността и характеристиките на влажните зони, техните подтипове в България, основните източници на информация и индикаторите, по които да се осъществява оценка на състоянието им и техните услуги.

3.2. Типология на екосистемите

Основните категории екосистеми в България са синхронизирани с класификацията на MAES (2013) на 1 и 2 ниво (**Табл. 3-1**). Подразделянето им на трето ниво е разработено за България в рамките на проект "Методическа помощ за оценка на екосисте-

мите и биофизичното им остойностяване (MetEcosMap)", финансиран от ФМ на ЕИП, Програма BG03 "Биоразнообразие и екосистемни услуги", която се управлява от Министерство на околната среда и водите в периода 2014-2017 гг.

Таблица 3-1. Обща типология на екосистемите по MAES

Ниво 1 Основни категории екосистеми	Ниво 2 Типове екосистеми
Сухоземни	Земеделски
	Храсталачни и ерикоидни
	Земи с рядка растителност
	Горски и горско храстови
	Тревни
	Урбанизирани
	Вътрешни влажни зони
Сладководни	Реки и езера
Морски	Морски

Екосистемите на вътрешните влажни зони са екосистемен тип от Ниво 2, съгласно общата класификация на MAES (2013). Под вътрешни влажни зони се разбират територии от естествени растителни съобщества, с наличие на воден слой поне през част от годината, доминирани от тревна и/или мочурлива растителност. Водни тела, залети или заливни територии с дървесна или храстова растителност, както и каменни извори се изключват от този екосистемен тип. Вътрешните влажни зони, често съществуват в комплекс с други екосистемни типове, като например влажни ливади. Подразделянето им на екосистемни подтипове на Ниво 3 за България е предложено в настоящата

Методика. Предложените единици се основават на селектирани типове природни местообитания, съответстващи на характеристиките от класификационната схема на EUNIS. Предложени са 3 подтипа на екосистемите на вътрешните влажни зони, посочени в **Табл. 3-2**. За всеки подтип в Методиката е представена кратка характеристика, отразваща особеностите им в България, както и връзката им с единиците от EUNIS класификацията и други класификационни схеми, използвани в страната (напр. картируеми единици от Карта на растителността на България (Бондев 1991) и природни местообитания от Директива 92/43/ЕЕС).

Таблица 3-2. Подтипове екосистеми на вътрешни влажни зони разпространени в България.

Ниво 3 Вътрешни влажни зони	
Преходни блата и подвижни торфища	Киселинни торфища, крайпоточна и плаваща растителност, формирани от водния сток на околния ландшафт или са разположени на границата на сушата и водната площ. Екосистемите включват плаващи подвижни тресавища и обраснали с растителност извори на силикатен терен. Изключени са торфища и тръстикови съобщества на варовикови терени.
Алкални блата и мочурища	Торфища, растителност край потоци и извори с варовити или еутрофни подземни води, в речни долини, алувиални равнини, или по склонове. Както при бедните торфища, водното ниво е на повърхността или близо до повърхността на терена и формирането на торф зависи от постоянно високото ниво на почвените води. Изключени са тръстиковите масиви.
Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи. Изключват се крайбрежните съобщества	Съобщество от острици и тръстикови масиви, формиращи сухоземни блатни хабитати, които не са тясно свързани с открити водоеми. Изключват се тръстикови масиви и острици, които формират крайводна растителност до водни тела.

3.3. Източници на информация

Специално внимание в Методиката е отделено на задължителните характеристики, на които трябва да отговарят данните и източниците на информация, които ще се използват за оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите. Източниците на информация могат да бъдат локални (напр. от научни публикации с данни за конкретни обекти) или регионални (информация от проектни доклади за конкретни райони). В Методиката се отчита, че в България наличните данни за различни индикатори, варират в широки граници, както между отделни находища и райони, така и между различните индикатори. Методиката насърчава използването на два основни източника на данни: 1/ от национални бази данни и 2/ от теренни изследвания. Препоръчва се най-широко използваните източници на информация да са на национално ниво (напр. карти за типа земно покритие и начин на ползване на земите, данни от националната статистика за състояние на почвите и елементите на биоразнообразието, замърсяване и др.) за да се осигури максимална степен на прецизност. При липса на такива данни могат да се ползват информационни източници на европейско ниво. При използването на данни от модели е необходимо те да бъдат валидирани за съответния тип екосистема. Източниците на данни трябва да са събра-

зени и със спецификата на всеки индикатор и параметър за оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите. Например, някои културни услуги, като предоставяне на духовна или естетическа наслада, имат локален характер, а поддържащите услуги, като например превенция от ерозия, трябва да се картират с отчитане на екосистемния интегритет, използвайки регионални данни, напр. за разпространение на видове или консервационни индекси, които дават информация за стабилността на екосистемата. Това показва, че трябва да бъдат използвани различни източници на информация, включвайки както пространствени, така и количествени и качествени данни.

3.4. Избор на индикатори за оценка на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите и процедури за оценка

Индикаторите са набор от атрибути, които могат да се използват за оценяване на състоянието на екосистемите и предоставяните от тях услуги. Съгласно MAES (2014), изборът им трябва да е подчинен не само на целите на настоящото картиране, но и за бъдеща оценка на екосистемите и услугите, които те предоставят. Индикаторите трябва да предоставят информация както на лицата разработващи политики, така и на широката публика за актуалното състояние и за протичащите промени в екосистемите на вътреш-

ните влажни зони, да подпомагат по-добро разбиране за мястото и влиянието на този екосистемнен тип в системата на политики за околна среда и селско стопанство и да подпомагат мониторинга на ефективността на прилаганите политики.

Индикатори за оценка на състоянието и процес на оценка на състоянието

Индикаторите за оценка на състоянието на всички екосистемни типове в България са групирани йерархично в типове и групи, съгласно препоръките на MAES (2013). Индикаторите за оценка на състоянието на вътреш-

ните влажни зони в България и техните параметри е представен в **Табл. 3-3**. Те се разделят на задължителни и незадължителни.

Предложеният списък с индикатори е избран с цел да обслужва цялостната оценка на състоянието на екосистемите на вътрешни влажни зони. Екипите, изпълняващи дейностите по оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от тези екосистеми могат да добавят и тестват използването на нови (допълнителни) индикатори, когато преценят тяхното значение и адекватност за цялостната оценка на екосистемата.

Таблица 3-3. Индикатори за оценка на състоянието на екосистемите на вътрешни влажни зони

Индикаторен тип	Индикаторна група	Индикатор	Параметър	Мерна единица	
Структура на екосистемите	Биотично разнообразие	Представеност на екосистемата	Покритие на екосистемите на вътрешните влажни зони в полигона	Задължителен	
		Растително разнообразие	Богатство на растителни видове	Задължителен	
		Животинско разнообразие	Богатство на животински видове	Задължителен	
		Присъствие на чужди и инвазивни видове	Брой на чужди и инвазивни видове	Задължителен	
		Други индикатори за биотично разнообразие (напр. естественост, разнообразие от природни местообитания и др.)	Брой на консервационно значими видове	Незадължителен	
	Абиотична разнородност	Почвена разнородност		Почвен тип	Задължителен
				Органично съдържание в почвата	Задължителен
				Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата	Задължителен
				Почвена реакция (pH)	Задължителен
		Хидроложка разнородност		Обща химична характеристика на водата (pH, електропроводимост, разтворен кислород, нитрати, фосфати и др.)	Задължителен
			Геоморфоложка разнородност	Геоморфоложка разнородност	Незадължителен
			Режим на нарушения		Ерозия на почвата
				Замърсяване	Задължителен
				Пожари	Незадължителен
		Други индикатори за абиотична разнородност	Концентрация на замърсители в почвата от съседни територии	Незадължителен	

Индикаторен тип	Индикаторна група	Индикатор	Параметър	Мерна единица
Екосистемни процеси	Поток на енергията	Енергиен баланс (акумулиране, натрупване)	Енергиен баланс (акумулиране, натрупване)	Незадължителен
		Метаболитна ефективност	Метаболитна ефективност	Незадължителен
		Други индикатори за поток на енергията	Други индикатори за поток на енергията	Незадължителен
	Кръговрат на веществата	Акумулиране на вещества	Биомаса	Задължителен
		Баланс на веществата (постъпване, разход)	Баланс на веществата (постъпване, разход)	Незадължителен
		Натрупване на вещества (други променливи индикиращи състоянието)	Натрупване на вещества (други променливи индикиращи състоянието)	Незадължителен
		Ефективност на процесите	Ефективност на процесите	Незадължителен
	Воден баланс	Воден баланс (постъпване, разход)	Воден баланс (постъпване, разход)	Задължителен
		Водни запаси	Водни запаси	Незадължителен
		Ефективност на процесите	Ефективност на процесите	Незадължителен

От всички индикатори за оценка на състоянието на различните екосистемни типове, за оценка на състоянието на екосистемите на вътрешни влажни зони са избрани 26 индикатора [13 първични (задължителни) и 13 възможни (допълнителни)] (Табл.3-3). Задължителните индикатори се отнасят основно към тип индикатори „Екосистемна структура“. Те отчитат състоянието на „Биотичното разнообразие“ и на „Абиотичната хетерогенност“. Само два индикатора са задължителни от типа „Екосистемни процеси“. Тези задължителни индикатори са подбрани, защото за тях съществуват или могат да бъдат събрани данни на локално, регионално или национално ниво. Останалите индикатори са оценени като важни за общата оценка на състояние на екосистемния тип, но са предложени в методиката като възможни/допълнителни, поради липса на системни данни за тях в България.

За всеки индикатор в Методиката са предложени параметри, с които той да бъде оценяван. За някои индикатори са налични параметри, които се измерват директно (например индикаторите за биологично разнообразие – брой на растения и животни), докато за параметри на други индикатори е не-

обходимо да се извършат серия от анализи на групи директни данни, изискващи тясна колаборация между учени, статистици, GIS- и IT-специалисти.

Стойностите за всеки параметър трябва да бъдат отнесени към рангова система, като се отчитат екосистемните характеристики на всеки подтип на ниво 3 на екосистемите на вътрешните влажни зони. Класовете на ранговата система варират от 1- много лошо състояние до 5- много добро състояние. Диапазона на всеки ранг се определя, като се отчита диапазона на изменението на реалните данни или по най-добра експертна преценка от съответните експерти.

Общата оценка за състоянието на всяка конкретна екосистема, във всяка локация, се означава с Индекс на проява на екосистемата (*Index of ecosystem performance* – IP index). IP индексът се изчислява като съотношение между сумата от ранговите оценки на използваните параметри на всеки индикатор отнесен към сумата на техните максимални рангови оценки. IP индексът е реално число изменящо се между 0 и 1. Стойности между 0-0,2 показват много лошо общо състояние на конкретната екосистема, 0,21-0,4 – лошо, 0,41-0,6 – умерено, 0,61-0,8 – добро

и 0,81-1 – много добро общо състояние на екосистемата.

За по-добро разбиране на процесите по оценка на състоянието на екосистемите на вътрешните влажни зони в Методиката е представен пример за една конкретна екосистема.

Индикатори за оценка на предоставяните услуги и процес на оценка

Предоставяните услуги от екосистемите също са организирани йерархично, съгласно препоръките на Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) ver. 4.3. (2013). В зависимост от спецификите на

всеки клас екосистемна услуга, те могат да бъдат измервани по множество различни начини, с използване на различни индикатори или комплекс от индикатори. Екипите, изпълняващи дейностите по оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите на вътрешните влажни зони могат да добавят и тестват използването на нови (допълнителни) индикатори, когато преценят тяхното значение и адекватност за цялостната оценка на съответната екосистемна услуга. Услугите предоставяни от вътрешните влажни зони са представени в **Табл. 3-4**.

Таблица 3-4. Екосистемни услуги предоставяни от вътрешни влажни зони.

Секция	Разред	Група	Клас	Преходни блата и подвижни торфища	Алкални блата и мочурища	Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи
1. Продоволствени	1. Хранителни	1. Водни	1. Подпочвени води за питейни нужди	X	X	
	2. Материали	1. Биомаса	1. Фибри и други материали от растения, водорасли и животни за директна употреба или преработка			X
			1. Повърхностни води за технически нужди	X	X	
		2. Водни	2. Подпочвени води за технически нужди	X	X	X

Секция	Разред	Група	Клас	Преходни блата и подвижни торфища	Алкални блата и мочурища	Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи
2. Регулаторни и поддържащи	1. Влияние върху подвижността на твърди и течни субстрати	1. Влияние върху подвижността на твърди субстрати	1. Стабилизиране на субстрата и контрол върху ерозията	X	X	X
			2. Задържане и смекчаване движението на твърди субстрати	X	X	X
		2. Влияние върху подвижността на течни субстрати	1. Хидрологичен кръговрат и поддържане на водния поток	X	X	X
			2. Защита от наводнения	X	X	X
	2. Поддържане на физичните, химичните и биологични условия	1. Поддържане на жизнения цикъл, природни местообитания и защита на генната банка	1. Поддържане на популации и природни местообитания	X	X	X
		2. Състав на почвите и почвообразуване	1. Процеси на разлагане и фиксиране	X	X	X
		3. Водни условия	1. Химични характеристики на сладките води	X	X	X
		4. Състав на атмосферата и регулиране на климата	1. Регулиране на микроклимат и регионален климат	X	X	X

Секция	Разред	Група	Клас	Преходни блата и подвижни торфища	Алкални блата и мочурища	Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи
3. Културни	1. Физическо и интелектуално взаимодействие с биота, екосистеми, природни пейзажи и околна среда	1. Физическо и емоционално взаимодействие	1. Емоционална употреба на растения, животни, природни пейзажи и околна среда	X	X	X
			2. Физическа употреба на природни пейзажи и околна среда			
		2. Интелектуално взаимодействие	1. Научни	X	X	X
			2. Образователни	X	X	X
	3. Естетични		X	X	X	
	2. Духовно, символично и други взаимодействия с биота, екосистеми, природни пейзажи и околна среда	1. Духовни и/или емблематични	1. Символични	X	X	X
		2. Други културни продукти	1. Съществуване	X	X	X

Продоволствени услуги

За вътрешните влажни зони, предвид техните специфики, предоставянето на храна и фибри от растителен произход и други материали не е основна услуга. В тази категория, по-съществено значение има ролята на високопланинските мочурища, като резервоар и източник на вода за питейни и непитейни цели. Предоставянето на материали (като медицински растения) също трябва да бъде взето под внимание и да се подложи на оценка.

Регулаторни и поддържащи услуги

Значението на вътрешните влажни зони за предоставяне на регулаторните и поддържащи услуги не е достатъчно добре проучено. Изпълнителите трябва да подберат най-подходящия начин за оценка и картиране, как тези екосистеми подпомагат регулацията на някои процеси, като кръговрат на водата, биоремедиация, филтрация, стабилизация и контрол на ерозията, формиране на почви и други. Тези екосистеми предоставят и поддържане на популациите на редица специфични за тях растителни и животински видове.

Културни услуги

Връзките между човешкото общество и вътрешните влажни зони са много разнообразни. Като индикатори за картиране на физическото съприкосновение с тези екосистеми може да се използват броя на посетители/туристи, брой на еко- и вело-пътеки, брой на посетители за специализиран (ботанически или орнито-) туризъм и други. Множеството от снимки в интернет пространството може да се използват за оценка на естетическата наслада, която доставят тези екосистеми. Включването на вътрешни влажни зони в защитени или друг тип територии (например Зони от екологичната мрежа НАТУРА 2000, Важни места за растенията, Места част от природното и културно наследство към UNESCO) е показателно за тяхната природозащитна стойност.

Изпълнителите трябва да съберат прецизни данни за индикаторите и техните параметри на съответните екосистемни услуги, които да бъдат подложени на последваща оценка в рамките на бъдещ мониторинг.

Burkhard et al. (2012) предлагат възможност за прехвърляне на отделните стойности към оценка (ранг), отразяваща степента на предоставяне на всяка екосистемна услуга. Това налага разработване на система за трансформиране на данните от различни източници и различни единици в такава унифицирана скала, приложима за всички екосистемни типове. Оценъчната скала е шестстепенна, с оценки от 0 до 5. Степен „0“ показва, че съответния тип или подтип екосистема не предоставя дадена услуга. Степен „1“ отразява ниска степен на предоставяне на услугата, а степен „5“, съответно най-висока степен на предоставяне на конкретна екосистемна услуга. Изпълнителите трябва да анализират изменението в предоставяне на всяка услуга и да разработят оценъчна скала. Диапазона на всеки ранг зависи от спецификите на всеки индикатор и трябва да бъде научно обоснован. Степента на предоставяне на всяка услуга от всяка конкретна екосистема се визуализират на карта чрез тези рангове.

3.5. Изработване на карти и бази данни

Картите на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите на вътрешните влажни зони трябва да съдържат полигони, предварително класифицирани до ниво 3 (екосистемен подтип). Като част от национална карта за всички екосистемни типове те трябва да отговарят на общи изисквания за формат, географска проекция, мащаб и минимална картируема площ, структура на базите данни и тематична точност.

В резултат от проекта трябва да се представи карта на екосистемните подтипове на ниво 3, карта на състоянието на екосистемите, представяща изчисленията от IP индекса, и карти на степента на предоставяне на екосистемни услуги.

Литература

Бондев, И. 1991. Растителност на България. Карта в М 1:600 000 с обяснителен текст. Унив. Изд. "Св. Климент Охридски", София.

Burkhard, B. et al. (2012) Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* 21:17-29.

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.

MAES (2013) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Technical Report 2013 – 067, European Commission.

MAES (2014) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Technical Report 2014 – 080, European Commission.



Обикновена тръстика (*Phragmites australis*)

4. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИТЕ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“ – ДЕФИНИЦИЯ, ТИПОЛОГИЯ

Чавдар Гусев, Валери Георгиев, Соня Цонева

Типологията и описанията на екосистемите от тип вътрешни влажни зони е съгласно „Методология за оценка и картиране на състоянието на екосистеми във влажни зони и техните услуги в България“, част В7, която е съобразена с общата класификация на екосистемите, разработена в Аналитична рамка за картиране и оценка на екосистемните услуги, която се прилага от ЕС и държавите-членки (MAES, 2013). Възприетият подход използва типология на три йерархични нива, като комбинира екосистемната класификация на MAES с класовете земно покритие от CORINE Land Cover (CLC) и с класификацията на типовете екосистеми (основни групи природни местообитания) на Информационна

система за природата на Европейския съюз (EUNIS). MAES екосистемната типология на ниво 2 – Вътрешни влажни зони следва ниво 1 на EUNIS, което е D – Блата, торфища и мочурища, а на трето ниво отговаря на EUNIS ниво 2, като се разграничават типологични единици – подтипове на екосистемата, които съответстват на биотични и абиотични характеристики на типовете местообитания от класификацията на EUNIS (Табл. 4.1). Тези подтипове са кодирани, съгласно изискванията на методичната рамка и са основни оценъчни единици при картирането и определянето на екосистемните услуги на национално и субнационално ниво.

Таблица 4-1. Типология на екосистемните от тип вътрешни влажни зони в България

Ниво 1	Ниво 2	Ниво 3
Сухоzemни екосистеми	Тип Вътрешни влажни зони – Блата, торфища и мочурища (EUNIS ниво D)	Подтип 701 Преходни блата и подвижни торфища – EUNIS ниво D2
		Подтип 702 Алкални блата и мочурища – EUNIS ниво D4
		Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи – EUNIS ниво D5

При характеризирането на типологичните единици на ниво 2 и 3 са използвани основни съответстващи литературни източници на информация за сладководната флора и растителност в България (Йорданов, 1931; Кочев и Йорданов, 1981; Бондев, 1991, Цонева и др., 2012; Hájek & al. 2008), природни местообитания от хигрофилен тип като блата, торфища и мочурища (Ганева и Русакова, 2015а; Ганева и Русакова, 2015б; Davies & al., 2004) и влажните зони в комплексен план (Michev & Stoyneva (eds.), 2007). Взети са предвид и критериите за разграничаване, описания и параметри на местообитанията от категорията блата, торфища и мочурища в класификацията на EUNIS (Davies & al., 2004).

Екосистемите от тип Вътрешните влажни зони (ниво 2) са територии с естествена тревиста хигрохидрофилна и/или хигрофил-

на растителност, типична за блата, заблатени места и мочурища, планински торфища и тресавища, чието възникване, функциониране и стопанисване се предопределя от наличието на вода, която силно преовлажнява повърхността на почвата или образува воден пласт (около 10 cm) над нея, най-малко през половината на календарната година и не са асоциирани с открити води/открита водна повърхност. Често в тези влажни зони и доминиращите в тях фитоценози се образува маса от полуразложени растителни остатъци, условно наричана торф. Най-типичен е този процес в планинските торфища и тресавища, където се образува същински торф, който се получава при разлагане на сфагнови мъхове в кисела среда (pH < 5,5) на дъното на водоема.

Според критериите за разграничаване

и дефинициите за типовете местообитания в класификацията на EUNIS (Davies & al. 2004) към тази типологична единица не се причисляват водните тела и скалистата структура на изворите (код C2.1), както и преовлажнени местообитания, доминирани от дървета или храсти (в България напр. Тресавищни иглолистни гори и храсталаци – G3.E). Когато има комбинация между заблатени торфища и растителни участъци с открити водни площи се препоръчва те да се приемат за комплекси. Към този тип се отнасят влажни зони, които са с естествен произход и попълването с вода става без или с много малки нарушения в хидрологичния режим. Те се образуват в негативни форми на релефа, където се задържа стояща вода, която рядко е постоянна, но почвата остава преовлажнена и обезпечава

съществуването на естествени хигрофилни фитоценози. Водните количества постъпват от атмосферни (основно дъждовни), подземни или повърхностни води.

Идентифицирани са три типологични единици (подтипове) от ниво 3 – 701 Преходни блата и подвижни торфища (съответстващ код EUNIS D2), 702 Алкални блата и мочурища (EUNIS D4) и 703 Съобщества на тръстика, папури и острицови треви (EUNIS D5). Те се разграничават въз основа на източника на постъпване на вода, нейното количество и качество (химичен състав, минерализация и твърдост), хоризонтално и вертикално разположение, основна скала и субстрат, растителни съобщества и тяхната структура (флористичен състав, доминанти и едификатори), торфообразуващи процеси и др.

Подтип 701 Преходни блата и плаващи подвижни торфища

Това са планински торфени блата с киселинна реакция на водата ($\text{pH} < 6,5$) и същинско торфообразуване. Образуват се върху терени със слабо дрениране – понижения, вър-

ху места със слаб наклон или в периферията на глациални езера и разливи на планински реки. Подхранват се от високи подпочвени води, постоянно стичащи се повърхностни



Фиг. 4.1. Преходни блата и плаващи подвижни торфища

води и от атмосферните валежи. Липсва постоянна открита водна площ. Характерна е хигрофилна влаголюбива растителност с доминиране на ниски острици (*Carex* spp.) и главно торфени (сфагнови) мъхове при по-слабо участие на кафяви мъхове. При условия на преовлажняване, ниски температури, ниско съдържание на кислород и хранителни вещества (особено азот и фосфор), по-висока киселинност, отсъствие на свободни магнезиеви и калциеви катиони, се натрупва торф с различна дебелина. Постепенно натрупващият се торф изолира растенията от минералната основа и атмосферните валежи остават единствен източник за

снабдяване с вода и хранителни вещества. Наричат се още сфагнови торфища. Имат богат видов състав. Характерни видове за този подтип са *Eriophorum gracile*, *E. vaginatum*, *E. latifolium*, *Deschampsia caespitosa*, *Carex curta*, *C. echinata*, *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Epilobium palustre*, *Trichophorum caespitosum*, *Drosera rotundifolia*, *Potentilla palustris* и др. Мъховете са представени с богат набор от *Sphagnum* spp., както и *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus revolvens*, *Campylium stellatum* и др. Към този подтип не се отнасят торфища (D4) и тръстикови съобщества на варовикови терени (C3 и D5).

Подтип 702 Алкални блата и мочурища

Това са плитки блата и мочурливи ливади с неутрална или слабо алкална реакция на водата. Подхранват се от подпочвени и повърхностни води. Образуването на торф става под нивото на водата и зависи основно

от нивото на подпочвените води. Срещат се от низините до високите части на планините, по-често в ниските предпланински карстови райони. Водата като правило е около повърхността или над нивото на почвата.



Фиг. 4.2. Алкални блата и мочурища

Мезо- до еутрофната среда е благоприятна за развитие на голям брой видове предимно от семейство *Cyperaceae*: *Carex* spp., *Cyperus* spp., *Eriophorum* spp., *Schoenus* spp. и др., които са облигатни калцифили или безразлични към киселинността на почвата и водата. Характерна е добре развитата покривка от кафяви мъхове: *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata* и др. Характерно е редуване на преовлажнени и по-сухи участъци с типични мезофилни видове: *Briza maxima*, *Deschampsia caespitosa*, *Lathyrus*

pratensis, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus rumelicus*. В най-преовлажнените участъци се образуват съобщества главно на видове от род *Carex* и *Scirpus sylvaticus*. Много характерни са ценозите, доминирани от представители на род *Eriophorum* (главно *E. latifolium* и *E. vaginatum*). Характерни видове за този подтип са *Blysmus compressus*, *Scirpus sylvaticus*, *Schoenus nigricans*, *Eleocharis palustris*, *Carex* spp., *Eriophorum latifolium*, *Triglochin palustris*, *Epipactis palustris*, *Orchis laxiflora*, *Drepanocladus* spp. и др.

Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи

Това са високотревни хигрофилни тревисти съобщества, които не са свързани с открити водоеми. Водата се подхранва от атмосферни, подпочвени, повърхостни води и речни заливания. Характерно е доминира-

нето на няколко високи (2,5 – 4 m) и средно високи (0,5 – 1,5 m) хелофити (растения включени под водната повърхност, но не са напълно потопени във водата) от семействата *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Juncaceae* и *Typhaceae*.



Фиг. 4.3. Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи

Растителната покривка е със здрав чим, гъста, от затворен тип. Фитоценозите са с относително ниско видово богатство, което се дължи на екологични и ценотични специфики. В повечето случаи основните доминанти образуват почти чисти моноценози в цялата площ на влажната зона или в отделни нейни части, в зависимост от количествата на водата и степента на засушаване. Най-типичните растителни съобщества за този подтип са тези на тръстиката (*Phragmites australis*), следвани от ценози на различни видове папури (най-често *Typha angustifolia* и *T. latifolia*), камъш (*Schoenoplectus lacustris*), морски болбосхъонус (*Bolboschoenus maritimus*), дълъг циперус (*Cyperus longus*), дзуки (*Juncus effusus* и *J. inflexus*), по-рядко различни видове острици (*Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. riparia*, *C. pseudocyperus* и др.), кушево (*Phalaris arundinacea*) и др.

Характерни видове за този подтип са и *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum palustre*, *Eleocharis palustris*, *Lysimachia nummularia*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Althaea officinalis*, *Butomus umbellatus*, *Caltha palustris*, *Epilobium hirsutum*, *Iris pseudacorus*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Scirpus sylvaticus* и др.

Към този подтип не се причисляват съобществата на посочените видове свързани с постоянни водни тела (реки и езера), където видовете обикновено образуват пояси с ширина 5 – 6 m и са вкоренени в открита вода с различна хидрологична динамика, и включват в състава си и други водни растения. Съгласно класификацията на EUNIS те се категоризират с код С3, който се отнася към друг тип екосистеми.

Литература

- Бондев, И. 1991. Растителността на България. Карта в М 1:600000 с обяснителен текст. Унив. изд. „Св. Климент Охридски“, София.
- Ганева, А., В. Русакова. 2015 а. Преходни блата и плаващи подвижни торфища – В: Бисерков, В. и др. (ред.), Червена книга на Република България. Т. 3. Природни местообитания. ИБЕИ-БАН & МОСВ, София, 120-123.
- Ганева, А., В. Русакова. 2015 б. Алкални блата и мочурища – В: Бисерков, В. и др. (ред.), Червена книга на Република България. Т. 3. Природни местообитания. ИБЕИ-БАН & МОСВ, София, 123-125.
- Йорданов, Д. 1931. Фитогеографски изучавания на блатата в България във връзка с висшата им растителност. Част I – Вътрешни блата. – Год. СУ, Физ.-мат. фак., 27(3): 75–156.
- Кочев, Хр., Д. Йорданов. 1981. Растителността на водоемите в България. Екология, охрана и стопанско значение. Изд. БАН, София, 183 с.
- Цонева, С., В. Георгиев, В. Вълчев, А. Ганева. 2012. Атлас на водни и водолюбиви растения в България. ИБЕИ, София.
- Davies, C., Moss, D., Hill, M. 2004. EUNIS Habitat Classification Revised 2004 –European Topic Center on Nature Protection and Biodiversity, EEA.
- Hájek, M., P. Hájková, I. Apostolova. 2008. New plant associations from Bulgarian mires. – Phytol. Balcan., 14(3): 377-399.
- MAES. 2013. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. Technical Report 2013 – 067, European Commission.
- Michev, T., M. Stoyneva. (eds.) 2007. Inventory of Bulgarian Wetlands and their Biodiversity. Part 1: Non-Lotic Wetlands. Pulb. House Elsi-M, Sofia, 364 pp.

5. КАРТИРАНЕ НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“ – ИЗПОЛЗВАНИ ДАННИ И АЛГОРИТЪМ НА РАБОТА, РЕЗУЛТАТИ

Валери Георгиев, Венцеслав Димитров, Соня Цонева, Чавдар Гусев

Картирането на екосистемите е комплексна дейност по набиране на пространствена информация за екосистемите и предоставяните от тях услуги, организирането й в бази данни и генерирането на карти за районите на тяхното осигуряване и нуждата от тях.

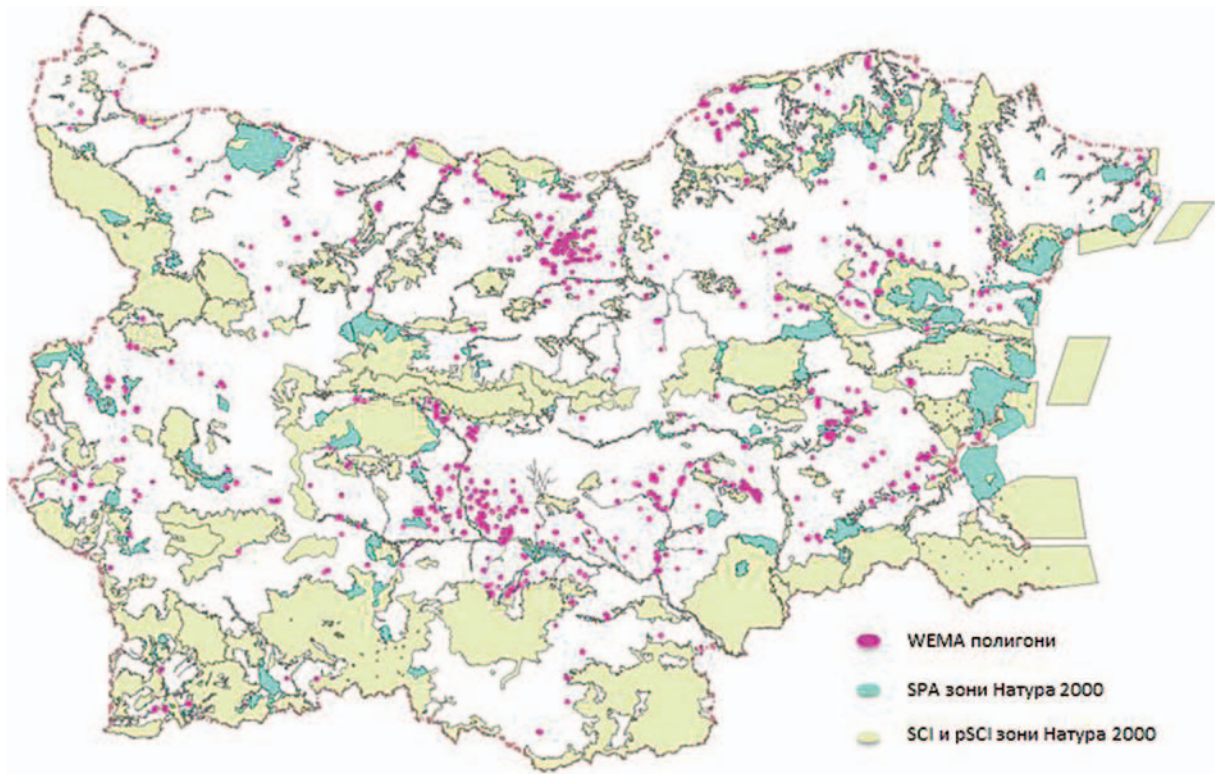
В резултат на анализа на наличните данни за картиране на екосистемите в България за целите на проекта са използвани следните източници в цифров формат:

- Геопропространствена база данни за екосистемите в България, изготвена по проект „Национална приоритетна рамка за действие за Natura 2000“;
- Граници на зоните от мрежата Natura 2000 в България във формат на шейп файлове, от сайта на МОСВ (<http://natura2000.moew.government.bg/Home/Documents>);
- Слоеве с висока резолюция (high resolution layers, HRL) за България, които са резултат от работата по проект GIO land на European Environment Agency (EEA);
- Топографски карти на територията на България в мащаб 1:25 000;
- Растерни ортофотоснимки на територията на България от 2011 г.

На основата на ГИС анализ на посочените данни е създаден начален слой (Фиг. 5.1) от пространствени обекти-полигони, които да бъдат посетени по време на теренните проучвания за събиране на информация за реалната локализация на терен, състоянието на екосистемите и данни за предоставяни екосистемни услуги. Съгласно методиката за картиране на вътрешни влажни зони от слоя са премахнати полигоните, които попадат в границите на мрежата Natura 2000 и полигоните с площ под 0,25 ha, както и такива с линейна форма и ширина под 10 m. Слой с полигони е във векторен формат, съвместим с геопропространствените стандарти на OGC и INSPIRE, и е проектиран в проекция LAEA 52N 10E с геодезическа основа ETRS89. Информацията от картирането на екосистемите се организира и съхранява в геопропространствена база данни, която освен гореспоменатия слой с полигони, съдържа и таблици, с данни за състоянието на екосистемите и предоставяните от тях екосистемни услуги.



Обикновено ленивче
(*Lysimachia vulgaris*)



Фиг. 5.1. Начален слой от полигони с вътрешни влажни зони.

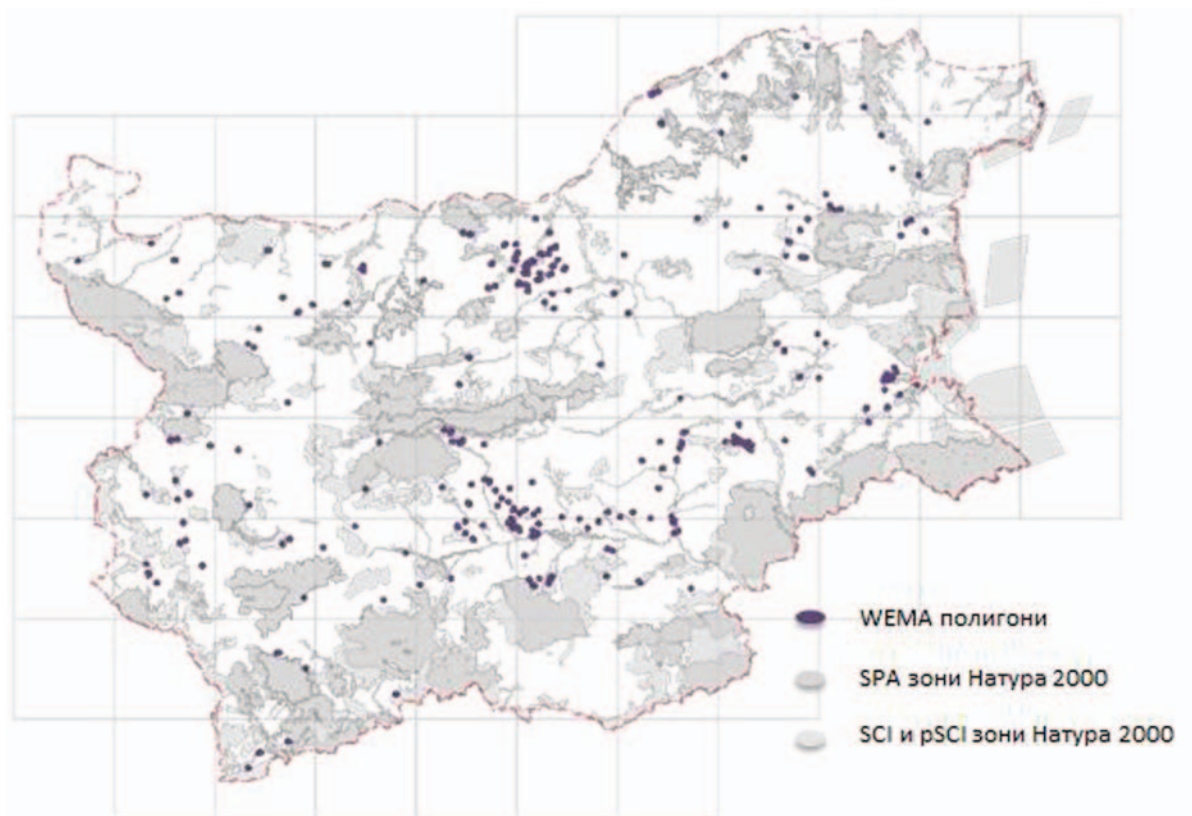
Според методическата рамка за картиране на екосистемите тематичната точност за всички типове екосистеми трябва да бъде по-голяма или равна на 85%. По време на полевите проучвания са посетени и оценени всички полигони от началния полигонов слой за вътрешни влажни зони, с което условието е изпълнено в частта му за този тип екосистеми.

В резултат от теренната работа е направена корекция на геометрия и атрибути на полигони, премахване на полигони, както и

добавяне на нови. По този начин е формиран крайният слой с полигони (Фиг. 5.2) на екосистеми от тип вътрешни влажни зони. Общият брой картирани полигони е 285, от които един е от подтип 701 – Преходни блата и подвижни торфища (EUNIS код D2), шест са от подтип 702 – Алкални блата и мочурища (EUNIS код D4) и 278 са от подтип 703 – Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи (EUNIS код D5).



Блатен чистец (*Stachys palustris*)



Фиг. 5.2. Краен слой от полигони с вътрешни влажни зони.

Основните методи, използвани при картирането са визуална инспекция и интерпретация на изображения и векторни слоеве с атрибути в GIS среда в камерални условия, векторизация на обекти от изображения и полева работа с GPS приемници и таблети за картиране.

Според изискванията на методиката за картиране картите са в мащаб 1:125 000 и размер А2. Всяка карта обхваща един квадрат със страни по 50 km от координатната мрежа на European Environment Agency. Картираните полигони на екосистеми от тип въ-

трешни влажни зони попадат в 44 квадрата от координатната мрежа, съответно по 44 карти са подготвени за екосистемните типове, за състоянието на екосистемите и за всяка услуга, предоставяна от тях. Цветовите кодове за визуализация на типовете екосистеми от ниво 3 са в съответствие с тези, използвани в Европейската карта на типовете екосистеми, а цветовите кодове за визуализация на състоянието и предоставяните услуги са според утвърдената методика за картиране на екосистемни услуги.



Дълъг циперус (*Cyperus longus*)



Изправена ежова главичка (*Sparganium erectum*)

6. ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“

Невена Иванова, Валери Георгиев, Чавдар Гусев, Соня Цонева, Емилия Варадинова, Радка Фикова

6.1. Индикатори за оценка на състоянието на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“

Оценката на състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ извън екологичната мрежа Натура 2000 е извършена на базата на 10 индикатора (от 12 предложени в Методиката, вж. Глава 3) и техните 19 параметъра, които са представени в **Табл. 6.1.1.**

Таблица 6.1.1. Индикатори за оценка състоянието на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“ извън екологичната мрежа Натура 2000

Тип	Индикаторна група	Индикатор	Параметър (код)	Мерна единица	
Структура на екосистемите	Биотична разнородност	1. Наличие на екосистемата (116)	Покритие на екосистемния подтип в рамките на полигона (11601)	Процент покритие на подтипа влажна зона в рамките на полигона	
		2. Растително разнообразие (111)	Богатство на растителни видове (11101)	брой видове в полигона	
		3. Животинско разнообразие (112)	Богатство на животински видове (11201)	брой видове в полигона	
		4. Чужди и инвазивни видове (114)	Наличие на чужди и инвазивни видове (11401)	Брой видове в полигона	
		5. Други биотични индикатори за разнообразие (115)	Наличие на видове (растения / животни) от Червената книга (11501)	брой видове в полигона	
	Абиотична разнородност	6. Почвена разнородност (121)		Качество на почвата (12101)	тип на почвата
				Органични вещества в почвата/ Органичен въглерод (12102)	процент
				Почвена реакция, рН (12103)	число
				Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата (12104)	дробно число
		7. Хидрологична разнородност (122)	Обща химия на водата: рН (12201), електропроводимост (12202), разтворен кислород (12203), амоний (12204), нитрати (12205), фосфати (12206), нитрити (12207)	за рН – число, електропроводимост - $\mu\text{S}/\text{cm}$, разтв. кислород - mg/l , нитрати - mg/l , нитрити - mg/l , фосфати - mg/l , амоний - mg/l	
		8. Режим на нарушения (125)	Пожари (12502)	брой	
		9. Други индикатори за абиотична разнородност (126)	Концентрация на замърсители в почвата от околни зони (12601)	брой сметища	

Тип	Индикаторна група	Индикатор	Параметър (код)	Мерна единица
Екосистемни процеси	Материален бюджет/Баланс на веществата	10. Материална запасеност	Биомаса	t/ha (въздушно сухо състояние)
	Воден запас	11. Воден баланс (231)	Воден баланс вход / изход (23101)	брой извори в полигон
		12. Воден запас	Валежи	мм/сезон или месеци

Описание на индикаторите

Индикатори за биотична разнородност

Индикаторите за биотична разнородност са пет на брой:

- Наличие на екосистемата - с параметър „Покритие на екосистемния подтип в рамките на полигона“. За този параметър е извършена оценка на процентното покритие на подтипа влажна зона в рамките на изследваната площ.
- Растително разнообразие - с параметър „Богатство на растителни видове“. Този параметър е оценен чрез броя установени видове растения на полигон.
- Животинско разнообразие - с параметър „Богатство на видове диви животни“. Този параметър е оценен чрез броя установени видове животни на полигон.
- Чужди и инвазивни видове - с параметър „Наличие на чужди и инвазивни видове“. Този параметър е оценен чрез броя на чужди и инвазивни видове в полигон.
- Други биотични индикатори за разнообразие - с параметър „Наличие на консервационно значими видове растения и животни“. Този параметър е оценен чрез броя консервационно значими видове растения и животни в полигон.

Техните параметри и мерни единици са представени в **Табл. 6.1.1**, а скалите за оценка са съответно в **Табл. 6.2.1**.

Индикатори за абиотична разнородност

Индикаторите за абиотична разнородност са четири на брой, като част от тях се измерват с по няколко параметъра.

Индикаторът почвена разнородност се оценява с четири параметъра:

- Качество на почвата,
- Органични вещества в почвата (съдържание на органичен въглерод в почвата),
- Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата (org C/tot N),
- Реакция на почвата (pH на почвата).

Качество на почвата

Този параметър е оценен чрез типа почва в полигона и оценката се извършва на базата на карта на почвите по FAO.

Оценка на съдържанието и съотношението на органичен въглерод/общ азот

Съдържанието и съотношението на биогенните елементи в почвата имат пряка връзка с почвеното плодородие и с храненето на растенията. Запасеността на почвите с биогенни елементи се определя чрез концентрациите на общ азот, органичен въглерод и общ фосфор (не е измерван в рамките на проекта), както и съотношението между органичен въглерод и общ азот. Оценката на запасеността на почвите се прави в пет степенна скала според съдържанието на органичен въглерод (C), общ азот (N), фосфор (P) и съотношението между органичния въглерод и общия азот в почвите (C/N), което е регламентирано в Наредба №4 за мониторинг на почвите (ДВ, бр. 19/2009). Пробонабирателно, методите на химическа подготовка и определяне на съдържанието на изследваните елементи е в съответствие с нормите и методите, утвърдени с БДС и ISO стандарти, по които се работи в лабораторията по ААС на ИБЕИ-БАН.

В рамките на проект WEMA бяха определени съдържанието на органичен въглерод, общ азот и тяхното съотношение (C/N) в 71 почвени проби от 71 целеви полигона. Чрез интерполация на данните на база експертна оценка в зависимост от типа почва тези па-

раметри бяха определени и в останалите полигони (214). За определяне състоянието на целевите полигони по тези три параметъра бяха използвани следните скали представени в **Табл. 6.1.2** и **6.1.3**.

Таблица 6.1.2. Скала за съотношението органичен въглерод / общ азот

%	състояние
<8	много лошо
8 -10	лошо
10-12	умерено
>12	добро
няма стойност	много добро

Таблица 6.1.3. Скала за органичен въглерод (орг. C)

%	състояние
< 0,5	много лошо
0,5 -1,0	лошо
1,0 – 1,5	умерено
1,5 – 2,5	добро
>2,5	много добро

Обработваемите земи и постоянно затревените площи се характеризират с високо съдържание на органичен въглерод и средна запасеност с азот и фосфор. Съотношението C/N е индикация за благоприятните условия за съществуване и развитие на почвеното биоразнообразие и за стабилност на структурата на почвите варира в широки граници.

Оценка на рН на почвата

Терминът рН означава потенциал (р) на водородните йони (H⁺) във вода и е измерител на относителната киселинност или алкалност на почвения разтвор. рН на почвата се представя в скала, където стойност 7,0 се счита за неутрална. По-ниските стойности на скалата за рН означават увеличаване на H⁺

йони и киселинността, а по-високите – увеличаване на хидроксилните (OH⁻) йони и алкалността. Тъй като рН се представя върху логаритмична скала, всяка промяна с една рН единица в действителност представлява десетократно увеличаване на киселинността или алкалността на почвата. рН на почвата влияе върху много физични, химични и биологични реакции, необходими за оцеляването, растежа и състоянието на растителността. Усвояемостта на хранителните елементи е силно повлияна от рН и е вероятно втората от най-важните причини за регулиране на рН на почвата.

За оценка състоянието на почвите в екосистемите беше разработена скала представена в **Табл. 6.1.4**.

Таблица 6.1.4. Скала за съотношението органичен въглерод / общ азот

рН (Н ₂ О)	състояние
< 4 и > 10	много лошо
4-5 и 9-10	лошо
5,01 – 6,49	умерено
7,6 - 8,99	добро
6,5 - 7,59	много добро

Реакцията на почвата е относително стабилна величина. Това е така, защото почвата притежава едно много важно свойство – буферност. Благодарение на него, в голямата си част почвите са с неутрална, слабо кисела или слабо алкална реакция. Реакцията на почвите има съществено значение за вътрешно-почвените процеси и нивото на почвеното плодородие. Почвената киселинност зависи най-вече от почвообразуващата скала, растителността, вида на почвите и варира в широки граници (рН в Н₂О от 3,0 до >11,0) (Пенков, 2005).

Хидрологичната разнородност е определена с помощта на параметър „Обща химия на водата“, който се оценява чрез седем под-параметъра при регистрирано наличие на вода в целевите полигони: 1/ активна реакция на водата (рН), 2/ електропроводимост, 3/ разтворен кислород, 4/ амониев азот 5/ нитратен азот, 6/ нитритен азот и 7/ ортофосфати.

По смисъла на Рамковата Директива за водите (2000/60/ЕО) екологичното състояние на повърхностните води се характеризира чрез следните елементи за качество: биологични елементи и физикохимични елементи, подкрепящи биологичните. Те, заедно с хидроморфологичните показатели и специфичните замърсители участват при формиране на общата оценка на екологичното състояние.

Изследваните под-параметри в настоящето проучване са основната част от физикохимичните елементи за качество според Наредба Н-4/14.09.2012 г. Наредбата е единственият нормативен документ за характеризирание, класифициране и представяне на състоянието/потенциала на повърхностните водни тела у нас. Тя дава категоризация на езера само с олиго- и мезотрофни условия и не третира еутрофни езера. По морфометрични характеристики изследваните вътрешни влажни зони, се отнасят към еутрофните водоеми. Бяха тествани 2 примерни скали за оценка на състоянието по физикохимични елементи за качество. Първата (**Табл. 6.1.5**) е базирана на трестепенната категоризацията на състоянието на типове “езера” с мезотрофни условия по Наредба Н-4/2012, като за целите на Методиката за картиране на състоянието и екосистемните услуги са въведени две допълнителни категории за състояние: “лошо” и “много лошо”. Предложена е и втора петстепенна скала, разработена по експертна оценка (**Табл. 6.1.6**), която вероятно е по-адекватна за оценката на еутрофни водоеми. Некоректно е целевите зони (блата) да бъдат оценявани по скала, изготвена за мезотрофни водни тела, затова за в настоящето проучване прилагаме втората скала за оценка.

Таблица 6.1.5. Адаптирана скала за оценка на физикохимични елементи за качество, тип „езера“ с мезотрофни условия (L4, L6, L7, L8, L14, L15, L16, L17) на базата на Наредба Н-4/2013 г.

Показател/ състояние	pH	Електро- проводимост	Разтворен кислород	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	P-PO ₄
	pH	µS.cm ⁻¹	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
5 (много добро)	/	650	9.00 - 7.00	<0.1	<0.8	<0.03	0.01 - 0.025
4 (добро)	6.5 - 8.7	750	7.00 - 6.00	0.1 - 0.3	0.8 - 2.00	0.03 - 0.06	0.025 - 0.06
3 (умерено)	/	750 - 1150	6.00 - 5.00	0.3 - 0.5	2.00 - 3.00	0.06 - 0.09	0.06 - 0.095
2 (лошо)	5.5 - 6.5; 8.7 - 9.7	1150 - 1300	5.00 - 3.00	0.5 - 0.8	3.00 - 4.00	0.09 - 0.20	0.095 - 0.13
1 (много лошо)	<5.5; >9.7	>1300	<3.00	>0.8	>4.00	>0.20	>0.13

Таблица 6.1.6. Адаптирана скала за оценка на физикохимични елементи за качество, тип „езера“ с мезотрофни условия (L4, L6, L7, L8, L14, L15, L16, L17) на базата на Наредба Н-4/2013 г.

Показател/ състояние	pH	Електро- проводимост	Разтворен кислород	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	P-PO ₄
	pH	µS.cm ⁻¹	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
5 (много добро)	/	<750	> 6	<0,2	<1,00	<0,06	<0,04
4 (добро)	6,6 - 8,6	750 - 1100	5,00 - 6,00	0,2 - 0,4	1,00 - 2,00	0,06 - 0,09	0,04 - 0,075
3 (умерено)	5,5 - 6,5; 8,7 - 9,7	1100 - 1300	4,00 - 5,00	0,4 - 0,6	2,00 - 3,00	0,09 - 0,20	0,075 - 0,11
2 (лошо)	<5,5 >9,7	1300 - 1500	3,00 - 4,00	0,6 - 0,8	3,00 - 4,00	0,20 - 0,30	0,11 - 0,15
1 (много лошо)	/	>1500	<3.00	>0.8	>4,00	>0,30	>0,15

Трябва да се отбележи, че досега не са извършвани систематизирани хидрохимични изследвания на вътрешни влажни зони, а данните от настоящето пилотно проучване са от един полски сезон. В тази връзка, с цел оптимизиране на скалата за оценка на състоянието е необходимо натрупване на данни от последващ мониторинг.

За по-прецизна оценка на състоянието на физикохимичните елементи за качество в целевите зони е препоръчително да се проследява и съдържанието на общ азот и общ фосфор, както и биохимичната потребност от кислород (БПК₅) и прозрачността/мътността на водата.

Режим на нарушения

Този индикатор се оценява чрез един параметър: **пожари**. Той е оценен по време на теренните проучвания като във всеки полигон е оценен броят на следите от скорошен пожар (в рамките на 5 години).

Други индикатори за абиотична разнородност

Тук е използван един параметър за оценка „Концентрация на замърсители в почвата от съседни територии“. Той е оценен по време на теренните проучвания като във всеки полигон е оценен броят на наличните **сметица**.

Индикатори за материален бюджет

Оценката на тази група от индикатори се извършва на базата на един индикатор.

Материална запасеност

Оценката на този индикатор се извършва на базата на един параметър **биомаса**.

Акумулирането на биомасата (надземна и подземна) може да бъде определена, но в рамките на поне два вегетационни сезона. По проект WEMA имахме само един полеви сезон, поради което този индикатор не беше оценен и измерен.

Кочев и Йорданов (1981) в своето мащабно проучване на флората и растителността на водоемите в България, отделят неголямо място на въпросите за биомасата, биологичната продуктивност и общите запаси на надземна фитомаса в тръстикови съобщества. От публикуваните резултати не става ясно по какъв начин е определяна сухата маса като компонент на първичната биологична продукция на тези ценози.

Данни за биопродукцията и енергичните запаси на тръстиката (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) и теснолистния папур (*Typha angustifolia* L.) у нас са публикувани и в работа на Кочев и Юркова (1984). С това се изчерпват публикациите, чийто обект на изследване са тръстиката и нейните съобщества като продуценти на фитомаса. Вълчев и др. (2012) определят средните запаси на надземната фитомаса на съобщества на тръстиката по поречието на река Дунав в рамките на проекта „Биологично разнообразие на водните екосистеми във влажните зони в заливната тераса на Долен Дунав и оптимизиране на екосистемните функции в условията на климатични промени“.

Индикатори за воден запас

Оценката на тази група от индикатори се извършва на базата на два индикатора: воден баланс и воден запас.

Воден баланс

Оценката на този индикатор се извършва на базата на един параметър: Воден баланс (вход, изход), който се оценява чрез броя извори във влажната зона/полигона и в радиус от 500 м. Броят на изворите е определен по налична карта (електронна) на изворите предоставена ни от ИАОС към МОСВ.

Воден запас

Оценката на този индикатор се извършва също на базата на един параметър – Валежи (мм/сезон или месеци). В рамките на проекта този индикатор и неговият параметър не бяха оценени, защото оценката беше извършена на ниво полигон, а НИМХ събират данни за цялата страна само в 166 точки, като повечето от тях са разположени в големите окръжни градове или в близост до тях.

6.2. Метод на оценка състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ на базата на използваните индикатори

Оценката на състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ е извършена посредством 10 индикатора и техните 19 параметъра (които са представени в **Табл. 6.1.1**) в картираните 285 полигона. От тях само **един** полигон принадлежи към тип 701 – преходни блата и подвижни торфища (D2 по EUNIS), **шест** полигона принадлежат към тип 702 – алкални блата и мочурища (D4 по EUNIS) и останалите **278** полигона (97,5% от общия брой) принадлежат към тип 703 – съобщества от тръстика, папур и острицови треви (D5 по EUNIS). Оценката на отделните параметри на индикатори е извършена на база на скали, представени в **Табл. 6.2.1**.

Всеки индикатор е оценен в **скала от 1 до 5** и отразява състоянието на екосистемите: 1 – много лошо, 2 – лошо, 3 – умерено, 4 – добро, 5 – много добро. Всеки полигон от вътрешни влажни зони притежава атрибутивна информация за индикаторите и параметрите, съхранявана в геопространствена база данни.

Изчислен е **индексът на проява на екосистемата (Index of Ecosystem Performance - IP)**, отразяващ състоянието на екосистемите:

$$IP = \sum n_i / \sum n_{i(max)},$$

който представлява отношение на сумата от оценките на индикаторите към максималната възможна сума от оценки на индикаторите, където:

$\sum n_i$ - сума от оценката на индикатора;

$\sum n_{i(max)}$ - сума от максимума от оценката на индикатора (i.e. $n * 5$);

IP – реално число със стойности между 0 и 1.

IP оценките за различните състояния на екосистемата са както следва:

IP 0-0,2 – много лошо; 0,21-0,4 – лошо; 0,41-0,6 – умерено; 0,61-0,8 – добро; 0,81-1,0 – много добро,

Таблица 6.2.1. Скали на използваните параметри на индикаторите за оценка на състоянието на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“ по проект WEMA

Индикатор	Параметър	Мерна единица/ подпараметър	Скала за оценка на състоянието				
			1 много лошо	2 лошо	3 умерено	4 добро	5 много добро
Растително разнообразие (111)	Богатство на растителни видове (11101)	брой видове в полигон	<5	6-10	11-20	21-30	>30
Животинско разнообразие (112)	Богатство на животински видове (11201)	брой видове в полигон	<20	21-50	51-100	101-150	>150
Чужди и инвазивни видове (114)	Наличие на чужди и инвазивни видове (11401)	брой видове в полигон	>10	7-9	4-6	1-3	0
Други биотични индикатори за разнообразие (115)	Наличие на видове (растения / животни) от Червената книга (11501)	брой видове в полигон	0	1-4	5-11	12-22	>22
Наличие на екосистема (116)	Покритие на екосистемния подтип в рамките на полигона (11601)	процент покритие	<10%	11-30%	31-50%	51-70%	>70%
Почвена разнородност (121)	Качество на почвата (12101)	Тип на почвата	Антропогенни почви	Пясъчни почви	Всички останали видове	Блатни почви	Торфени почви
Почвена разнородност (121)	Органични вещества в почвата/ Органичен въглерод (12102)	процент	<0,5%	0,5-1,0%	1,0-1,5%	1,5-2,5%	>2,5%
Почвена разнородност (121)	Почвена реакция, рН на почвата (12103)	скала	<4 и >10	4-5 и 9-10	5,01-6,49	7,6-8,99	6,5-7,59

Индикатор	Параметър	Мерна единица/ подпараметър	Скала за оценка на състоянието				
			1 много лошо	2 лошо	3 умерено	4 добро	5 много добро
Почвена разнородност (121)	Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата (12104)	скала	<8	8-10	10-12	> 12	няма стойност
Хидрологич- на разнородност (122)	Обща химия на водата	pH (12201)	-	<5,5; >9,7	5,5-6,5; 8,7-9,7	6,6 - 8,6	-
		електро- проводимост, µS.cm (12202)	>1500	1300- 1500	1100- 1300	750- 1100	<750
		разтворен кислород, mg/l (12203)	<3,00	3,00-4,00	4,00-5,00	5,00- 6,00	>6,00
		амониев азот, mg/l (12204)	>0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	<0,2
		нитратен азот, mg/l (12205)	>4,00	3,00-4,00	2,00-3,00	1,00- 2,00	<1,00
		ортофосфати, mg/l (12206)	>0,15	0,11-0,15	0,075-0,11	0,04- 0,075	<0,04
		нитритен азот, mg/l (12207)	>0,3	0,20-0,30	0,09-0,2	0,06- 0,09	<0,06
Режим на нарушения	Пожари (125)	Брой регистрирани пожари в полигон (12501)	>4	3	2	1	0
Други индикатори за абиотична разнородност	Концентрация на замърсители в почвата от околни зони (126)	брой сметища регистрирани в полигон (12601)	>3	3	2	1	0
Материална запасеност	Биомаса	t/ha (въздушно сухо състояние)	≤1,5	1,6-2	2,1-3	3,1-5	>5,1
Воден баланс	Воден баланс вход /изход (231)	Брой извори във влажната зона и в радиус от 500 м. (23101)	0	1	2	3	>3
Воден запас	Валежи	мм/сезон или месеци					

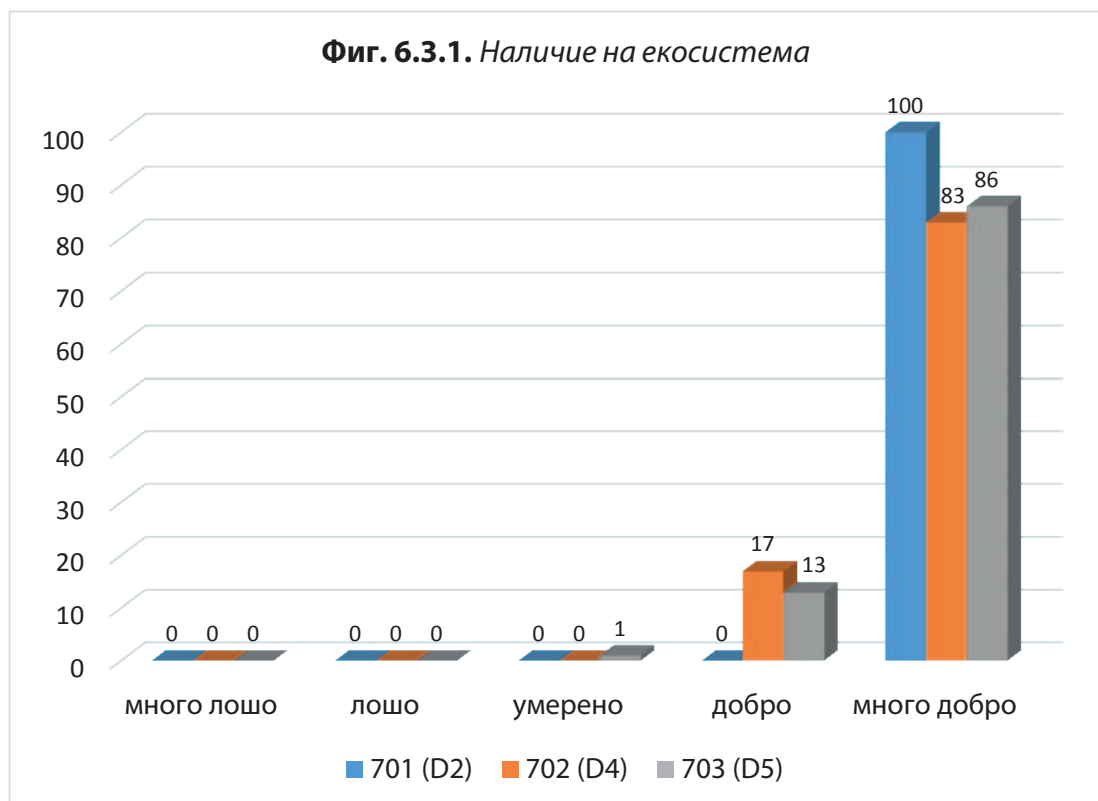
6.3. Резултати от оценката на състоянието на екосистеми тип „вътрешни влажни зони“

Наличие на екосистема от тип вътрешни влажни зони

Този индикатор е оценен чрез параметъра „Покритие на екосистемния подтип в рамките на полигона“. Оценката представлява процентно покритие на екосистемата от общата площ на полигона. Резултатите показват (Фиг. 6.3.1), че единственият полигон/екосистема от тип 701 (D2) по този па-

раметър е в много добро състояние (оценка 5). Този полигон се намира в близост до НП „Рила“ и е с площ 2,2 ха. По-голяма част от екосистемите тип 702 (D4) (85%) също се намират в много добро състояние по този параметър. Подобно е положението и при тип 703 (D5) - 86% от полигоните са в много добро състояние и само 13% са в добро. **Може да се обобщи, че по първия индикатор екосистемите вътрешни влажни зони се намират в най-високото „много добро“ състояние (оценка 5).**

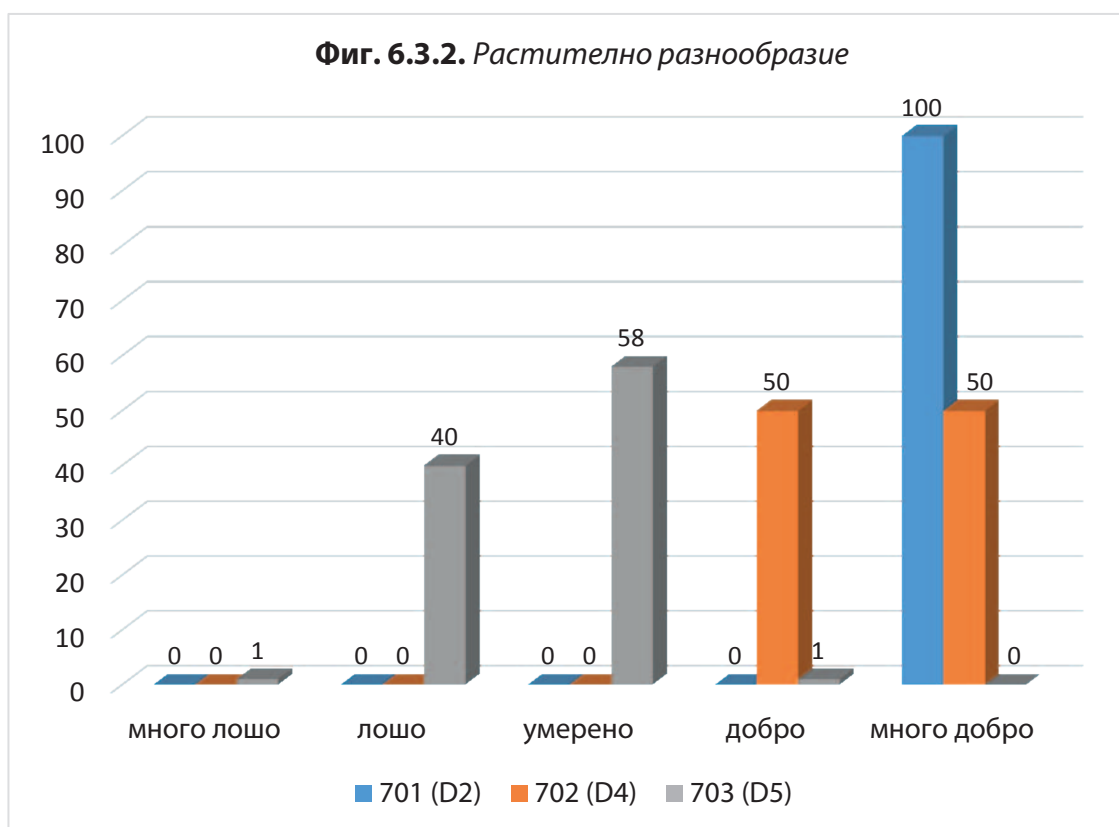
Фиг. 6.3.1. Наличие на екосистема



Растително разнообразие

Оценката на този индикатор е извършена посредством параметъра „Богатство на растителни видове“ и представлява броят растителни видове, установени в целевите полигони по време на теренните изследвания през 2016 г. Резултатите показват (Фиг. 6.3.2) по-разнородна картина в сравнение с предходния параметър. Вижда се, че единственият полигон/екосистема от тип 701 (D2) по този параметър е в много добро състояние (оценка 5). Половината (три полигона) от

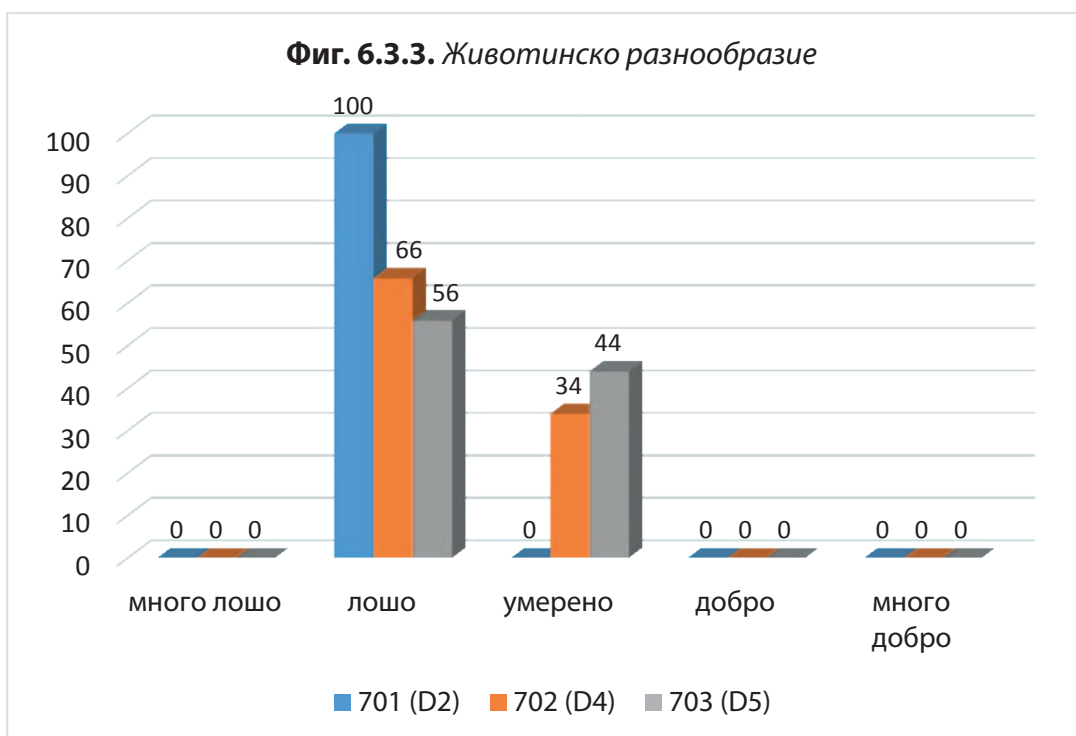
полигоните от тип 702 (D4) са в добро състояние, а другата половина са в много добро състояние. При тип 703 (D5) в умерено състояние се намират 58% от полигоните, 40% са в лошо състояние, един процент са в много лошо състояние и един процент са в добро състояние. Резултатите са очаквани, тъй като екологичните и ценотични специфики на екосистемите от тип 703 (D5) предопределят относително ниско видово богатство. В много случаи тръстиката и папурът образуват монодоминантни съобщества с малък брой видове.



Животинско разнообразие

Оценката на този индикатор се извършва чрез параметъра „Богатство на видове диви животни“ и представлява оценка на броя животински видове (водни и сухоземни безгръбначни, земноводни, влечуги, птици и бозайници) в целевите полигони, установени по време на теренните изследвания през 2016 г. Резултатите показват (Фиг. 6.3.3), че като цяло целевите полигони не се характеризират с голямо разнообразие на животинските видове. Този резултат е очакван, като се има предвид, че целевите екосистеми/полигони се характеризират с малка площ и разнообразие/разнородност

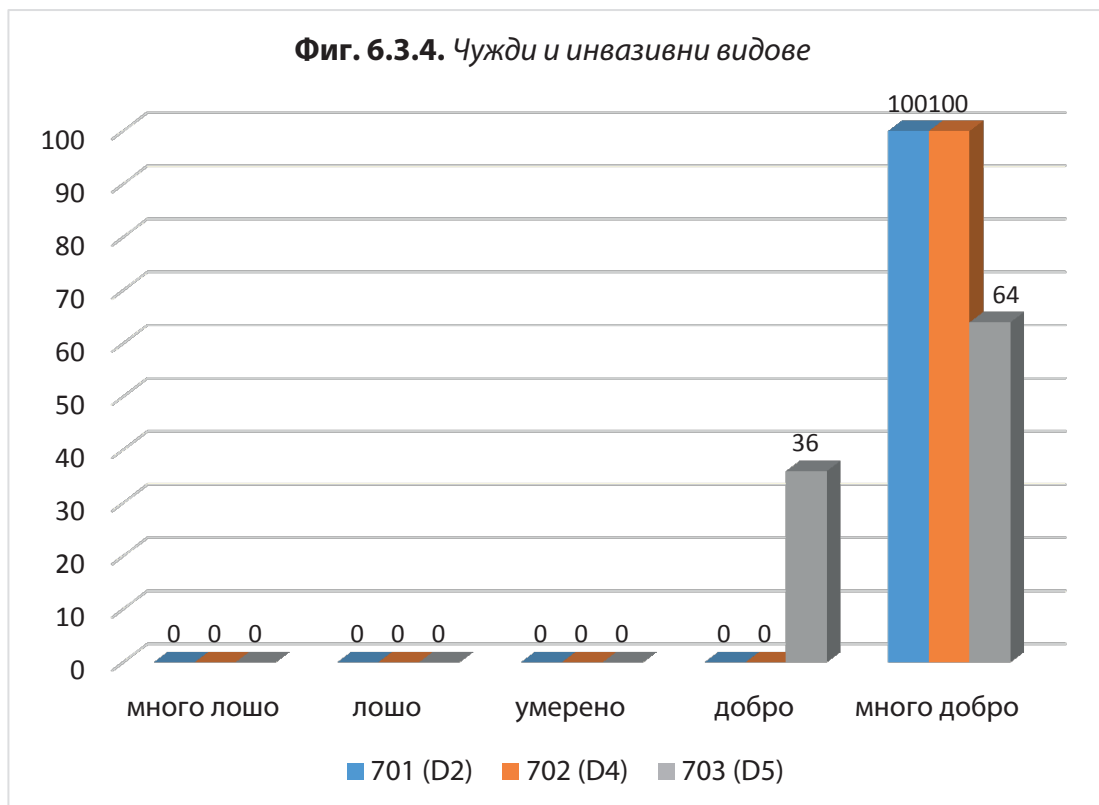
на местообитанията. И при трите типа екосистеми – 701 (D2), 702 (D4) и 703 (D5) по-голям процент от полигоните се намират в лошо състояние и няма полигони в добро и много добро състояние. Разнообразието на животните в полигоните варира между 3 и 87 вида. Полигонът с най-голямо разнообразие на животни се намира до с. Мало село (край Дупница), като богатството на видове се дължи единствено на групата на сухоземните безгръбначни. Полигон в близост до гр. Белослав и Варненския залив е най-богат на гръбначни животни (19 вида), а най-богат на водни безгръбначни (20 вида) е полигон разположен в близост до гр. Сопот.



Чужди и инвазивни видове

Оценката на този индикатор се извършва чрез параметъра „Наличие на чужди и инвазивни видове“ (растителни, водни и сухоzemни безгръбначни, земноводни, влечуги, птици и бозайници) в целевите полигони, установени по време на теренните изследва-

ния през 2016 г. Резултатите показват (Фиг. 6.3.4), че целевите полигони се характеризират с малък брой инвазивни и чужди видове в тях. И при двата типа 701 (D2) и 702 (D4) всички полигони се намират в много добро състояние, докато при тип 703 (D5) 64% са в много добро състояние и 36% в добро състояние.



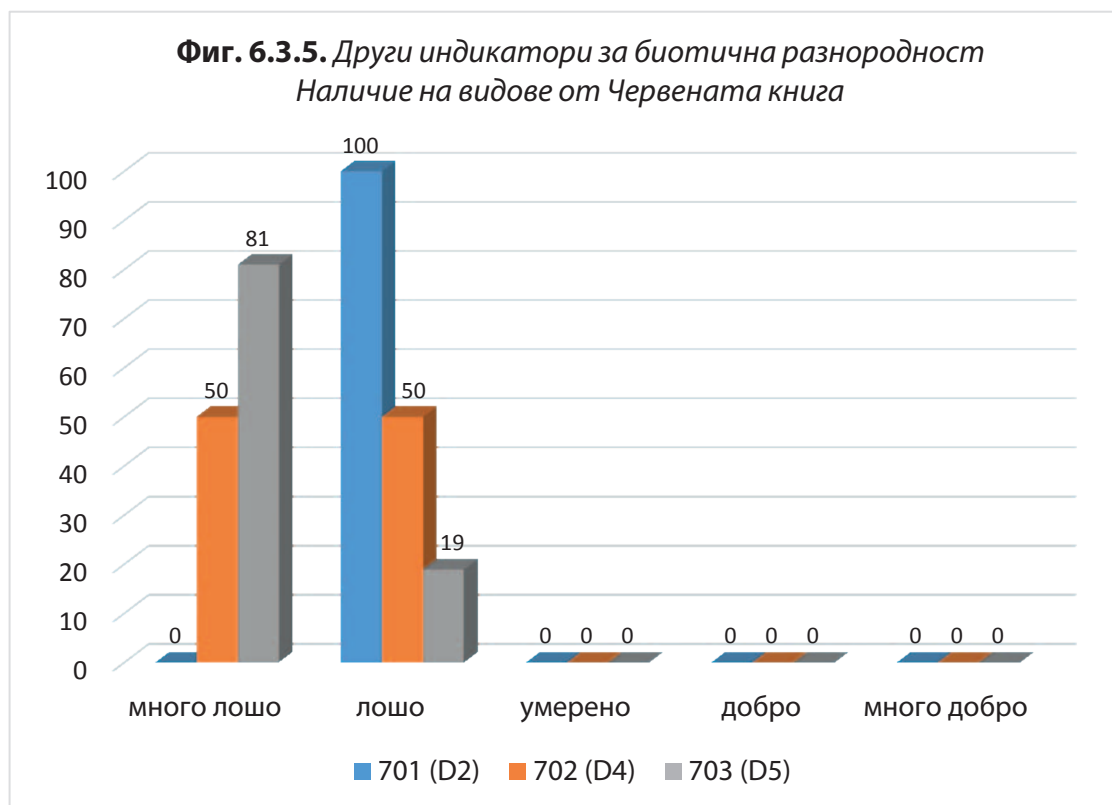
Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи (EUNIS код D5)

Други индикатори за биотична разнородност

Оценката на този индикатор се извършва чрез параметъра „Наличие на видове (растения и животни) от Червена книга“ и се оценява чрез броя на растителни и животински (водни и сухоземни безгръбначни, земноводни, влечуги, птици и бозайници) видове, включени в Червена книга на Р България (2015) в целевите полигони, установени по време на теренните изследвания през 2016 г. Резултатите показват (Фиг. 6.3.5), че като цяло целевите полигони по този параметър са в лошо и много лошо състояние, т.е. екосистемите вътрешни влажни зони не са

богати на конзервационно значими видове растения и животни. При тип 701 (D2) (един полигон) този параметър се намира в лошо състояние. При тип 702 (D4), половината от полигоните са в много лошо състояние, а другата половина – в лошо. При 703 (D5) голяма част от полигоните (81%) се намират в много лошо състояние, а останалите в лошо. Това е очаквано, като се има предвид, че целевите екосистеми/полигони се характеризират като цяло с малка площ и разнообразие на местообитанията, а и повечето представителни екосистеми от тези типове се намират в екологичната мрежа Натура 2000.

Фиг. 6.3.5. Други индикатори за биотична разнородност
Наличие на видове от Червената книга



Почвена разнородност

Оценката на този индикатор е извършена чрез четири параметъра – Качество на почвата, Органични вещества в почвата/Органичен въглерод, Почвена реакция (pH) на почвата и Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата. Оценката на индикатора е извършена чрез осредняване на оценките по четирите параметъра на индикатора. Резултатите показват (Фиг. 6.3.6), че по този индикатор екосистемите тип вътрешни влажни зони се намират в добро състояние. Единственият полигон/екосистема от тип 701 (D2) по този

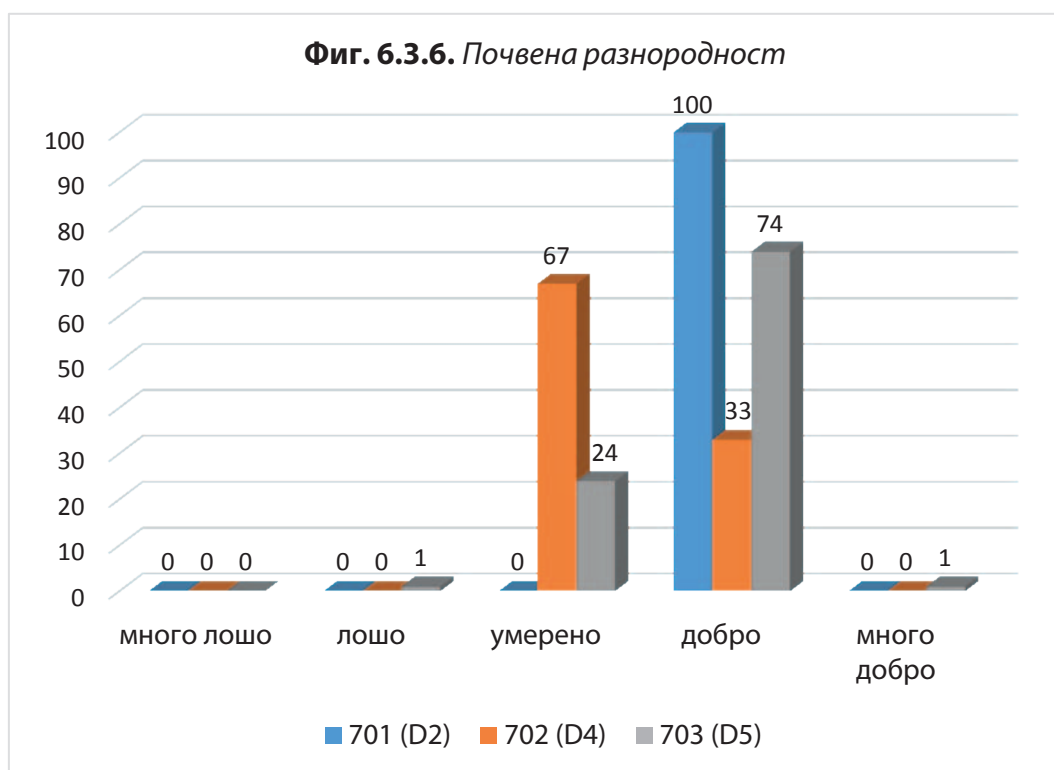
параметър е в добро състояние. По-голям процент от тип 702 (D4) (67%) се намира в умерено състояние, а останалите – в добро състояние. Обратното съотношение се наблюдава при тип 703 (D5) – по-голям процент (74%) се намират в добро състояние, а останалите в умерено.

Качество на почвата

Оценката на този параметър представлява оценка на типа почва по класификацията на FAO. Типът почви в целевите полигони е представен в Табл. 6.3.1.

Таблица 6.3.1. Тип на почвите в целевите полигони

Общ брой полигони / %	Черноземи	Смолници	Канелени	Лесивирани	Наносни	Файоземи	Делувиални	други
285	58	54	45	45	30	26	12	15
100%	20.14	18.75	15.62	15.62	10.42	9.03	4.17	6.25



Органични вещества в почвата/Органичен въглерод

Съдържанието на органичен въглерод е параметър за количество органично вещество в почвите. При натрупване на данни от последващ мониторинг на този параметър ще може да бъде направена оценка на загубата на органично вещество, което е определено като една от основните заплахи за почвите на европейско ниво.

Съотношение на органичен въглерод и общ азот в почвата

Съотношението C/N е индикация за благоприятните условия за съществуване и развитие на почвеното биоразнообразие и за стабилност на структурата на почвите. Това отношение варира в широки граници.

По-голямата част от българските почви имат природно обусловени благоприятни физични свойства на повърхностния хоризонт (0-20 cm). Почвите в страната са в добро екологично състояние по отношение на запасеност с биогенни елементи/органично вещество. Съдържанието и съотношението на биогенните елементи в почвата имат пряка връзка с почвеното плодородие и с храненето на растенията. Запасеността на почвите с биогенни елементи се определя чрез концентрациите на общ азот, органичен въглерод, както и съотношението между органичен въглерод и общ азот.

Реакция (pH) на почвата

Почвената киселинност има съществено значение за вътрешнопочвените процеси и нивото на почвеното плодородие. Почвената киселинност зависи най-вече от почвообразуващата скала, растителността, вида на почвите и варира в широки граници (pH в H₂O от 3,0 до >11,0) (Пенков, 2005). Усвояемостта на хранителните елементи е силно повлияна от pH и е вероятно втората от най-важните причини за регулиране на pH на почвата. Реакцията на почвата е относително стабилна величина. Това е така, защото почвата притежава едно много важно свойство – буферност. Благодарение на него, в голямата си част почвите са с неутрална, слабо кисела или слабо алкална реакция.

Европейското законодателство определя общите изисквания и стандарти за поддържане на земята в добро земеделско и екологично състояние. Държавите-членки от своя страна определят на национално или на регионално равнище минимални изисквания за добро земеделско и екологично състояние, като вземат предвид специфичните характеристики на засегнатите площи, включително почвено-климатични условия, съществуващите системи за земеделие и структурата на земеделските стопанства.

При кисела реакция на почвата се увеличава разтворимостта на съединенията на алуминий (Al), манган (Mn), желязо (Fe), мед (Cu) и цинк (Zn). При много силна кисела реакция се създават условия за образуване на високи концентрации от разтворими и подвижни количества от изброените елементи, които действат токсично (Палавеев и Тотев, 1979).

Вкисляването на почвите е и естествено протичащ процес, чийто интензитет зависи и от антропогенни фактори и се характеризира с понижаване на pH на почвите, поява на алуминиева и/или манганова фитотоксичност, обедняване на почвата с бази, молибденов дефицит, подтисната микробиологична активност и киселинна деструкция на глинестите материали.

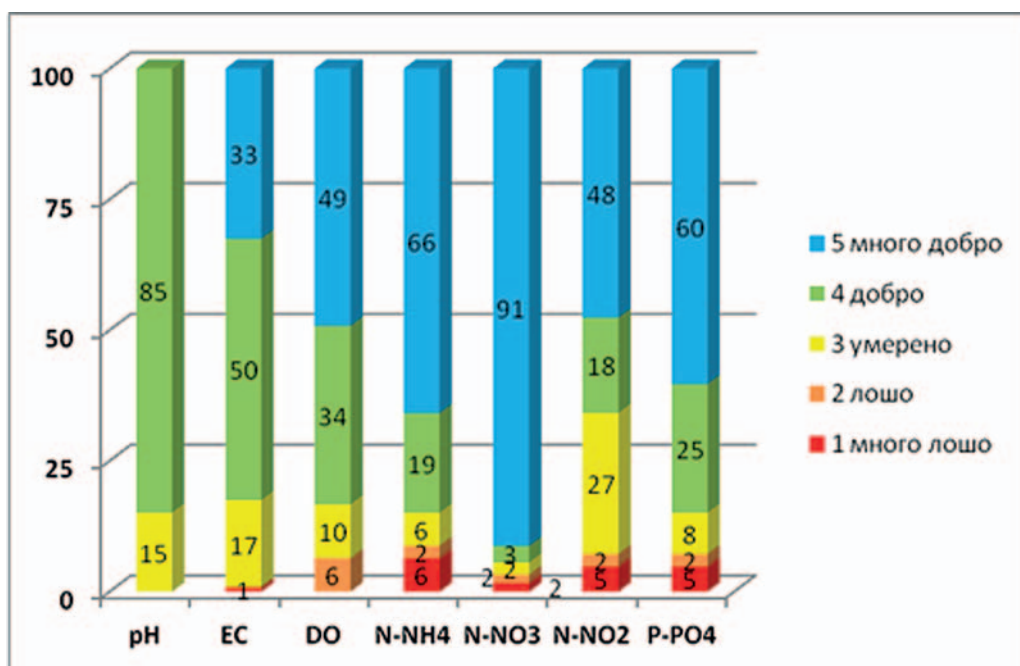
Киселинността на почвата се увеличава в резултат на:

- (1) изветряне на минералите в почвата и освобождаване на окисляващи алуминиеви (Al³⁺) йони;
- (2) отмиване на основни йони от дъждовната вода, като напр. калциеви (Ca²⁺), магнезиеви (Mg²⁺), калиеви (K⁺) и натриеви (Na⁺);
- (3) разлагане на органична материя в почвата и образуване на органични киселини;
- (4) корените на растенията, които при растежа си освобождават H⁺ йони и органични киселини; и
- (5) торенето с амониеви торове, които освобождават H⁺ йони при превръщането си в нитрати от почвените бактерии. Нитрификацията на амониевите торове, разлагането на органична материя и отмиването на основни йони по-принцип са основните източници на киселинността на почвата.

Хидрологична разнородност

В рамките на проект WEMA бяха замерени стойностите на 7 физикохимични параметри за качеството на водите от 48 целеви полигона. Получените данни от терените проучвания бяха интерполирани чрез метода Inverse Distance Weighted на Quantum GIS v.2.18.3 за още 79 полигона, с установено

наличие на вода. За 7 полигона, с установено наличие на вода, методът на интерполация не беше приложен, поради твърде голямата им отдалеченост (над 50 км) от полигони с реално измерени стойности. Резултатите от индивидуалните оценки по приложената работна скала за целевите полигони от подтип D5 са представени на **Фиг. 6.3.7.**



Фиг. 6.3.7. Резултати от оценката на състоянието по физикохимични елементи за качество на водата в целевите полигони от подтип D5 през периода юни –август 2017 г. (%).

Активна реакция на водата

В 85% от изследваните полигони показателят рН е в границите на доброто състояние, Само в 15% от случаите е установено умерено състояние като стойностите на рН са в горната граница на интервала (между 6,1 и 6,5 рН), което вероятно е вследствие на интензивната фотосинтеза на първичните продуценти (водните растения) и/или в резултат на разлагането на органична материя и отмиването на базични катиони от почвата, водещи до нейното подкисляване (Койнов, 1980).

Електропроводимост

По отношение на електропроводимостта може да се каже, че преобладаващата част от зоните (83 %) са в много добро и добро

състояние, със стойности на параметъра типични за този тип водоеми. Сравнително малка част от изследваните полигони (17%) са в умерено, а само полигон 181, в землището на с. Ботево, Ямболско е в много лошо състояние.

Разтворен кислород

Кислородните условия в изследваните водоеми, според измерените концентрации на разтворения във водата кислород, се окачествяват като много добри в 49 % и добри в 34% от полигоните. В значително по-малък брой полигони състоянието се характеризира като умерено (10%) и лошо (6%). Тези данни, са очаквани, предвид високите температури, характерни за сезона, когато са проведени измерванията (юни–август), а оттам и понижената разтворимост на кис-

лорода. Към това трябва да добавим и различните часове, в които работните групи са могли да достигнат обектите и да проведат измерванията. Като цяло в подобни плитки полимиктични водоеми, дори при липса на интензивна фотосинтеза, аерацията през водната повърхност не позволява значителна хипоксия или аноксия във водния стълб (ако има такъв).

Биогенни елементи (амониев, нитратен, нитритен азот и ортофосфати)

Въпреки, че се касае за еутрофни водоеми, установените концентрации на биогенните елементи позволяват състоянието на значителна част от изследваните водоеми да се определи като добро или много добро, а в много малък процент - като лошо и много лошо. В една част от тях данните показват натоварване предимно с азотни съединения и по-рядко - с фосфорни. Като цяло в изследваните полигони преобладава слабо фосфорната лимитация.

Правят впечатление твърде ниските концентрации на нитрати – над 91% от водоемите са оценени в много добро състояние. Вероятната причина е денитрификацията, протичаща в слоя на скок в редокс-потенциала, разположен в повърхностните милиметри на дънния седимент.

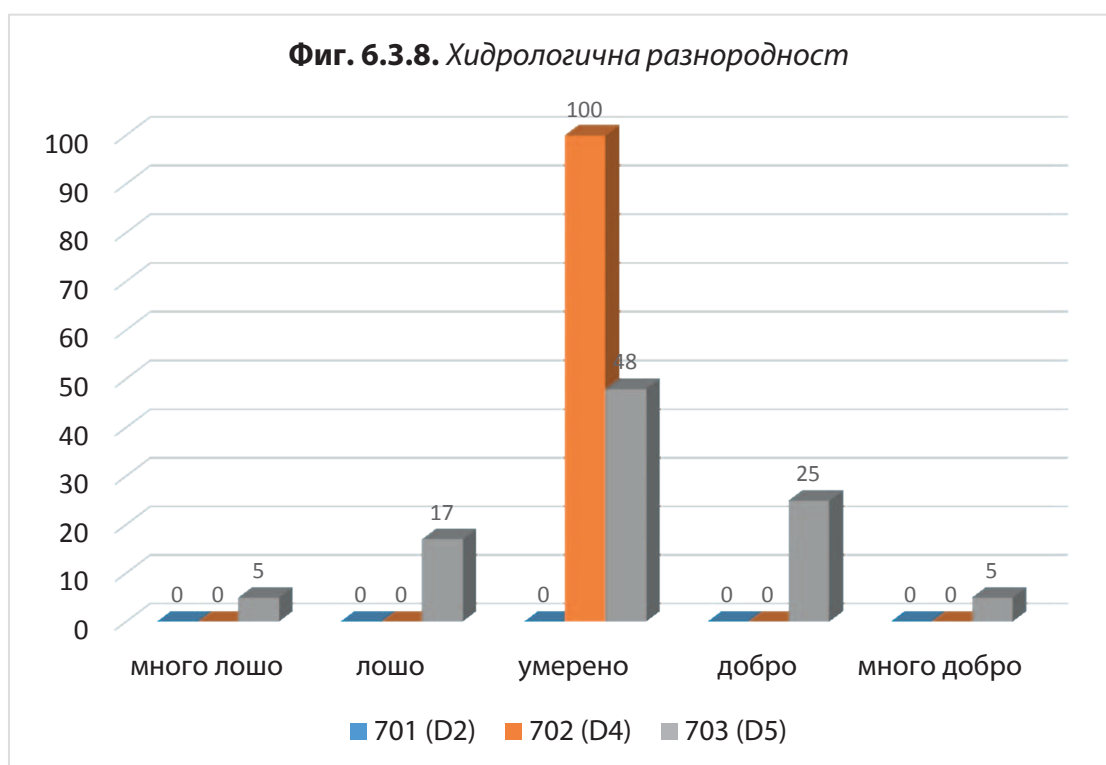
От подтип вътрешни влажни зони D4 е изследван един полигон. За него е установе-

но много добро състояние по параметрите рН, електропроводимост, амониев и нитратен азот и ортофосфати, добро по разтворен кислород, и умерено по нитритен азот.

В настоящото проучване при оценка на състоянието по индикатор Хидрологична разнородност за определящ е приет параметъра с най-ниската/неблагоприятна оценка, базирайки се на общия подход за оценка на екологичното състояние и екологичния потенциал на повърхностните водни тела в Р България.

В случаите, когато само един параметър е оценен в много лошо състояние, а всички останали са в много добро и добро състояние, минималната оценка е завишена с една степен. Предвид, че използваната скала за оценката на състоянието по показателя рН е тристепенна и не отчита много добро и много лошо състояние, в случаите на оценка по останалите показатели 5, общото състояние за индикатора Обща химия се приема за много добро.

Обобщената оценка на хидрологичната разнородност е представена на **Фиг. 6.3.8**. Резултатите показват, че в огромната си част изследваните полигони от подтип D5 са в умерено до много добро състояние, и само 22% са категоризирани в лошо и много лошо състояние.



Необходимо е да се спомене, че за изчисляване на оценката на индикатора бе тестван и предложението от методиката Индекс на проява на екосистемата (Index of Performance). В този случай, получените резултати са твърде завишени, като само 4% от полигоните се оценяват в умерено, и всички останали в добро и много добро състояние.

Водни безгръбначни животни

Изискванията на РДВ определят, водните безгръбначни животни като задължителен биологичен елемент за качество. Посоченото налага извеждането на водните безгръбначни като самостоятелен хидробиологичен показател, който в допълнение с физикохи-

мичните елементи за качество правят оценката за състоянието на целевите екосистеми по-прецизна.

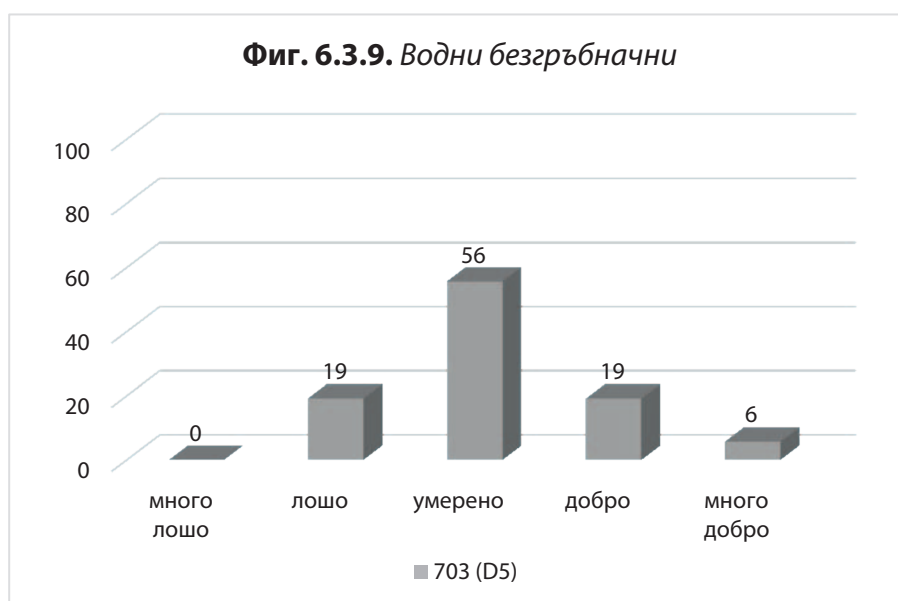
На този етап статусът на влажните зони, базиран на водните безгръбначни може да бъде определен единствено чрез броя на установените таксони. По експертна преценка, това е и основната метрика за определяне на състоянието. За тази цел беше използвана обща 5-степенна скала, тествана и прилагана успешно в мониторинга на стоящите води в България, реализиран чрез проектни разработки, с участието на специалисти от департамент „Водни екосистеми“, при ИБЕИ-БАН (Варадинова и колектив, 2012, 2013) (Табл. 6.3.2).

Таблица 6.3.2 Скала за оценка на екологичното/екосистемното състояние по общия брой таксони на водните безгръбначни животни.

Екологично/екосистемно състояние	Общ брой таксони водни безгръбначни животни
Много добро	16+
Добро	11-15
Умерено	6-10
Лошо	2-5
Много лошо	0-1

Всички анализирани по показател „Водни безгръбначни“ (посетени и екстраполирани) влажни зони се отнасят към два подтипа D4 (1 бр.) и D5 (135 бр.). Най-висок процент са оценени в умерено състояние, като от тях 100% принадлежат към подтип D4 и

55% - от подтип D5. Полигоните дефинирани в лошо и добро състояние са представени с по 20%, а 5% са охарактеризирани в много добро състояние. (вж. Фиг. 6.3.9). По посочените критерии, нито една зона не е оценена в много лошо състояние.



Изведените оценки са взети под внимание и отчетени със съответната тежест при определяне на крайната оценка на състоянието по индикатор „Животинско разнообразие“ на проучените екосистеми тип „вътрешни влажни зони“.

Прави впечатление относително пропорционалното разпределение на проучваните влажни зони по различните категории, оценени по двата параметри обща химия и водни безгръбначни (Фиг. 6.3.8 и 6.3.9). Най-голям брой полигони попадат в границите на умереното състояние.

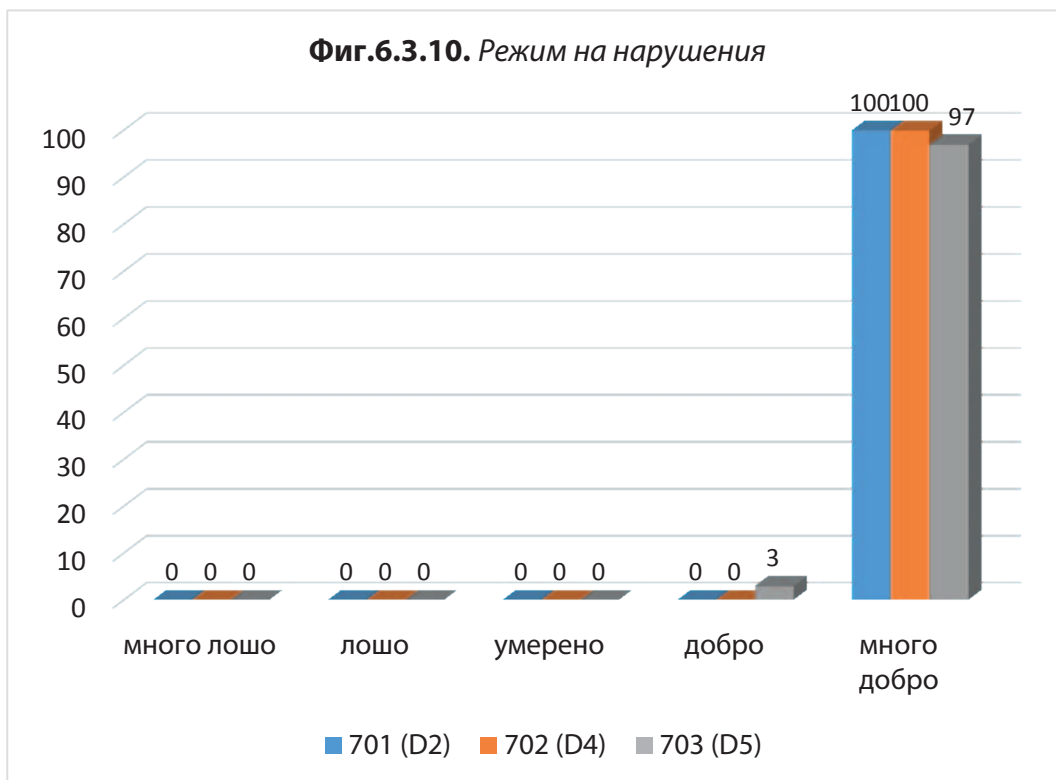
Сравнителният анализ на параметри обща химия на водата и водни безгръбначни показва, че в 46 вътрешни влажни зони (39 % от проучваните влажни зони), оценките на състоянието съвпадат. В 42 % се разминават с една степен и в 16 % съответно с две степени.

Следва да се отбележи, че проведените проучвания са пилотни, а оценката по водни безгръбначни се базира на обща (ненормирана) скала за дефиниране на състоянието на стоящите води в България. В този смисъл, при натрупване на достатъчно количество данни от полеви проучвания, скалата би могла да бъде оптимизирана.

Режим на нарушения

Оценката на този индикатор се извършва чрез параметъра „Пожари“ и представлява броя на отчетените следи от пожар/и в целевите полигони по време на теренните изследвания проведени през 2016 г. Като цяло по този параметър, екосистемите вътрешни влажни зони се намират в много добро състояние, т.е. този тип нарушение не представлява заплаха за състоянието на целевите полигони (Фиг.6.3.10).

Фиг.6.3.10. Режим на нарушения

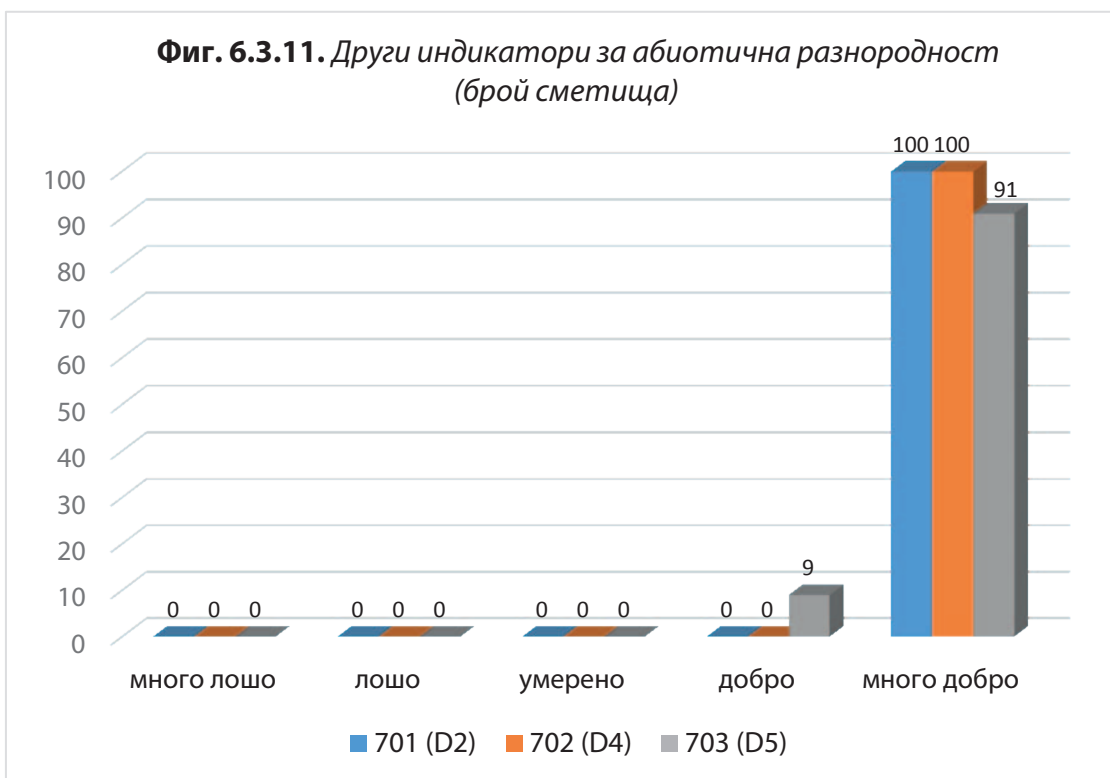


Други индикатори за абиотична разнородност

Концентрация на замърсители в почвата от околни зони

Оценката на този параметър представлява броя на наблюдаваните сметища в целевите полигони по време на теренните изследвания през 2016 г. Резултатите показват (Фиг.6.3.11), че като цяло целевите полиго-

ни по този параметър се намират в много добро състояние. Това означава, че в повечето полигони (във всички полигони от 701 (D2) и 702 (D4)) не са наблюдавани сметища. Само 9% от полигоните от тип 703 (D5) се намират в добро състояние, т.е. в тях е отчетено по едно сметище.



Оценка на химичното замърсяване на почвите с тежки метали

В рамките на проекта беше оценено също **наличието на тежки метали в почвата**. От 71 полигона е извършено пробовземане от почвите в района около влажната зона и проведени изследвания за съдържание на 4 токсични метала: мед, олово, цинк и кадмий. Информацията от изследваните почви за съдържанието на четирите тежки метала не може да се отнесе към почвите от другите избрани полигони чрез прилагане на интерполация на получените резултати поради възможните различия на условията и факторите за всеки отделен район като релеф, климат, инфраструктура, стопанска дейност и др., независимо от факта, че почвите са от един и същи почвен тип. Поради

тази причина тези данни не са включени в изготвената база данни и този параметър не е използван за оценка на състоянието на целевите полигони.

Източниците на дифузно почвено замърсяване са свързани предимно с атмосферни отлагания и неподходящи земеделски практики. Атмосферните отлагания са причинени от емисии от промишлената дейност, производството на електроенергия, излезли от експлоатация промишлени инсталации, производствени аварии от предишни периоди, депонирането на отпадъците, транспорта, неефективното използване на природните ресурси и др. Замърсените земеделски земи с тежки метали и металоиди от промишлена дейност обхващат площи, които са в близост до промишлени предприятия.

При използването на земите в селското стопанство, естествените процеси се нарушават в следствие на употреба на торове, пестициди, компости, третирани отпадъчни води и др. и водят до намаляване на буферната способност на почвите. През последното десетилетие няма регистрирани нови замърсявания на почвите от земеделски дейности в резултат на намалено потребление на торове и препарати за растителна защита.

Наблюдението и контролата на качеството на почвите е основа за вземане на правилни управленски решения за предотвратяване и/или ограничаване на съдържанията на замърсителите до нива, които не увреждат функциите на почвите в дългосрочен период.

Пределно допустимите концентрации на замърсителите в почви са съдържания на вредно вещество в почвата, превишаването на която при определен вид земеползване води до риск за околната среда и човешкото здраве. Тези стойности са функция от почвената реакция и са регламентирани в законодателството на страната- Наредба № 3 от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвата, ДВ, бр. 71 от 12 август 2008 г.

Резултатите от изпитванията на почвените проби за съдържание на мед, олово, цинк и кадмий показват превишаване на ПДК в 19 броя проби (26,39%). В два от полигоните са регистрирани превишения на ПДК на повече от един елемент.

26.67% от пробите са с установено **съдържание на мед** над ПДК и са от почвените типове **черноземи, канелени, лесивирани и наносни**.

6,67% от изследваните проби са с установено **съдържание на кадмий** и са от почвените типове **лесивирани и наносни**.

Почвите от полигоните с регистрирани над ПДК съдържания за мед и кадмий са от типа **канелеви и лесивирани**.

Резултатите за съдържание на **олово и цинк** във всички изследвани почвени проби са в границите на ПДК съгласно нормите по Наредбата.

Максималните, минималните и средните стойности на резултатите са представени в **Табл. 6.3.3**. За тази оценка са използвани минималните, средните и максималните стойности за съдържание на изследваните токсични метали и на установените стойности за рН на почвата.

Таблица 6.3.3. Стойности на тежки метали и металоиди в повърхностния почвен слой на изследваните полигопи

Повърхностен слой	рН	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Pb mg/kg	Cd mg/kg
минимална	4,88	10,8	9.85	3.93	0.05
средна стойност	6,85	29.58	63.49	20.48	0.26
максимална	9,45	671,8	267.74	88.91	4.64

Получените резултати от изследванията могат да бъдат използвани при определяне състоянието на влажните зони в останалите полигопи, съобразявайки се с почвения тип, представителен за съответния район и при

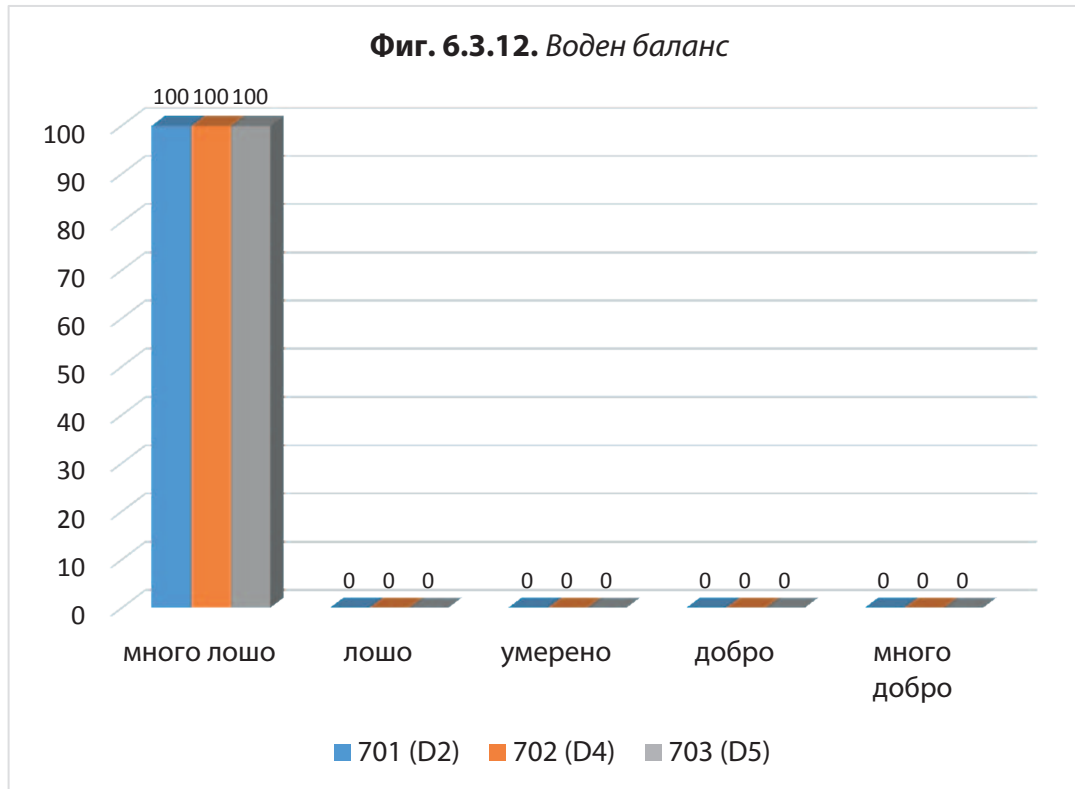
избора на услугите, предлагани от тях, което ще предостави научна база за изграждане на нови принципи на управление на екосистемите.

Воден запас

Воден баланс

Оценката на този индикатор е извършена чрез броя извори във влажната зона и в радиус от 500 м на базата на електронна карта на изворите. Резултатите показват

(Фиг. 6.3.12), че като цяло целевите полигони по този параметър се намират в много лошо състояние, т.е. във всички целеви полигони (и в тяхна близост) и от трите типа няма извори.

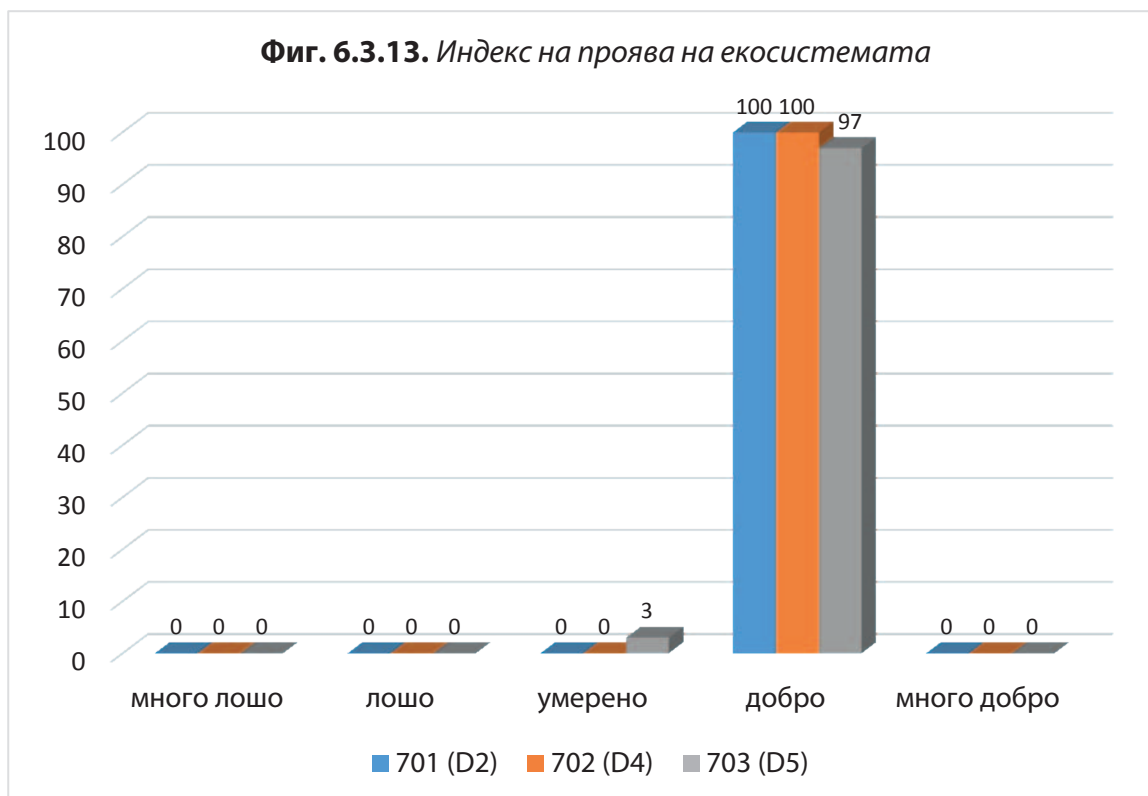


Индекс на проява на екосистемата, Index of Ecosystem Performance (IP)

Индексът на проява на екосистемата е изчислен по уравнението, представено в точка б.2 и представлява отношение на сбора от оценките на индикаторите към максималната възможна сума на индикаторите. **Резултатите показват, че състоянието на екосистемите от тип вътрешни влажни зони е добро** и само при 3% от полигоните то е умерено (Фиг. 6.3.13). При двата типа - 701 (D2) и 702 (D4) всички полигони са в добро състояние, докато при 703 (D5) по-голяма част от полигоните (97%) са в добро състояние, а 3% са в умерено състояние.

Преобладаващата оценка за състоянието на екосистемите от тип вътрешни влажни зони е добра. Екосистемите заемат малки площи между ниви, покрай пътища, канали, населени места, но създават условия за съхраняване на биоразнообразие, което е привързано към влажни местообитания.

Фиг. 6.3.13. Индекс на проява на екосистемата



Литература

Закопи и наредби

Закона за опазване на земеделските земи (изм. ДВ. бр.39 от 20 Май 2011г.);

Закон за почвите (ДВ, бр. 89/06.11.2007 г., изм. и доп. ДВ. бр.66 от 26 Юли 2013г.);

НАРЕДБА № 3 от 1 август 2008 г. за нормите за допустимо съдържание на вредни вещества в почвите (. ДВ. бр.71 от 12 Август 2008г.) ;

НАРЕДБА № 26 от 2.10.1996 г. за рекултивация на нарушени терени, подобряване на слабопродуктивни земи, отнемане и оползотворяване на хумусния пласт, (обн. ДВ, бр. 89 от 22.10.1996 г., изм. и доп. – бр. 30 от 2002 г.);

НАРЕДБА № 4 от 12 януари 2009 г. за мониторинг на почвите (обн. ДВ, бр.19 от 13 Март 2009 г.);

НАРЕДБА за реда и начина за инвентаризация, проучвания, извършване и поддържане на необходимите възстановителни мероприятия на площи с увредени почви (обн. ДВ, бр.62 от 4 Август 2009 г.)

Други литературни източници:

Национален план за опазване на най-значимите влажни зони в РБ 2013 – 2022 г.

ИАОС-МОСВ. Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда за 2010, 2011, 2012,2015 г.

Физическа и социално-икономическа география на България, изд. Фор Ком, 2002г, раздел 4-Почви, стр.277 -352.

Атлас на почвите в България, 1998, Земиздат, София,

Варадинова, Е. и кол., 2012, Финален доклад по проект "Извършване на мониторинг на макрозообентос в езера/язовири като елемент от Националната програма за мониторинг на повърхностни води за 2011г.", Договор № 2072/01.08.2011 г. възложител - ИАОС,

Варадинова, Е. и кол., 2013, Финален доклад по проект "Извършване на мониторинг на макрозообентос в езера/язовири като елемент от Националната програма за мониторинг на повърхностни води за 2012г.", Договор № 2364/20.09.2012 възложител – ИАОС

Баева, Г., 1994. Изследване надземната фитомаса на *Phragmites australis* (CAV) Trin ex steud. и *Typha angustifolia* L. в биосферния резерват "Сребърна". Годишник на СУ "Св. Климент Охридски", Биологически факултет, Книга 2 - Ботаника, Том 84, стр. 103 - 109.

Вълчев, В, В. Георгиев, С. Цонева (2012). Видово разнообразие, запаси и структура на надземната фитомаса и синтаксономична позиция на съобщества на тръстиката (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) в заливната тераса на Долен Дунав. Отчет по договор 160352: „Биологично разнообразие на водните екосистеми във влажните зони в заливната тераса на Долен Дунав и оптимизиране на екосистемните функции в условията на климатични промени". ФНИ (ДО 02-352/2008).

Кочев, Хр., Д. Йорданов, 1981. Растителност на водоемите в България, С., БАН.

Кочев, Хр., Л. Юркова, 1984. Първична биологична продукция и енергетична стойност на растителността в Алдомировското блато, Софийско. - В: Съвременни теоретични и приложни аспекти на растителната екология, С., БАН, Ч. 1, 166 - 174.

7. ОЦЕНКА НА ЕКОСИСТЕМНИТЕ УСЛУГИ НА ЕКОСИСТЕМИ ОТ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“

Невена Иванова, Валери Георгиев, Чавдар Гусев, Соня Цонева, Емилия Варадинова, Радка Фикова

3.1. Основни положения

Влажните зони са едни от най-уязвимите екосистеми, доколкото тяхното съществуване се определя само от специфични условия на средата. За територията на България този тип екосистеми трябва да се разглеждат като особено специфични, с ограничено разпространение, предвид като цяло по-сухия климат на страната. Естественото разпространение на конкретните представители на екосистемите на влажните зони е свързано основно с планините и речните долини.

В условията на нарастващо влияние на човека върху природата, първостепенна задача остава задълбочаване на познанията за състоянието на екосистемите и процесите, които протичат в тях във времето. В ерата на все по-съвършените ГИС технологии това познание вече е свързано и с пространствена гео-локация. На политическо равнище, са разработени редица документи, които определят насоки за действие за решаване на проблемите по опазване на природната среда, съхраняване на биоразнообразието и развитие на зелена инфраструктура (напр. Directive 92/43 EEC, Directive 2009/147/EC, NATURA 2000, EU Biodiversity strategy to 2020). Дейност 5 на Европейската Стратегия за опазване на биоразнообразието (EU Biodiversity Strategy to 2020) поставя задача на страните членки на Европейския съюз да направят оценка и да картират състоянието и услугите, които екосистемите предоставят на хората за подобряване на тяхното благосъстояние. Този процес обхваща и нашата страна и се очаква до 2019 г. да е завършена първата такава оценка. За тази цел е необходимо да бъдат подготвени предварително методични указания, за да има регламентиран подход на национално ниво.

Методиката за оценка и картиране на състоянието и предоставяните услуги от екосистемите на вътрешните влажни зони е част от национална методологична рамка за оценка на състоянието на екосистемите в България и потенциала им да предоставят услуги (биофизична оценка). Тази методика не покрива пълния цикъл от оценка и докладване на екосистемните услуги, като не включва тяхното остойностяване. Методиката е разработена така, че да бъде валидна за цялата територия на България и предоставя теоретичната обосновка и необходимите стъпки, които да се предприемат за постигане на заложените цели в Дейност 5 на Стратегията за Биологично разнообразие.

Тази методика е насочена към организации и учени, които ще извършват оценка на състоянието на екосистемите и биофизична оценка на екосистемните услуги, но също и към национални или местни власти, които могат да предоставят данни за българската информационната система за биологично разнообразие, изпълнители на приключили или настоящи проекти, чиито резултати могат да подпомогнат оценката на състоянието и биофизичната оценка на предоставяните услуги. Методиката е насочена и към национални или регионални структури и организации, които планират бъдещи проекти във връзка с оценка на екосистемите на национално ниво, както и към ползватели на получените резултати.

В методиката за оценка на състоянието на екосистемите на вътрешните влажни зони и предоставяните от тях услуги подробно са разгледани същността и характеристиките на влажните зони, техните подтипове в България, основните източници на информация и индикаторите, по които да се осъществява оценка на състоянието им и техните услуги.

7.1. Екосистемни услуги

Екосистемните услуги са природните активи, произтичащи от структурата и функциите на екосистемите. Те са процесите, чрез които околната среда произвежда ресурсите използвани от хората, като например чист въздух, вода, храна и материали и допринасят за социалното и културно благополучие на човечеството.

Съществуват три международни класификации на екосистемните услуги: на Оценката на хилядолетието (МА, 2005), на ТЕЕВ (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) и на CICES (Common International Classification of Ecosystem Services). По същество те са свързани една с друга и трите включват продоволствените, регулиращите и културните услуги. Оценката на хилядолетието дава първата класификация на екосистемните услуги и осигурява рамката за последващото възприемане и усъвършенстване от ТЕЕВ и CICES. Оценката на хилядолетието разделя екосистемните услуги на продоволствени, регулиращи, културни и поддържащи. ТЕЕВ предлага типология от 22 екосистемни услуги групирани също в 4 групи: продоволствени, регулиращи, услуги на местообитанията и културни. В тази класификация вместо поддържащите услуги се включват така наречените „услуги на местообитанията“ (habitat services), които отразяват способността на екосистемите да осигуряват среда за обитание на видове и „защита“ на генетичното разнообразие. Предоставянето на тези услуги директно зависи от състоянието на конкретните местообитания.

Настоящата разработка се базира на класификацията на CICES, която разделя екосистемните услуги на 3 групи: продоволствени, регулиращи и поддържащи и културни (Табл. 7.3.1.1).

1/ Продоволствени/Материални услуги – това са продуктите получавани от екосистемите, включително храна, влакна, гориво, генетични ресурси, медицина, прясна вода. Материалните услуги се отнасят до продукцията, добита от екосистемите и директно използвана в производството или за

лична консумация от хората. Храната и питейната вода са двете най-важни материални услуги за човека. Предоставянето на горива и влакна, което включва естествени материали като дървесина, памук, вълна и други биологични материали, които се ползват като енергийни източници (дърва за огрев, слама и др.) също представлява важна материална услуга.

2/ Регулиращи и поддържащи услуги

Регулиращи услуги - това са ползите, които получаваме от регулирането на екосистемните процеси, включително качество на въздуха, климата, водата, ерозията, болести, вредители, заплахи от наводнения. Тази група услуги е свързана с капацитета на естествените и полуестествени екосистеми да регулират природните процеси и системи чрез биогеохимични цикли и други биосферни процеси. Освен че поддържат доброто състояние на екосистемите, регулиращите функции предоставят много услуги с пряко и/или косвено въздействие върху човешкото благополучие, като например: *Регулиране на климата*: Екосистемите влияят върху климата както локално така и глобално. На глобално ниво, екосистемите въздействат върху климата чрез поглъщането или отделянето на парникови газове – въглероден диоксид (CO_2), метан (CH_4) и азотен оксид (N_2O). По този начин те влияят върху температурата на земната повърхност чрез комбинация от физични, химични, геологични и биологични процеси, познати като кръговрат на парниковите газове.

Регулиране на водите: Повечето влажни зони акумулират, регулират и подхранват както повърхностните, така и подземните водни запаси. Те играят ролята на водни резервоари и по този начин допринасят за по-равномерен и постоянен воден отток. Влажните зони също така намаляват и забавят екстремните стойности на водните количества и по този начин предпазват прилежащите територии от наводнения. По време на засушаване влажните зони пропускат водата постепенно и така поддържат постоянен воден баланс.

Пречистване на водата: Влажните зони и крайречните гори са от изключително важно значение за премахването на суспендирани частици от водите. Когато води с високо съдържание на наноси преминават през тези екосистеми, 80-90% от суспендираните частици се утаяват на дъното или се филтрират (Firth, 2005). Други замърсители като органични вещества, метали и радиоактивни елементи в повечето случаи се абсорбират от седиментите. Утаяването на замърсители оказва положителна роля за качеството на водата в прилежащите територии. Влажните зони могат да отстранят от 20 до 60% от тежките метали в преминаващите през тях води, а микроорганизмите в екосистемата могат да променят химичния състав на хербицидите и да неутрализират тяхната токсичност (Firth, 2005). Растения, типични за влажните зони, като водната леща (*Lemna minor*), са в състояние да отстранят годишно от 116 кг до 400 кг фосфор на хектар и между 350 кг – 1700 кг/ха/газ азот (Brian et al, 2004). Други растения могат да премахват или разграждат токсични вещества като тежки метали и пестициди.

Поддържащи услуги – това са услуги необходими за поддържането на всички останали екосистемни услуги, включително почвообразуване, фотосинтеза, първична продукция и кръговрат на биогенните вещества.

Поддържащите услуги се различават от материалните, регулиращите и културните услуги по това, че за разлика от другите видове услуги, от които хората могат да се възползват пряко, въздействието им върху човешкото благосъстояние е косвено и обикновено са с дългосрочен характер. Почвообразуването например, трае десетилетия или столетия. Поддържащите услуги са силно взаимосвързани помежду си и като цяло се обуславят от широк спектър от физични, химични и биологични взаимодействия. Поддържащите услуги са свързани с конкретни биофизични структури или процеси на една екосистема, като например начина, по който съхранението на вода е свързано с почвите, дървесната и тревна растителност и са в основата на предоставянето на услуги, които са от пряко значение за хората. Тук се отнасят намален отток на повърхностните води, пречистването на въздуха и водите,

осигуряване на дървесина и на хранителни ресурси от дивата природа. Тези екосистемни услуги осигуряват ползи за хората, като например намаляване на щетите от наводненията.

3/ Културни услуги – това са нематериални облаги получавани от екосистемите, в това число духовно обогатяване, познавателно развитие, рекреация, развлечения и др. Културните услуги са нематериални ползи, които хората извличат от екосистемите под формата на естетична наслада от красивата природа, културно, интелектуално и духовно вдъхновение, чувство за принадлежност към определено място, морална удовлетвореност от съществуването на чиста и непокътната природа, удоволствието от рекреационни дейности и екотуризъм.

7.2. Екосистемни услуги, предоставяни от екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“

Влажните зони са едни от най-продуктивните и разнообразни екосистеми, както в хидрологичен аспект, така и от екологична гледна точка. Следователно те са способни да доставят голямо разнообразие от екосистемни услуги ценни за хората. Влажните зони предоставят пет основни екосистемни услуги: 1/ биологично разнообразие; 2/ продукция от биомаса; 3/ отстраняване на био-генни елементи (nutrient removal); 4/ съхранение на въглерод (carbon storage).

Във влажните зони протичат постоянно и с голям капацитет редица процеси, които в своята съвкупност водят до предоставяне на значителни ползи за благосъстоянието на хората, дивата природа и за поддържане на качеството на околната среда.

Материални услуги – биомаса за енергия (от тръстика), растения използвани в козметиката и фармацевтиката, фураж, биологични филтри за третиране на отпадъчни води, производство на растителни влакна. Влажните зони се характеризират с голяма продуктивност на растенията, но това не винаги означава голямо разнообразие на растителни видове, за разлика от съобществата на животни, които в повечето случаи се характеризират с голямо таксономично богатство (Zedler and Kercher, 2005).

Регулиращи и поддържащи услуги – регулиране на местния микроклимат; смекчаване на природни рискове (напр. от наводнения); пречистване на водата; кръговрат на биогенните елементи (хранителни вещества) и водата, осигуряване на местообитания с висока консервационна стойност и др.

Важна регулираща услуга е способността на влажните зони да контролират водния отток. Чрез акумулирането на води и забавянето на оттока те предпазват околните територии от най-тежките последствия при бури и наводнения. Забавяйки временно оттичането на водите, влажните зони действат като „буфер“, който ограничава наводненията и осигуряват постоянен воден отток през сухите периоди.

Влажните зони участват в биогеохимичния кръговрат на всички хранителни вещества. Във влажните зони се извършва фиксация на азот (N), която се осъществява от микроорганизми, които превръщат атмосферния азот в амоняк. Много често тези микроорганизми образуват симбиотични взаимоотношения с растения от влажните зони.

Филтрирането и пречистването на водата са други две важни регулиращи услуги на влажните зони. Водната растителност задържа седиментите от водата и повишава про-

зрачността на водния стълб. Някои макрофити, например папура и тръстиката, имат способността да акумулират големи количества тежки метали, което подобрява качеството на водата.

Влажните зони осигуряват голямо разнообразие от местообитания, които са особено ценни, като местообитания на редки и ендемични видове, на водолюбива птици и като места за хвърляне на хайвер за рибите.

Културни услуги – културните, образователните и духовните ползи, които хората получават от екосистемите като например: рекреация и отдих, възможности за образование, за научни изследвания и др.

7.3. Оценка на екосистемните услуги предоставяни от вътрешни влажни зони

7.3.1. Метод на оценка на екосистемните услуги на екосистемите вътрешни влажни зони на базата на използваните индикатори

Оценката на екосистемните услуги предоставяни от вътрешните влажни зони извън екологичната мрежа Натура 2000 е извършена на базата на 16 индикатора от 19 предложени в Методиката (виж Глава 3), които са представени в **Табл. 7.3.1.1.**

Таблица 7.3.1.1. Индикатори за оценка на екосистемните услуги на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“ извън екологичната мрежа Натура2000 (със * са обозначени ЕУ, които не са оценени в проект WEMA)

Раздел	Група	Екосистемна услуга (CICES код)	Индикатор	Параметър/ Мерна единица
Продоволствени	Вода	Подземни води за питейни цели (1122)	1. Консумация на подземни води (112201)	l/ден/на глава от населението
	Биомаса	Влакна и други суровини от растения, водорасли и животни за директна употреба или обработка (1211)	2. Производство на биомаса от растения, гъби и животни за суровини (121101)	t/ha
	Вода	Повърхностни води за непитейни цели (1221)	3. Общо водочерпене от повърхностни сладки води (122101)	милиони m ³ / година
		Подземни води за непитейни цели (1222)	4. Общо водочерпене от подземни сладки води (122201)	милиони m ³ / година

Раздел	Група	Екосистемна услуга (CICES код)	Индикатор	Параметър/ Мерна единица
Регулаторни и поддържащи	Подвижност на твърди субстрати	Стабилизиране на земни маси и контрол на ерозията (2211)	5. Превенция на ерозията (221101)	число от скала
		Буфериране и намаляване на потоци земна маса (2212)*	Предотвратяване на потоци земна маса*	-
	Потоци на течности	Хидрологичен цикъл и поддържане на водните потоци (2221)*	-	-
		Защита от наводнения (2222)	6. Предпазване от наводнения (222201)	проективно покритие на растителността, проценти
	Поддържане на жизнения цикъл, природните местообитания и защита на генетичния фонд	Поддържане на популации и местообитания за размножаване (2312)	7. Поддържане на биоразнообразието (231201)	общ брой видове
	Формиране и състав на почвата	Процеси на разграждане и усвояване (2332)	8. Съдържание на почвено органично вещество (233201)	число в проценти
	Състояния на водата	Химично състояние на сладките води (2341)	9. Физикохимични елементи за качество на сладки води (234101)	число
Атмосферен състав и регулиране на климата	Микро и регионално климатично регулиране (2352)*	-	-	
Културни	Физични и експериментални взаимодействия	Емоционални преживявания, свързани с растения, животни и пейзажи в околната среда (3111)	10. Преживявания сред дивата природа (посетители - туристи, наблюдатели на птици, растения и др.) (311101)	брой за година
		Физическо използване на територии и акватории в различни условия на околната среда (3112)	11. Преживявания сред дивата природа (дейности - селски туризъм, пешеходни и вело маршрути и др.) (311201)	брой за година
	Интелектуални и когнитивни взаимодействия	Научен интерес (3121)	12. Научен интерес (публикувани статии) (312101)	брой
		Образователен интерес (3122)	13. Образователен потенциал - образователни дейности (фестивали, посетителски центрове, зелени училища и др.) (312201)	брой
		Естетически наслади (3125)	14. Естетически преживявания (снимки, представени в Google Earth) (312501)	брой
	Духовни и/или емблематични	Символни взаимодействия (3211)	15. Символни видове (321101)	брой
Други културни продукти	Съществуване/ консервационна значимост (3221)	16. Консервационна значимост. Брой защитени територии (322101)	брой	

Оценката на екосистемните услуги (ЕУ) на екосистемите от тип вътрешни влажни зони по проект WEMA е извършена посредством 16 индикатора и техните 16 параметъра (представени в **Табл. 7.3.1.1**) в картираните 285 полигона. От тях само **един** полигон принадлежи към подтип 701 Преходни блата и подвижни торфища (EUNIS код D2), **шест** полигона принадлежат към подтип 702 Алкални блата и мочурища (EUNIS код D4) и останалите **278** полигона (97,5%) се отнасят към подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви (EUNIS код D5). Оценката на отделните параметри на индикатори е извършена на база на скали за оценка на капацитета представени в **Табл. 7.3.1.2.**

Описание на индикаторите

Първите четири индикатора за оценка на ЕУ на вътрешните влажни зони са: 1. *Консумация на подпочвени води*, 2. *Производство на биомаса от растения, гъби и животни за суровини*, 3. *Общо водочерпене от повърхностни сладки води и 4. Общо водочерпене от подземни сладки води*. Поради малката си площ, липсата на постоянно водно огледало и захранване с вода те не могат да служат за осигуряване на подпочвени или повърхностни източници за водочерпене и следователно те не предоставят релевантен капацитет.

Превенция на ерозията – за изчисляването на стойностите на индикатора за всеки полигон е използван следния алгоритъм. От слоя за степен на податливост на ерозия, наличен за България в базата данни JICA, са взети стойностите за всеки полигон. Тези степени са цели числа от 0 до 6. От слоя с очертаните полигони с вътрешни влажни зони е взета площта за всеки полигон. Използвано е и проективното покритие на растителността за всеки полигон по данни от теренните изследвания и ортофото изображения. Формулата за изчисление може да се представи по следния начин:

$IEP = ES * S * VC * 10^{-6}$, където *IEP* е Превенция на ерозията; *ES* е Степен на податливост на ерозия; *S* е Площ на полигона в m^2 ; *VC* е Проективно покритие на растителността в %. Цялото произведение е разделено на 1000000 за да се получат стойности, побира-

щи се в скала от единици до стотици.

Предпазване от наводнения – този индикатор е оценен като процент растително покритие в целевите полигони. Колкото по-голям е този процент, толкова по-голяма е защитата от наводнения.

Поддържане на биоразнообразието – този индикатор се оценява чрез броя установени видове растения и животни на полигон.

Съдържание на почвено органично вещество – в рамките на проекта беше определено съдържанието на органичен въглерод в 71 проби от 71 целеви полигона. Чрез интерполация на данните на в зависимост от типа почва този индикатор беше определен и в останалите 214 полигона.

Химично състояние на сладки води – индикаторът се характеризира посредством интегрален параметър *Физикохимични елементи за качество на сладки води*, който се определя от най-ниската оценка на подпараметрите: реакция на водата (pH), електропроводимост, разтворен кислород и биогенни елементи (амониев, нитратен, нитритен азот и ортофосфати). Методите за пробовземане, анализ на водните проби, както и предложената работна скала за оценка са представени в точка „Хидрологична разнородност“ на глава 6 „Оценка на състояние на екосистеми от тип вътрешни влажни зони“.

В проучваните влажни зони, индикаторите *„Преживявания сред дивата природа (посетители - туристи, наблюдатели на птици, растения и др.“* и *„Преживявания сред дивата природа (дейности - селски туризъм, пешеходни и вело маршрути и др.“*; не предоставят релевантен капацитет. Отсъствието на водно огледало и свързаните с него водолюбиви птици, липсата на атрактивни природни гледки и малката площ на полигоните не предизвикват интерес на туристите и наблюдателите на птици.

Научен интерес (публикувани статии) – този индикатор е оценен като брой публикувани статии, сборници и книги, посветени на растителния и животински свят на вътрешните влажни зони.

Образователен потенциал (образователни дейности) – вътрешните влажни зони

не предоставят релевантен капацитет по този индикатор, тъй като целевите полигони не са представителни за този тип екосистеми. Те не се използват за образователни програми, зелени училища, фестивали и др. образователни дейности. За тези цели се ползват представителни екосистеми, които се намират в екологичната мрежа Натура 2000.

Естетически преживявания – този индикатор е оценен на базата на броя снимки, намерени/качени в *Google Earth*. При прегледа на достъпните интернет страници не беше открит целеви снимков материал на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“.

Символни видове – този индикатор е оценен на базата на броя символни видове, представени в полигоните от екосистеми тип „вътрешни влажни зони“. Към символните видове причисляваме: лястовица, бял щъркел, врабче, жаба, заек, плъх, мишка, змия, мравка, скакалец, щурец, пеперуда, бръм-

бар, калинка, папур, тръстика и др. Това са видове, които се срещат в народния фолклор и детските приказки.

Консервационна значимост – този индикатор е оценен като брой защитени територии, попадащи в границите на полигоните от тип вътрешни влажни зони.

Всеки индикатор е оценен в **скала от 1 до 5 плюс 0** и отразява релевантния капацитета на екосистемите да предоставят съответната услуга: 0 – няма релевантен капацитет за предоставяне на съответната ЕУ; 1 – нисък капацитет за предоставяне; 2 – релевантен капацитет за предоставяне на ЕУ; 3 – среден капацитет за предоставяне на ЕУ; 4 – висок капацитет за предоставяне на ЕУ; 5 – много висок капацитет за предоставяне на ЕУ (**Табл. 7.3.1.2**). Всеки полигон от всички подтипове вътрешни влажни зони – 701 (D2), 702 (D4) и 703 (D5) притежава атрибутивна база данни с информация за индикаторите.

Таблица 7.3.1.2. Скали за оценка на релевантния капацитет на екосистемните услуги на екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“ по проект WEMA

Индикатор	Параметри и мерни единици	Скала за оценка на капацитета					
		0 няма капацитет	1 нисък капацитет	2 релевантен капацитет	3 среден капацитет	4 висок капацитет	5 много висок капацитет
1. Консумация на подземни води (112201)	l/ден/на глава от населението	няма релевантен капацитет					
2. Производство на биомаса от растения, гъби и животни за суровини (121101)	t/ha	няма релевантен капацитет					
3. Общо водочерпене от повърхностни сладки води (122101)	милиони m ³ /година	няма релевантен капацитет					
4. Общо водочерпене от подземни сладки води (122201)	милиони m ³ /година	няма релевантен капацитет					
5. Превенция на ерозията (221101)	число от скала	0	1-2	3-8	9-15	16-25	>25
6. Предпазване от наводнения (222201)	проективно покритие на растителността, проценти	0	<40%	40-55%	56-75%	76-85%	86-100%

Индикатор	Параметри и мерни единици	Скала за оценка на капацитета					
		0 няма капацитет	1 нисък капацитет	2 релевантен капацитет	3 среден капацитет	4 висок капацитет	5 много висок капацитет
7. Поддържане на биоразнообразието (231201)	общ брой видове	0	<15	15-30	31-55	56-75	>75
8. Съдържание на почвено органично вещество (233201)	число в проценти	0	<0,5%	0,5-1,0%	1,01-1,5%	1,51-2,5%	>2,5%
9. Физикохимични елементи за качество на сладки води (234101)	число	0	1	2	3	4	5
10. Преживявания сред дивата природа (посетители - туристи, наблюдатели на птици, растения и др.) (311101)	брой за година	няма релевантен капацитет					
11. Преживявания сред дивата природа (дейности - селски туризъм, пешеходни и вело маршрути и др.) (311201)	брой за година	няма релевантен капацитет					
12. Научен интерес (публикувани статии) (312101)	брой	0	<5	5-15	16-30	31-45	>45
13. Образователен потенциал - образователни дейности (фестивали, посетителски центрове, зелени училища и др.) (312201)	брой	няма релевантен капацитет					
14. Естетически преживявания (снимки, представени в Google Earth) (312501)	брой	0	1	2-5	6-10	11-20	>20
15. Символни видове (321101)	брой	0	1	2-5	6-10	11-15	>15
16. Консервационна значимост. Брой защитени територии(322101)	брой	0	1	2	3	4	>4

7.3.2. Резултати от оценката на екосистемните услуги на екосистеми тип „вътрешни влажни зони“

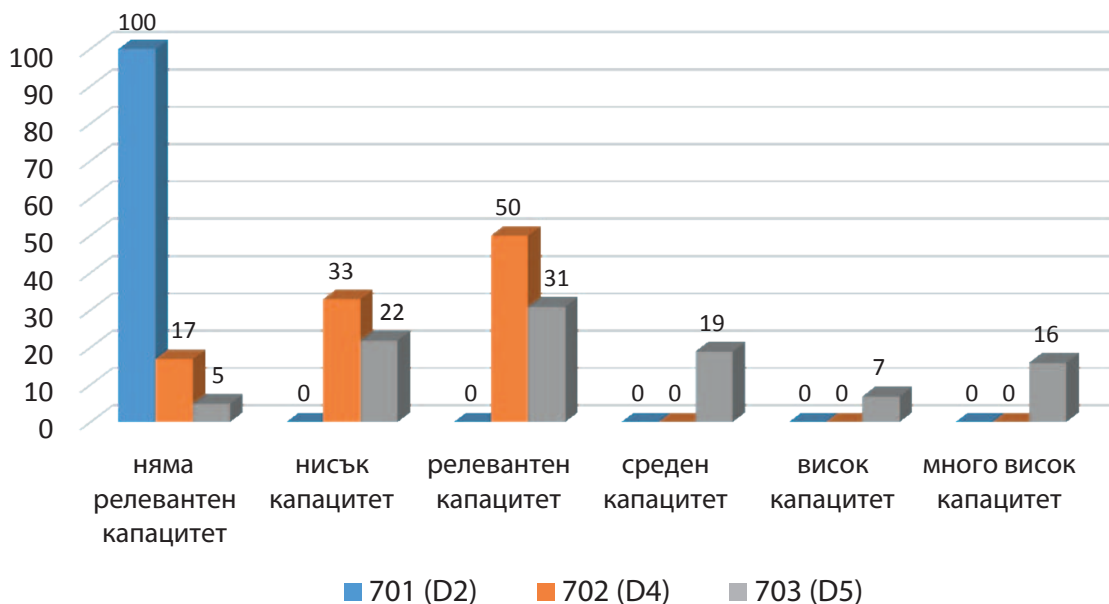
В този раздел са представени само резултатите от проучванията на екосистемните услуги и техните индикаторите, за които екосистемите тип „вътрешни влажни зони“ предоставят релевантен капацитет.

Стабилизиране на земни маси и контрол на ерозията

Екосистемната услуга „Стабилизиране на земни маси и контрол на ерозията“ е оценена чрез индикатора „Превенция на ерозията“ като е направен GIS модел на основата на полевите изследвания и базата данни на ЛСА. По-горе в текста е обяснен начина на изчисляване на стойностите на индикатора. Резултатите показват (Фиг. 7.3.2.1), че вътрешните влажни зони притежават реле-

вантен капацитет да предоставят тази услуга. Половината от екосистемния тип D4 имат релевантен капацитет, 33% имат нисък капацитет, а 17% въобще не предоставят тази услуга. При екосистемите тип D5 най-голям процент от полигоните имат релевантен капацитет, но тук има и полигони, които имат среден (19%) и много висок (16%) капацитет на предоставяне на услугата. Това означава, че тип D5 (тръстикови и папурови съобщества), който се характеризира със способността да задържа/стабилизира почвата, предоставя услугата за предпазване от ерозията по-добре, отколкото тип D4. Единственият полигон/екосистема от тип D2 не притежава релевантен капацитет да предоставя услугата „превенция на ерозията“.

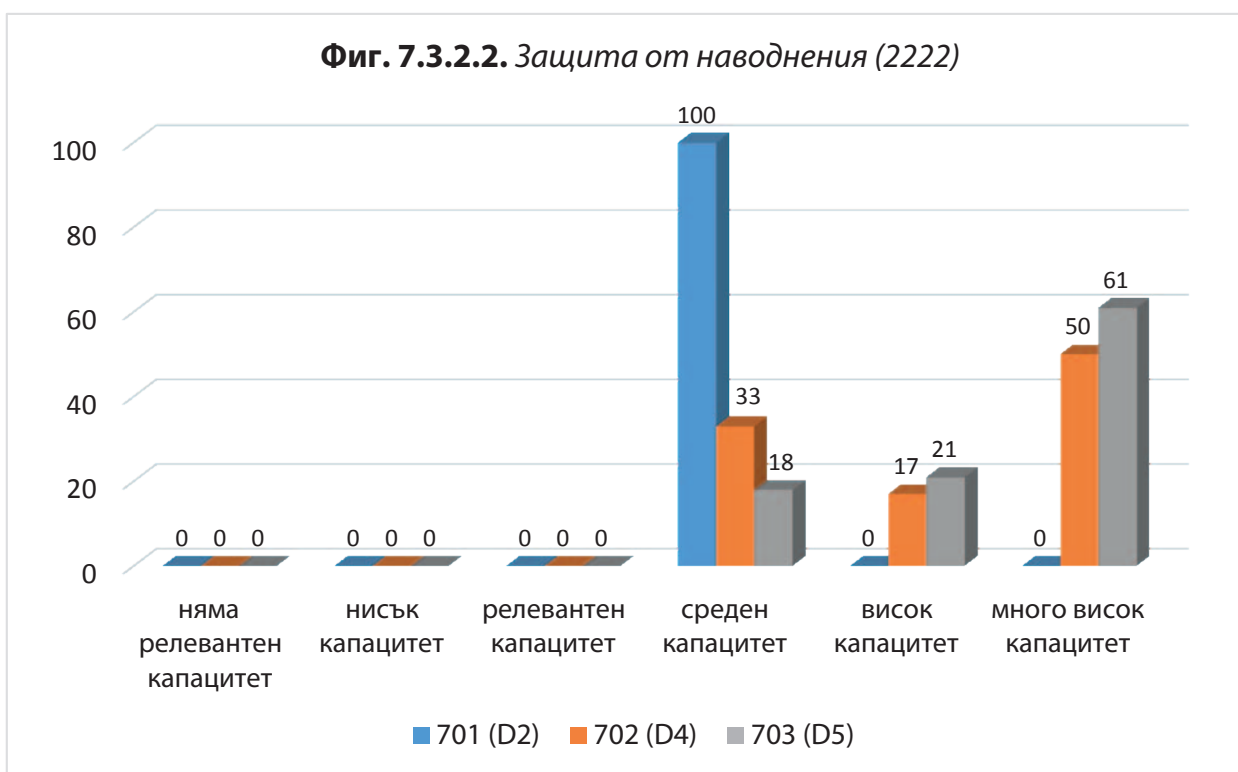
Фиг. 7.3.2.1. Стабилизиране на земни маси и контрол на ерозията (2211)



Защита от наводнения

Екосистемната услуга „защита от наводнения“ е оценена чрез индикатора „предпазване от наводнения“ и представлява процента проективно растително покритие в целевите полигони. Извършена е екстраполация на основата на полевите изследвания и ортофото изображения. Резултатите показват (Фиг. 7.3.2.2), че като цяло екосистемите тип „вътрешни влажни зони“ се характеризират със среден капацитет на предоставяне на тази услуга. Половината от екосистемите D4 имат много висок капацитет за предпазване от наводнения, 33% има среден капацитет и 17% притежават висок капацитет. При

екосистемите тип D5 процентите са по-високи: 61% от полигоните имат много висок капацитет, 21% притежават висок капацитет и 18% – среден капацитет за предоставяне на услугата. Съставът на този подтип екосистеми (D5), състоящ се основно от тръстикови и папурови съобщества, допринася за тяхното по-голямо проективно покритие – между 76% и 85%. Единственият полигон/екосистема от тип D2 притежава среден капацитет да предоставя услугата „предпазване от наводнения“. И трите подтипа вътрешни влажни зони имат способността да задържат вода и да я отдават на съседните терени в периоди на засушаване.

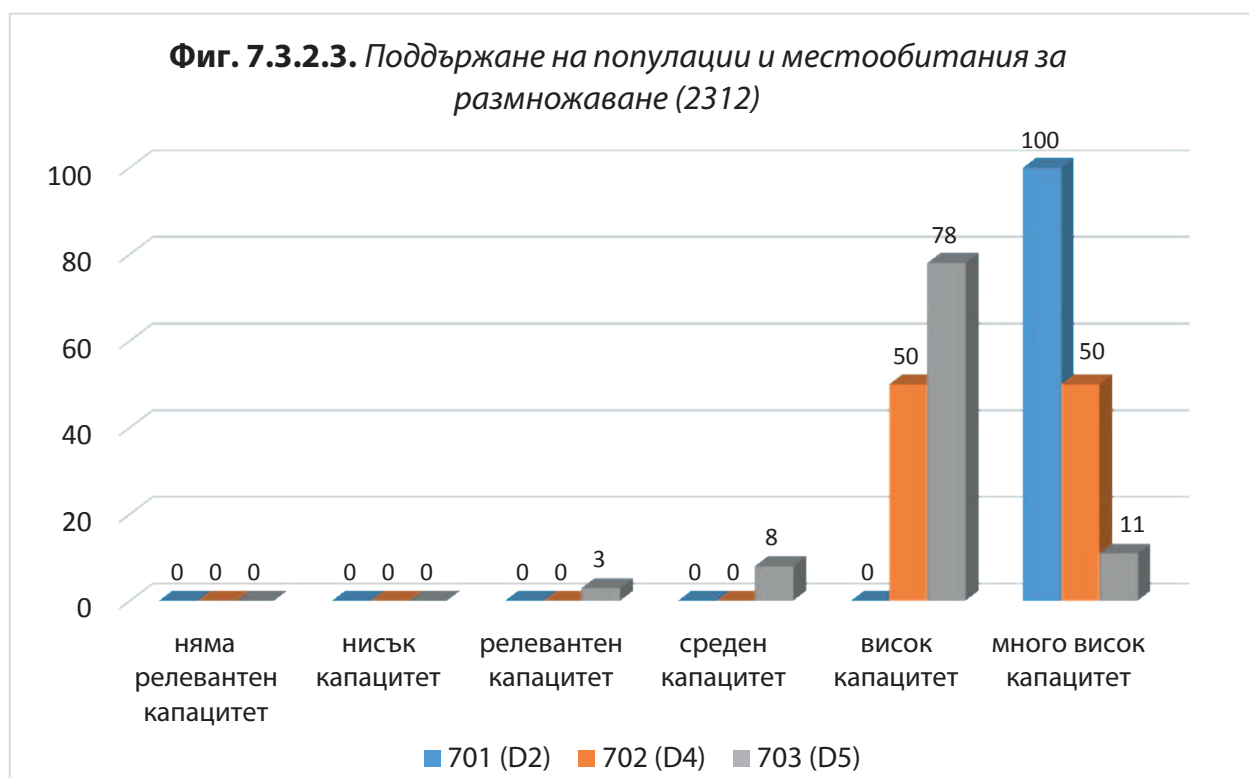


Поддържане на популации и местообитания за размножаване

Екосистемната услуга „поддържане на популации и местообитания за размножаване“ е оценена чрез индикатора „поддържане на биоразнообразието“ и представлява общия брой видове, установени в целевите полигони по време на проведените през лятото на 2016 г. полеви изследвания. Резултатите показват, че във вътрешните влажни зони са намерени между 56 и 75 растителни и животински видове. Посоченото характеризира проучваните екосистеми с висок и много висок капацитет за предоставяне на тази услуга (Фиг. 7.3.2.3). Детайлният анализ сочи, че половината от полигоните D4 имат много висок капацитет за предоставяне на услугата, а другата половина – висок капацитет. При екосистемите тип D5 по-голям процент от полигоните (78%) притежават висок капацитет на предоставяне на услугата, а 11% – много висок капацитет (в тях са наме-

рени над 75 растителни и животински вида). Само 8% от полигоните имат среден капацитет. Тези резултати са предвидими, доколкото целевите зони представляват „убежище“ за разнообразни безгръбначни и гръбначни животни, тъй като в тези места те намират благоприятни условия за съществуване, размножаване или хранене сред обширните площи земеделски земи. Разнообразието на животните в полигоните варира между 3 и 87 вида. Полигонът с най-голямо разнообразие на животните намира до с. Мало село (Дупница), като богатството на видове се дължи единствено на групата на сухоземните безгръбначни. Полигон в близост до гр. Белослав и Варненския залив е най-богат на гръбначни животни (19 вида), а с най-голямо таксономично разнообразие на водни безгръбначни (20 вида) е полигон разположен в близост до гр. Сопот.

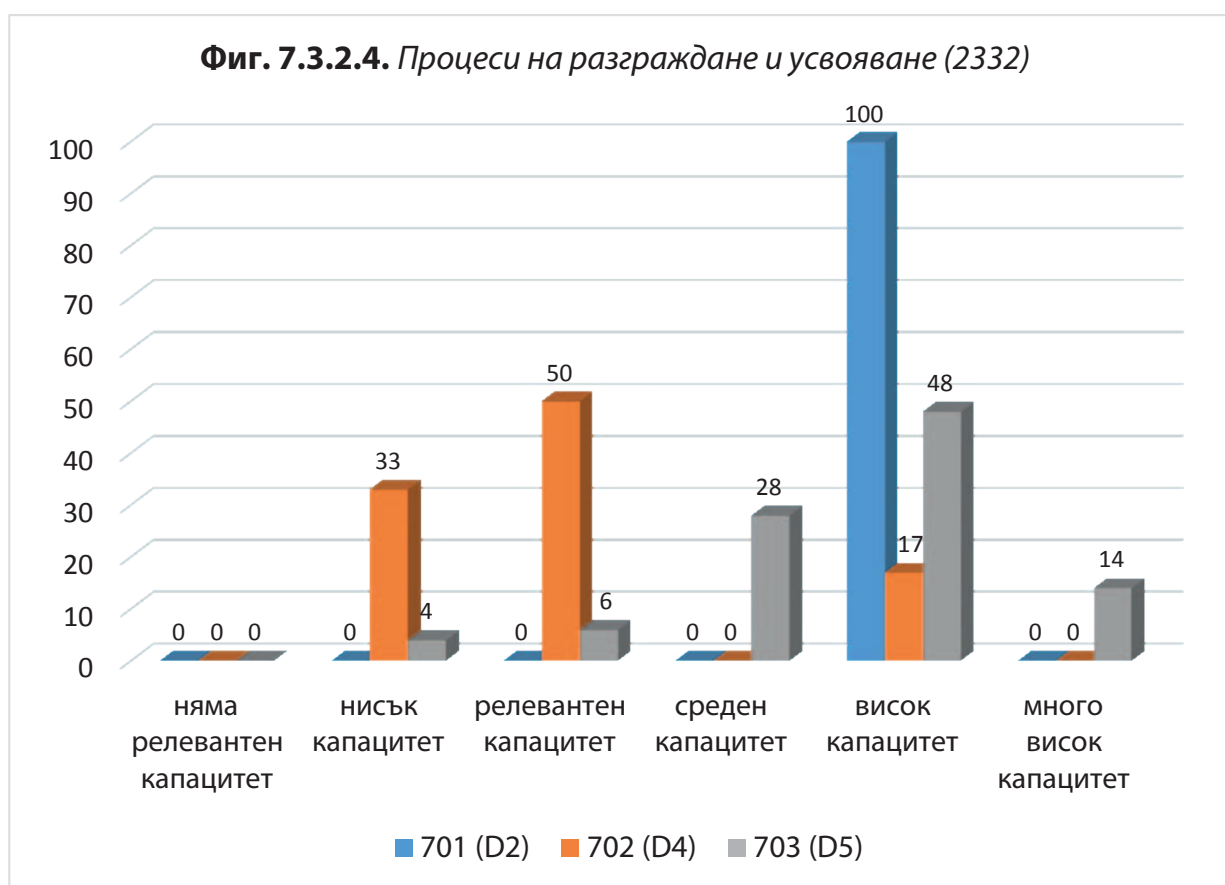
Фиг. 7.3.2.3. Поддържане на популации и местообитания за размножаване (2312)



Процеси на разграждане и усвояване

Екосистемната услуга „Процеси на разграждане и усвояване“ е оценена чрез индикатора „Съдържание на почвено органично вещество“ и представлява съдържанието на органичен въглерод в почвата. Резултатите най-общо показват, че вътрешните влажни зони се характеризират с релевантен и висок капацитет за предоставяне на тази услуга (Фиг. 7.3.2.4). Както се вижда от фигурата подтип D5 се характеризира със среден и висок капацитет на съдържание на почвено

органично вещество. Посоченото е очаквано предвид факта, че тръстиката и папурът са многогодишни растения и формират голяма надземна фитомаса, при чието гниене и разлагане се отделя по-голямо количество въглерод. Подтип D4 притежава нисък и релевантен капацитет на предоставяне на тази услуга, тъй като в тези местообитания доминира ниска тревиста растителност (*Carex* spp., *Cyperus* spp., *Eriophorum* spp. и др.) и мъхове.

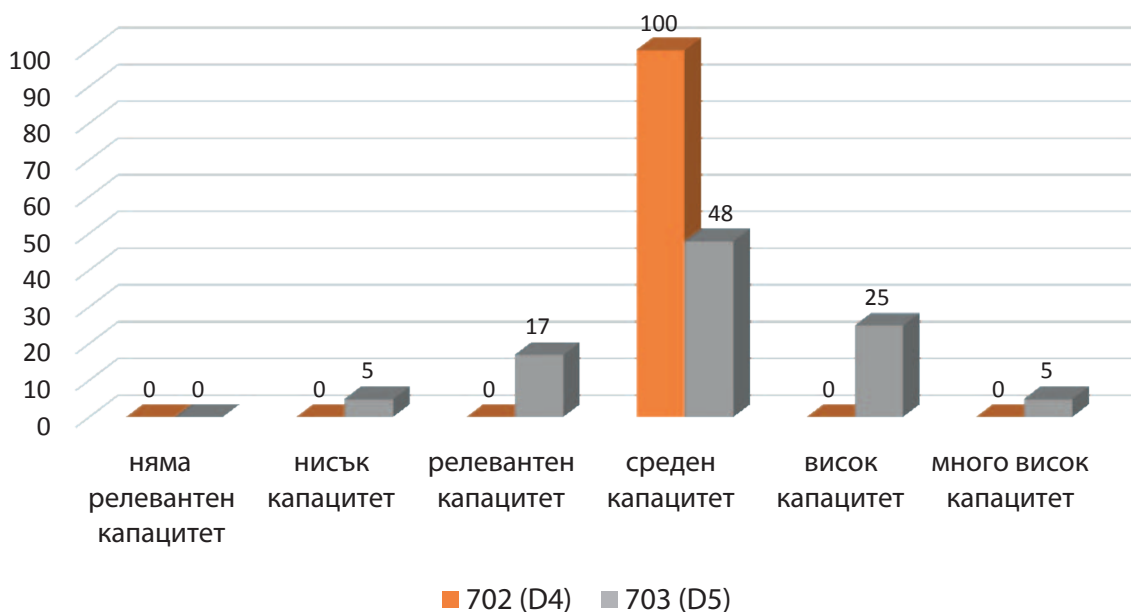


Химично състояние на сладките води

Екосистемната услуга „Химично състояние на сладките води“ е оценена чрез интегралния индикатор „Физикохимични елементи за качество на сладките води“ (виж глава 6, Хидрологична разнородност) (Фиг. 7.3.2.5). От общо 127 проучени по този индикатор полигони, в които е регистрирано наличие на вода, са изследвани 70, а за останалите 57 е направена интерполация в ГИС. Най-висок процент от проучените от тип D5 влажни зони се характеризират със среден

капацитет на предоставяне на екосистемната услуга „химично състояние на сладките води“ (48%). Близо една трета (общо 30%) от изследваните полигони се определят с висок и много висок капацитет, 17% с релевантен и 5% с нисък капацитет. Изследваният полигон от тип D4 се характеризира със среден капацитет на услугата. Следва да се напомни, че тази услуга е анализирана само за полигоните, в които е регистрирано наличие на вода.

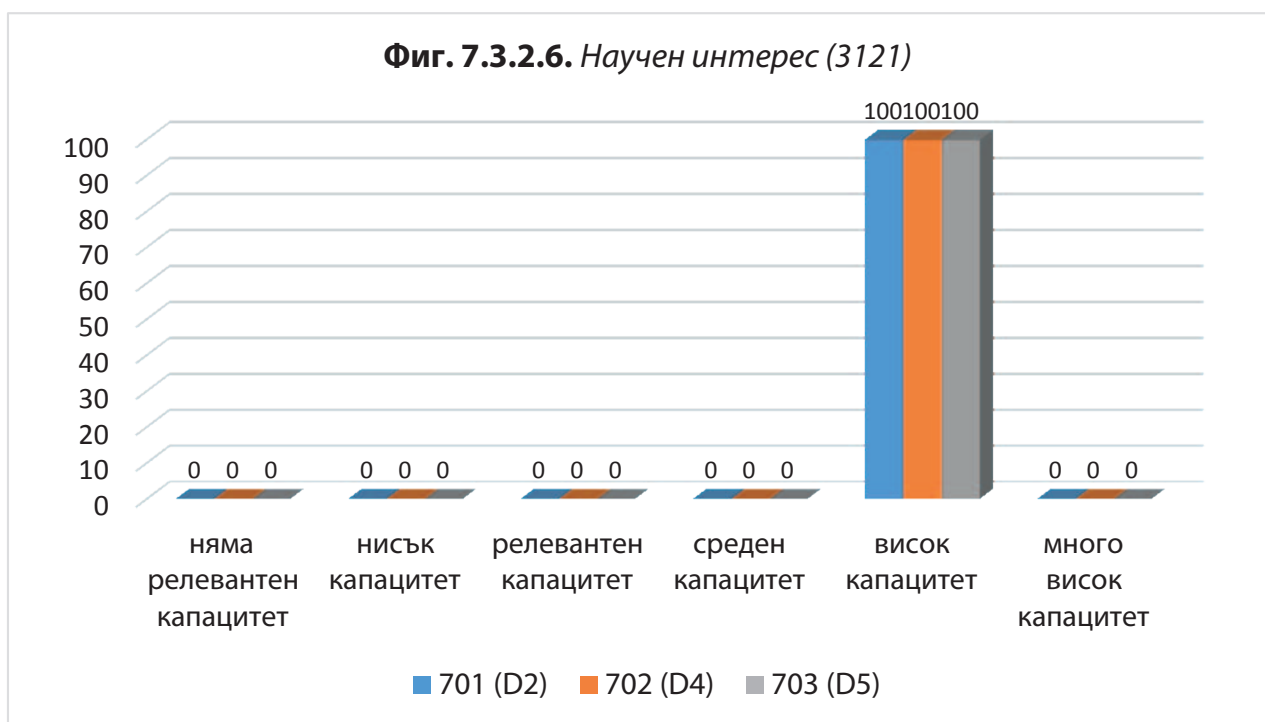
Фиг. 7.3.2.5. Химично състояние на сладки води (2341)



Научен интерес

Екосистемната услуга „Научен интерес“ е оценена чрез индикатора „Научен интерес“, които е измерен чрез броя публикувани статии за биологичното разнообразие в такъв тип екосистеми. Резултатите най-общо показват, че вътрешните влажни зони се характеризират с висок капацитет за предоставяне на тази услуга (Фиг. 7.3.2.6). Както се вижда от графиката, всички полигони и от трите потипа (D2, D4 и D5) притежават висок

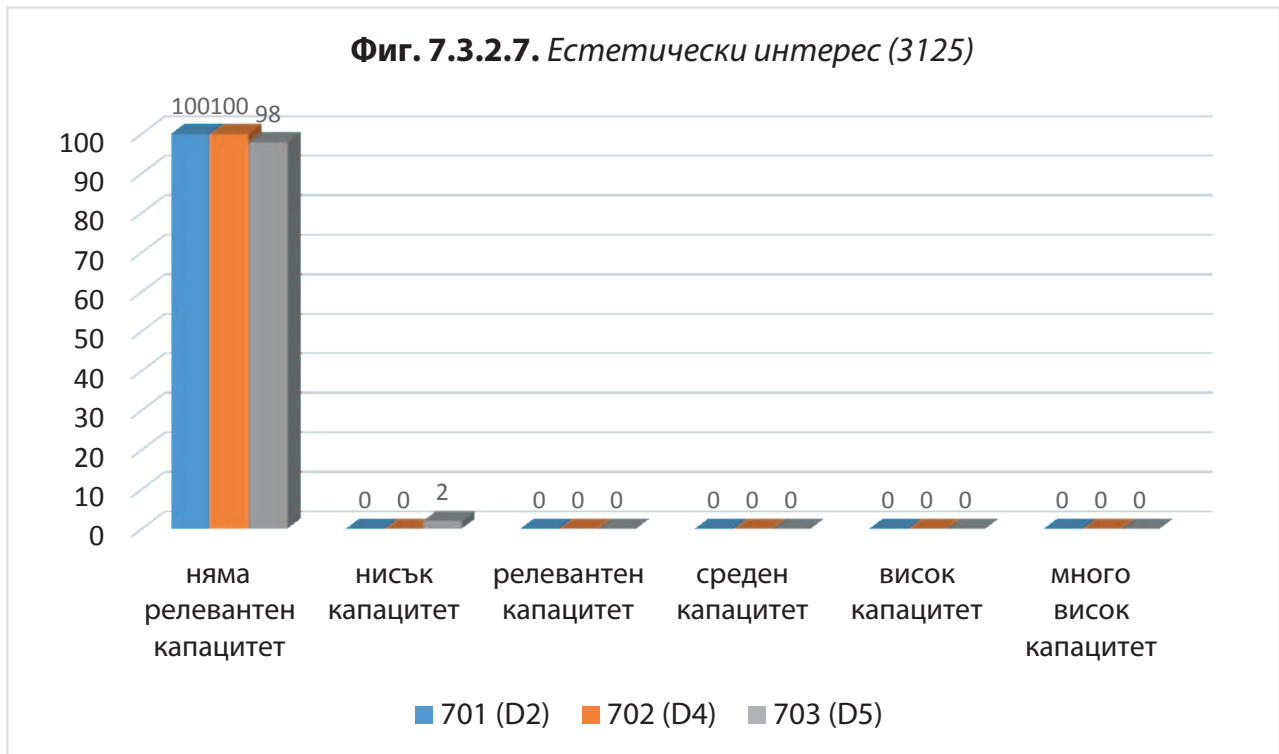
капацитет да предоставят услугата „научен интерес“. За този тип екосистеми са намерени между 31 и 45 литературни източници, в т. ч. статии, книги, сборници и др. публикувани материали. Това е обяснимо предвид факта, че вътрешните влажни зони се характеризират с разнообразие от растителни и животински видове, които намират благоприятна среда за своето развитие.



Естетически наслади

Екосистемната услуга „Естетически наслади“ е оценена чрез индикатора „Естетически преживявания“, определен чрез броя снимки, намерени в *Google Earth*. Резултатите показват, че вътрешните влажни зони нямат релевантен капацитет за предоставяне на тази услуга (Фиг. 7.3.2.7). От фигурата се вижда, че само 6 полигона (2%) имат нисък

капацитет на предоставяне на услугата, за тях в *Google Earth* има по една снимка. Причината за това е, че целевите екосистеми не представляват интерес за туристи и наблюдатели на птици, а също и за дейности като туризъм, тъй като липсва водно огледало и свързаните с него водолюбивы видове птици и хубави природни гледки.



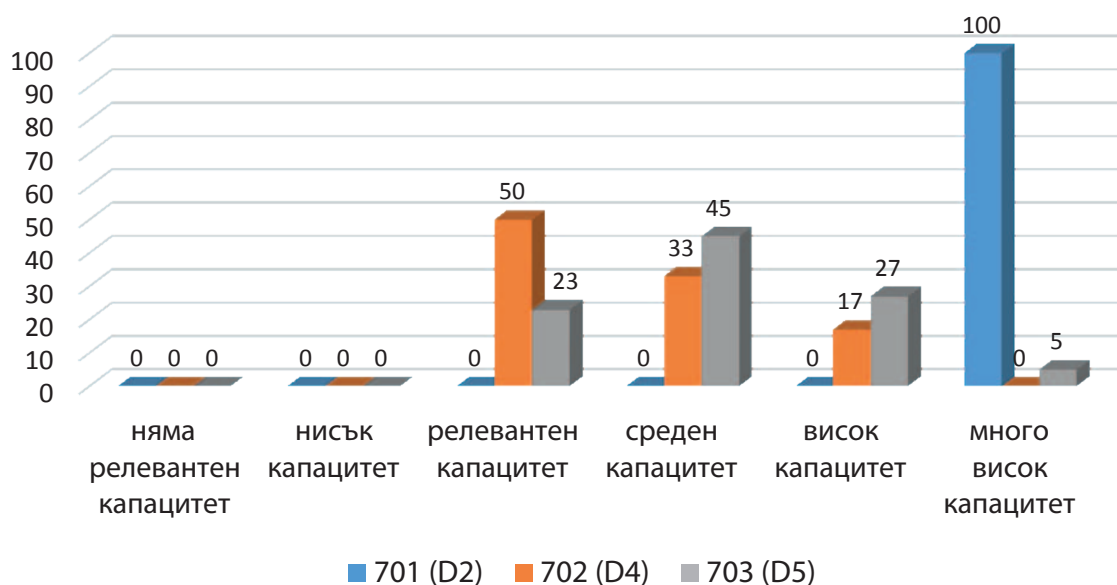
Петльово просо (*Echinochloa crus-galli*)

Символни взаимодействия

Екосистемната услуга „Символни взаимодействия“ е оценена чрез индикатора „символни видове“, определен чрез броя символни видове във всеки полигон. За целта са използвани достъпни източници на данни като интернет сайтове, библиотечна литература и др. Обобщените резултати показват, че вътрешните влажни зони се характеризират с релевантен и среден капацитет за предоставяне на тази услуга (Фиг. 7.3.2.8). От графиката се вижда, че половината от полигоните от подтип D4 се определят с релевантен капацитет (в полигоните могат да се срещнат между 2 и 5 символни вида), а по-

малък процент (33%) имат среден капацитет (в полигоните се срещат между 6 и 10 символни вида) да предоставят услугата. При D5 се наблюдава обратното съотношение – по-голям процент от полигоните имат среден капацитет (45%) и по-малък (23%), съответно релевантен капацитет на предоставяне на услугата. Забелязва се също, че и при двата подтипа има малък брой полигони (17% от D4 и 27% от D5), които притежават висок капацитет (в полигоните се срещат между 11 и 15 символни вида) на предоставяне на услугата „Символни взаимодействия“.

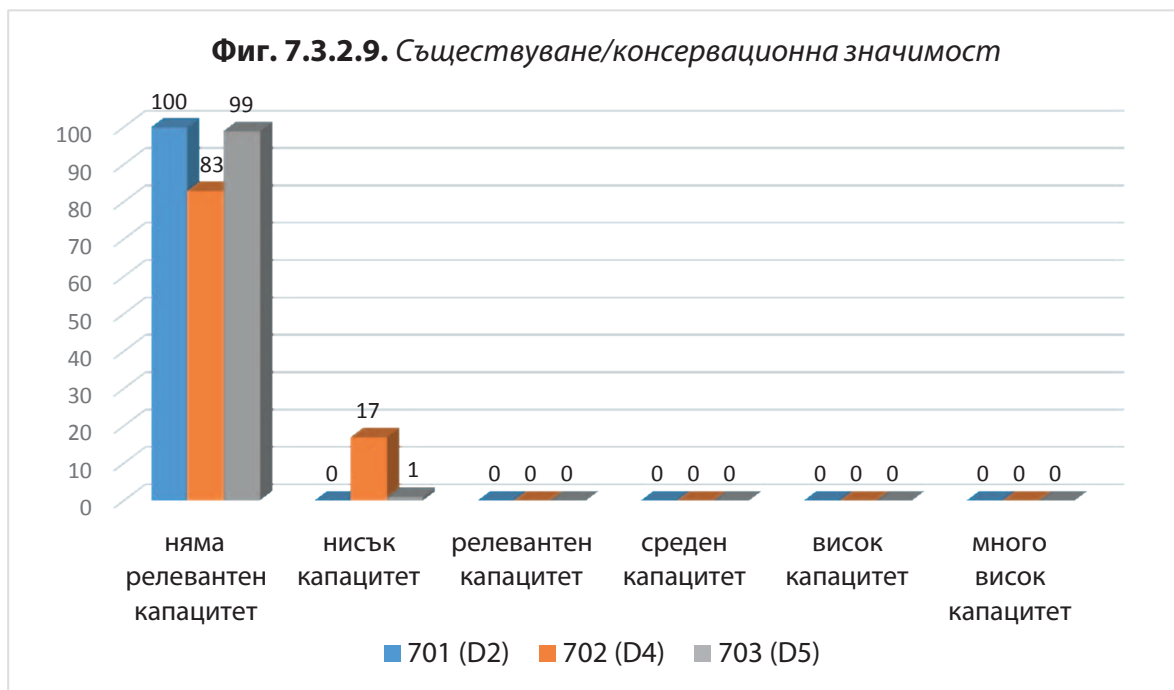
Фиг. 7.3.2.8. Символни взаимодействия (символни видове)
(3211)



Съществуване/консервационна значимост

Екосистемната услуга „Съществуване/консервационна значимост“ е оценена чрез индикатора „Консервационна значимост“ и определена на база броя защитени територии попадащи в полигоните. За целта са използвани официални данни, предоставени от МОСВ. Резултатите показват, че като цяло вътрешните влажни зони нямат релевантен

капацитет по отношение на предоставяне на услугата „консервационна значимост“ (Фиг. 7.3.2.9). Изключение прави един полигон от подтип D4 и три полигона от подтип D5, които са оценени с нисък капацитет, т.е. в тези полигони има само по една защитена територия.



Оценката на екосистемните услуги предоставяни от вътрешните влажни зони, извън екологичната мрежа Натура 2000 е из-

вършена на базата на 16 индикатора от предложените 19 в Методиката (Табл. 7.3.2.1).

Таблица 7.3.2.1. Обобщени данни за оценката на екосистемните услуги на подтипове екосистеми във вътрешни влажни зони на национално ниво (в получерен шрифт са дадени ЕУ-и, на които не е извършена оценка).

Код	Вътрешни влажни зони			
	Преходни блата и подвижни торфища, 701 (D2)	Алкални блата и мочурища, 702 (D4)	Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи. Изключват се крайбрежните съобщества. 703 (D5)	
1	1122	0, няма релевантен капацитет		
2	1211	0, няма релевантен капацитет		
3	1221	0, няма релевантен капацитет		
4	1222	0, няма релевантен капацитет		
5	2211	няма релевантен капацитет (0)	нисък (1) към релевантен (2) капацитет	нисък (1) към релевантен капацитет (2)

6	2212	0, няма релевантен капацитет		
7	2221	0, няма релевантен капацитет		
8	2222	среден капацитет (3)	среден (3) към висок (4) капацитет	висок капацитет (4)
9	2312	много висок капацитет (5)	висок (4) към много висок (5) капацитет	висок капацитет (4)
10	2332	висок капацитет (4)	нисък (1) към релевантен (2) капацитет	среден (3) към висок (4) капацитет
11	2341	-	среден капацитет (3)	среден капацитет (3)
12	2352	0, няма релевантен капацитет		
13	3111	0, няма релевантен капацитет		
14	3112	0, няма релевантен капацитет		
15	3121	висок капацитет (4)	висок капацитет (4)	висок капацитет (4)
16	3122	0, няма релевантен капацитет		
17	3125	0, няма релевантен капацитет		
18	3211	много висок капацитет (5)	релевантен капацитет (2)	среден капацитет (3)
19	3221	0, няма релевантен капацитет	0, няма релевантен капацитет	0, няма релевантен капацитет

На три от екосистемните услуги не е извършена оценка: 1/ Буфериране и намаляване на потоци земна маса (2212); 2/ Хидрологичен цикъл и поддържане на водните потоци (2221); 3/ Микро и регионално климатично регулиране (2352). Поради своята малка площ целевите екосистеми не могат да изпълняват посочените по-горе и регионални по мащаб екосистемни услуги. От останалите 16 екосистемни услуги, 9 са оценени с не-

релевантен капацитет. Анализът на останалите ЕУ показва, че с най-голям релевантен капацитет (висок и много висок) е услугата „Поддържане на популации и местообитания за размножаване (2312)“. С висок капацитет за предоставяне са също ЕУ-и „Защита от наводнения (2222)“ и „Научен интерес (3121)“. С нисък релевантен капацитет за предоставяне е услугата „Стабилизиране на земни маси и контрол на ерозията (2211)“.

Литература

Firth P, 2005. Ecosystem Services – Water Purification. Science NetLinks

<http://www.sciencenetlinks.com/lessons.cfm?Grade=6-8&BenchmarkID=11&DocID=275>

Brian T. G, J. Lounds, Olewiler N., 2004. The Value of Natural Capital in Settled Areas of Canada. Published by Ducks Unlimited Canada and the Nature Conservancy of Canada. 36 pp. <http://www.ducks.ca/aboutduc/news/archives/pdf/ncapital.pdf>

Zedler J.B., S. Kercher. 2005. Wetland Resources: status, trends, ecosystem services, and restorability. Annu. Rev. Environ. Resour., 30:39–74.

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations. Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington (<http://www.teebweb.org/ourpublications/teeb-study-reports/ecological-and-economic-foundations>)

MA (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC, USA (<http://www.maweb.org/en/index.aspx>)

8. АБИОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“

8.1. ПОЧВИ

Радостина Христова

Влажните зони са част от нашето природно богатство. Те са специфични типове екосистеми, чието съществуване и функциониране носи редица екологични, социални и икономически ползи.

Влажните зони са сред типовете екосистеми, които са в най-голяма степен повлияни от човешката дейност. Основните типове негативни антропогенни въздействия са резултат на:

- **Замърсяване от индустриален, селскостопански и друг характер:** В някаква степен всички влажни зони са подложени на замърсяване или съществува риск от такова. Въздействието е най-значително на местата, които са в непосредствена близост до индустриални обекти;

- **Замърсяването от селското стопанство** най-често има дифузен характер, без ясно установен източник, но е дългосрочно и причинява трайно влошаване на екологичното състояние;

- **Приток на седименти и биогенни елементи,** който е естествен процес, но засилен от редица човешки дейности води до евтрофикация и бърза сукцесия на влажните зони, които се трансформират в други типове биотопи.

За изминалия период е натрупан значителен капацитет и опит, както от страна на държавните институции, така и от страна на неправителствените и научни организации. За целите на управлението на влажните зони е необходимо да бъдат попълнени пропуските в информацията и да бъдат актуализирани данните за ключовите биотични и абиотични характеристики на екосистемите.

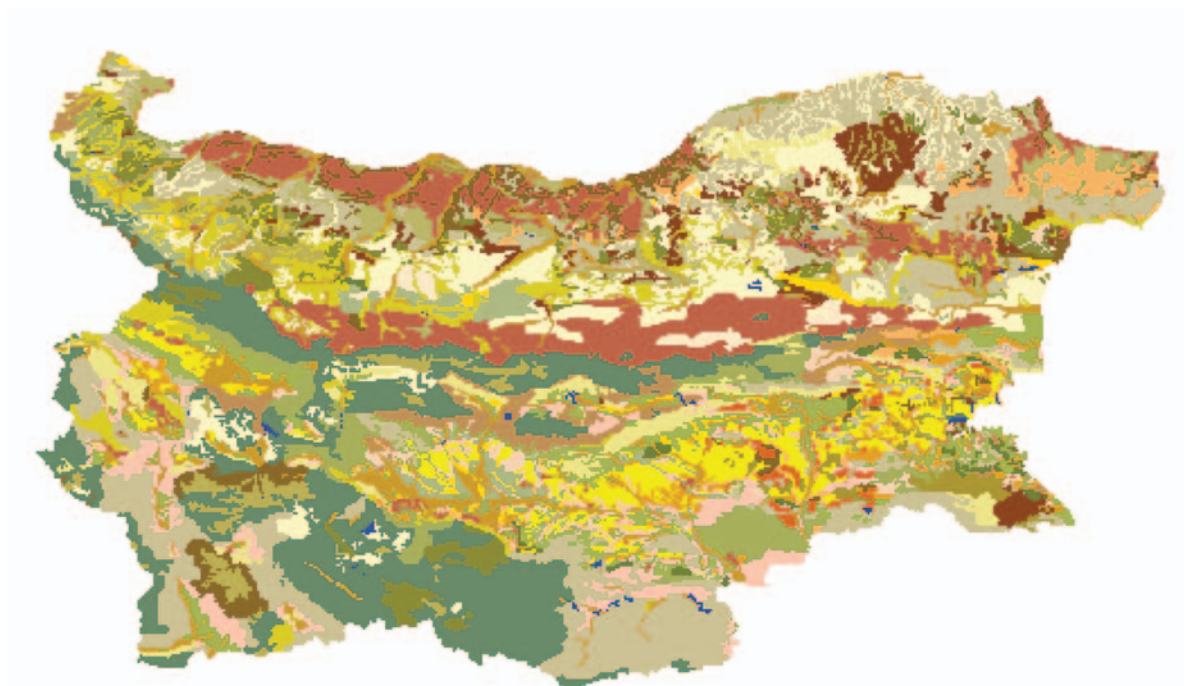
По отношение на абиотичните характеристики това включва най-вече почвените особености, тъй като в повечето случаи екологичното състояние е в пряка зависимост от състоянието на почвите в района на влажните зони. Дейностите на екипа по отношение на компонента почви бяха насочени към попълване на информацията за почвени типове в района на обследваните влажни зони, чрез изследване на почвени проби по показатели рН, съдържание на биогенни елементи и тежки метали, оценка на резултатите от изследванията и отчитане на тенденциите в промените по отделните почвени типове.

Почвите се считат за практически невъзстановим природен ресурс, в който се извършва биохимичната обмяна на веществата и поради това тяхното опазване от неблагоприятни влияния е от изключителна важност. Запазването на почвеното плодородие и продуктивност за нуждите и на бъдещите поколения е отговорност пряко зависеща от наблюдаването на състоянието им, като основа за вземане на правилни управленски решения.

Функциите на почвата са свързани с производство на храна и друга биомаса; съхраняване, филтриране и трансформация на вещества и енергия; местообитание и генетичен фонд; физична и културна среда за човечеството; източник на суровини.

От всичките 28 почвени групи, определени по ФАО-класификацията, 20 са идентифицирани в страната (фиг. 8-1).

фиг. 8-1. Почвена карта на България



Природните ресурси (почви, води, растения и животни) са взаимно обвързани и зависими. Реален израз на тази взаимнообвързаност в природата са биогеохимичните цикли и трансферът на вещества и енергия по веригата "почва – вода- растение - животно - почва". Подобряването на състоянието на всеки от елементите води до подобряване на останалите и обратно - нарушаването на който и да е от тях се отразява неблагоприятно на нормалното функциониране на останалите. Затова мерките, които са необходими, най-често са комплексни и водят до ограничаване на деградационните процеси при всички земни ресурси.

Измененията на почвите и процесите в тях поради антропогенната дейност водят до редица смущения във функционирането и качеството на околната среда. Същевременно много проблеми на околната среда, свързани с дейностите на обществото, водещи до влошаване на състоянието на други компоненти (въздух, води, биота), в действителност рефлектират и върху състоянието на почвата.

Литература:

- Национален план за опазване на най-значимите влажни зони в РБ 2013 – 2022г
- ИАОС-МОСВ. Национален доклад за състоянието и опазването на околната среда за 2010, 2011, 2012, 2015 г.
- Физическа и социално-икономическа география на България, изд.Фор Ком, 2002г, раздел 4-Почви, стр.277 -352.
- Атлас на почвите в България, 1998, Земиздат, София,

8.2 ХИДРОЛОГИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Радка Фикова, Васил Василев, Емилия Варадинова, Лъчезар Якимов, Милена Павлова, Мила Ихтиманска, Стефан Казаков, Борис Велков, Борислава Гьошева, Янка Видинова, Галя Георгиева

Влажните зони са разнообразни, хидрологично сложни екосистеми, които се формират в рамките на хидрологичен градиент, преминаващ от сухоземни към водни местообитания. От екологична гледна точка влажните зони са специфични екосистеми, продукт на естествени процеси или на човешката дейност (ЕС, 2003). Техните биогеохимични функции зависят най-вече от оводняването с пресни, бракични или солени води и/или насищането на повърхността на субстрата с подпочвени/подземни води.

Влажните зони се характеризират с постоянно или периодично подхранване на повърхностни и/или подпочвени води. Общите характеристики включват хидроморфни почви, специфична биота, в т. ч. хидрофилна и хигрофилна растителности характерна фауна, адаптирани към химичните и биологичните процеси, в резултат на оводняване и/или отводняване.

Времевата хетерогенност на влажните зони, е важна както в краткосрочен, така и в дългосрочен план, като е свързана със sukcesията на растителността и денонощните флукуации на водните нива и свързаните с тях параметри (Larkin, 2016).

Влажните зони са в хидрологична връзка с други повърхностни водни обекти допринасят за регулиране на водообмена и подхранването, като могат значително да повлияят на тяхното хидрологично и химично състояние. Пространственото им разположение между водните и земеделските екосистеми подчертава тяхното потенциално значение за опазване на качеството на повърхностните води. Изолирането на влажните зони от съседните им водните тела, в съчетание с експлоатацията им за определен тип екосистемни услуги, често води до промяната в хидрологичния им режим, което е основна причина за понижаване на техните функции. Основни типове антропогенен натиск (MAES

2013), се регистрират и за влажните зони от тип D4 и D5 на територията на страната (Цонев 2015, Ганева и Русакова 2015).

Във влажните зони протичат постоянни и разнопосочни по своя характер и специфика процеси, които в своята съвкупност водят до предоставяне на значителни ползи за благосъстоянието на хората, дивата природа и за поддържане на качеството на околната среда. Консервационната значимост на редица влажни зони е международно призната.

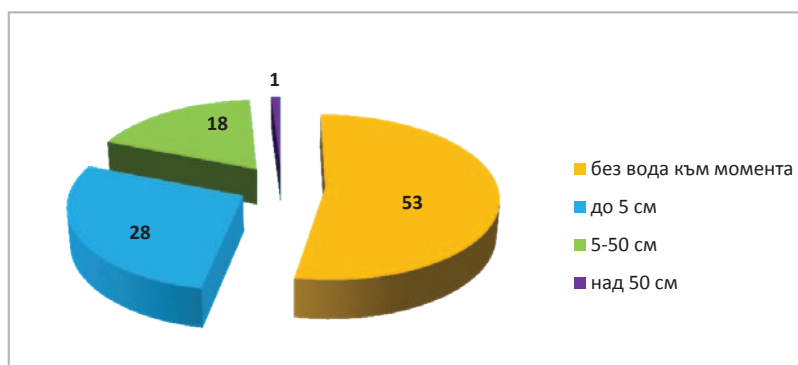
Особеностите във времевата и пространствена структура на хидрологичния режим, в съчетание с други характеристики на влажните зони, като присъствие на характерни растителни и животински съобщества, активно акумулиране на биомаса и осигуряване на местообитания за хранителни и размножителни процеси, обясняват уникалните функции на влажните зони (ЕС, 2003; Racoviceanu et. al., 2015). Тези функции генерират потенциала на екосистемите да предоставят услуги като подобряване на качеството на водата, регулиране на хидрологичния режим, поддържане на трофичната структура и опазването на важни екологични и културни ценности.

Наличието или отсъствието на вода влияе върху ключови процеси, като например окисление и редукция, които контролират химичните трансформации и баланса на мобилизацията/имобилизирането. Като цяло, когато съотношението се измени в полза на мобилизирането, прекомерните количества на химически вещества могат да окажат неблагоприятно въздействие върху качеството на водата. В този смисъл, поради пространствената вариабилност на факторите на средата във влажните зони, от съществено значение е реализиране на концепцията за равновесие (Seelig & DeKeyser, 2006), тъй като процесите на трансформация са твърде динамични, сложни и разнопосочни.

Рамковата директива за водите (2000/60/ЕС) и националното законодателство дефинират ролята на физикохимичните параметри на водната среда и тяхното значение за поддържане на структурата и функционирането на водните екосистеми. Доколкото в част от проучените влажни зони е регистрирано наличие на вода, от съществено значение е анализът на физикохимичните елементи за качество.

Представената по-долу **Фиг. 8.2-1** онагледява процентното разпределение на целевите полигони, базирано на присъствието/отсъствието на вода, както и височината на измерения воден стълб в см. Така, в 47% от проучените зони бе установено наличие на вода. Следва да се отбележи, че това разпределение отразява еднократни наблюдения и може да варира през различните сезони, както и в годишен/многогодишен аспект.

Фиг. 8.2-1. Процентно разпределение на целевите полигони, базирано на присъствието/отсъствието на вода



В общо 49 от изследваните екосистеми, паралелно с хидробиологичните пробонабирания (водни безгръбначни животни) са извършени полеви замервания (с комплект калибрирана преносима апаратура Windaus Labortechnik) на основните параметри на средата - активна реакция, електропроводимост, разтворен кислород и насищане с кислород. Използван е преносим фотометър

WTW PhotoFlex, за анализи на съдържанието на основни биогени във водните проби (нитратните, нитритни, амониеви и фосфатни йони).

Вземането на водните проби и анализите са извършени по изискванията на въведените национални/европейски/международни стандарти (Табл. 8.2-1)

Табл. 8.2-1. Използвани Методи за събиране и анализ на основните физикохимични показатели на водната среда от влажните зони. Анализирани са набор от показатели използвани за определяне на физикохимично състояние на повърхностни водни тела по наредба Н-4/2012.

N	Показатели	Метод /Стандарт
1	Вземане на проби	БДС ISO 5667-4:2002
2	Определяне на активна реакция (pH)	БДС EN ISO 10523:2012
3	Определяне на електропроводимост ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	БДС EN 27888:2000
4	Определяне на разтворен кислород (mg/l)	БДС EN 25814:2002
5	Определяне на амониеви йони (mg/l)	БДС 3587:1979
6	Определяне на нитрати (mg/l)	БДС 17.1.4.12:1979
7	Определяне на нитрити (mg/l)	EN 26777
8	Определяне на фосфати (mg/l)	EN ISO 6878

Резултатите от индивидуалните измервания на всички проучени физикохимични параметри на водната среда в изследваните полигони са представени в Приложение 8.2. В резултат на обобщения анализ са изведени

и границите, в които се колебаят измерените стойности за различните параметри, в т.ч. средни, минимални и максимални (**Таблица 8.2-2**).

Таблица 8.2-2.

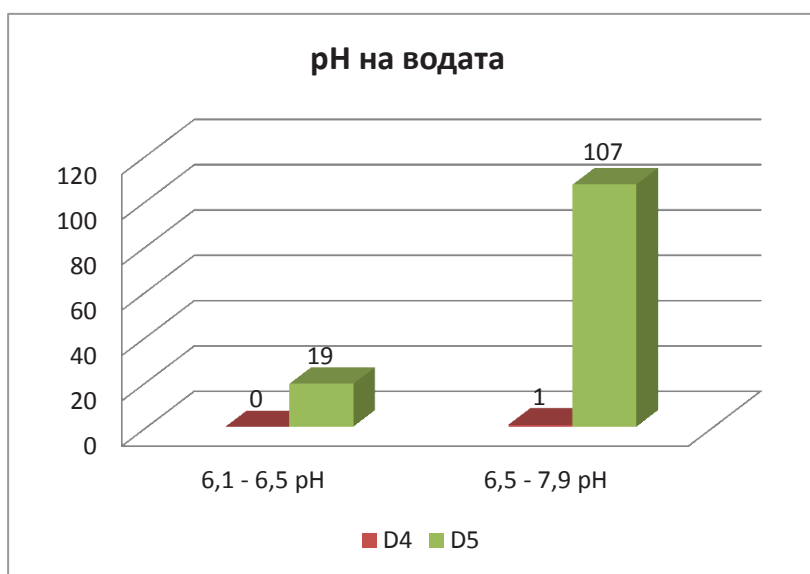
Параметър	рН	Ел. пр.	Разтв. O ₂	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	P-PO ₄
	рН	μS/cm	mgO ₂ /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
средно	6,91	857	6,07	0,22	0,52	0,09	0,05
мин	6,1	93	3,02	0,04	0,06	0,01	0,02
макс	7,84	1840	10,25	2,33	7,46	0,64	0,65

Водородният потенциал на изследваните зони варира в границите 6,1 – 7,84 рН (**Фиг. 8.2-2 а**). В 73 полигона (58%) преобладават слабо киселите води, като в 19 от проучените влажни зони са регистрирани под 6,5 рН. Не са отчетени отклонения с повече от една единица от неутралното рН. Подобни резултати отчита и Traykov et. al., 2009

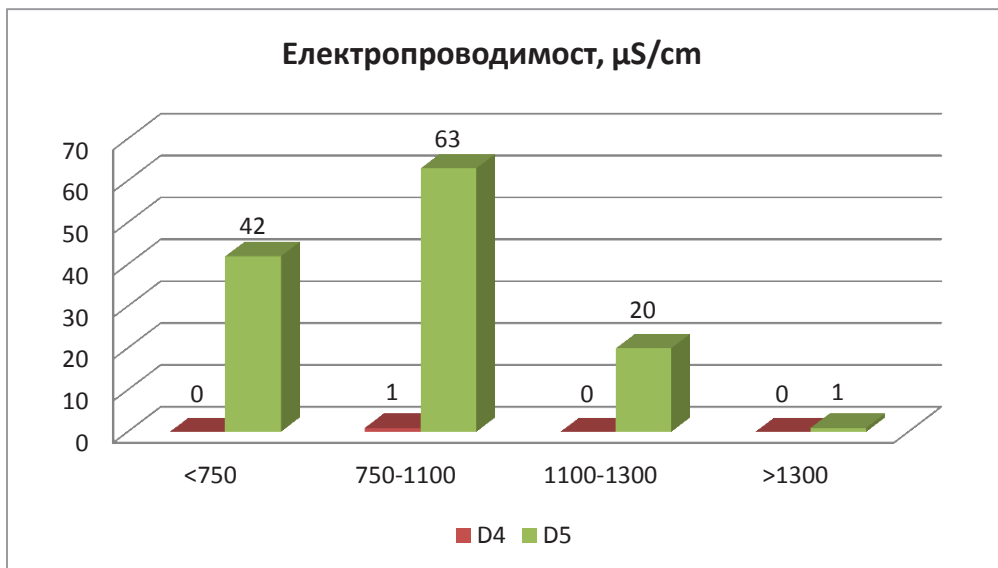
в границите 750 - 1100 μS.cm⁻¹. По-малък е делът на терминалните стойности под 550 и над 1100 μS.cm⁻¹. Следва да се посочи отчетената максимална стойност от 1840 μS.cm⁻¹ в полигон №181, разположен в землището на с. Ботево, Ямболско.

Електропроводимостта може да се асоциира с количествата на суспендираните, вкл. хранителни вещества във водата в проучваните влажни зони. Замерените стойности на този параметър се колебаят в твърде широк диапазон (от 93 до 1840 μS.cm⁻¹) (**Фиг. 8.2-2 б**). Най-голям брой полигони попадат

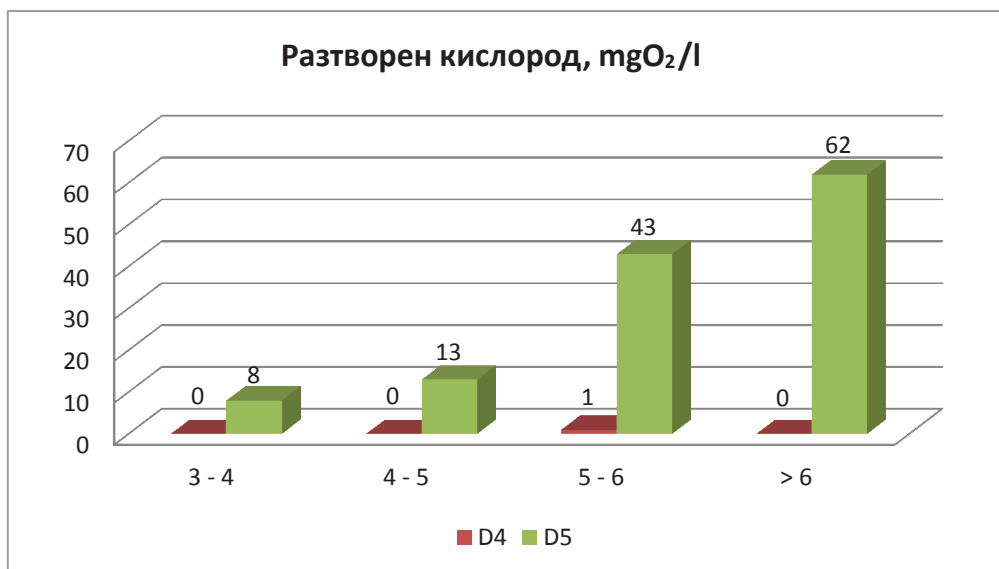
Размахът на стойностите на разтвореният кислород варира от 3,02 до 10,25 mg/l, като в повечето водоеми е в интервала 4,77 – 7,42 mg/l (**Фиг. 8.2-2 с, Табл. 8.2-2**) Част от измерените стойности са по-ниски в сравнение с дефинираните за мезотрофни условия (Наредба Н-4/2012). Осем полигона се характеризират с кислороден дефицит, изразен чрез стойности под 4 mg/l.



Фиг. 8.2-2. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализирания показател: активна реакция (**а**)



Фиг. 8.2-2. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализираните показатели: електропроводимост (b)



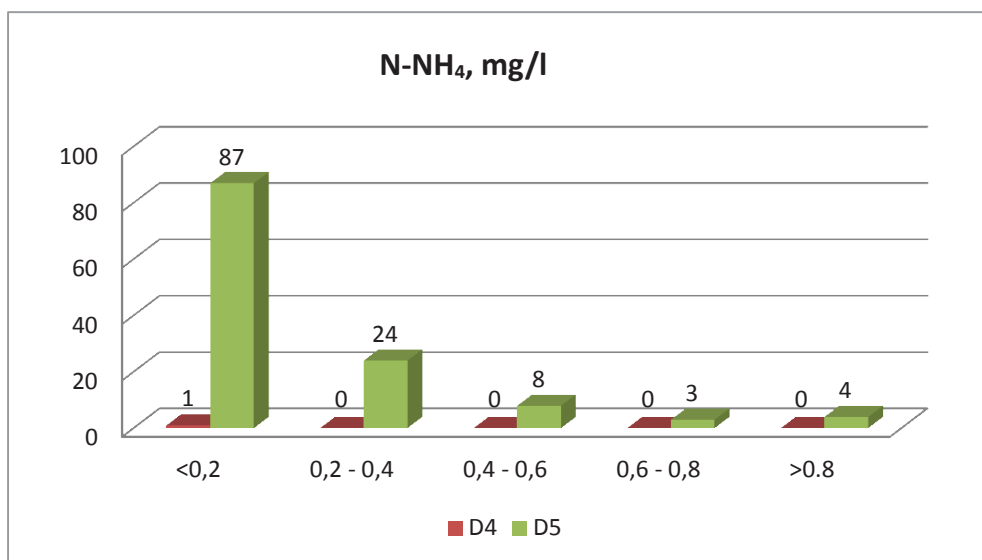
Фиг. 8.2-2. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализираните показатели: разтворен кислород (c)

Химичният състав на водите е сложен и зависи от навлизането на вещества от атмосферата, от крайбрежната зона, от геоложката основа и от въздействията в резултат от човешката дейност върху водосбора. Динамиката на азотните и фосфорните форми отразява тяхната трансформация и минерализация на органичното вещество, пречупени през процесите на локалните антропогенни въздействия. Съдържанието на

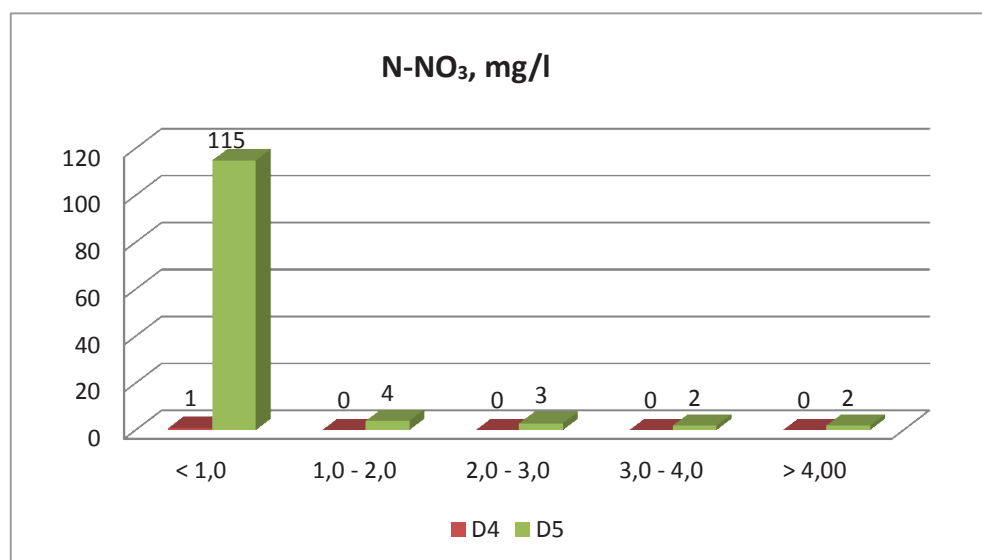
амониев азот в проучените полигони варира в широки граници, от 0,04 до 2,33 mg/l , като разликата между минималната и максималната стойност достига два порядъка (**Табл. 8.2-2**). В преобладаващата част от проучените влажни зони концентрациите на N-NH_4 са по-ниски от 0,2 mg/l , като приблизително такава е и средната концентрация – 0,22 mg/l (Фиг. 8.2-3 а). Най-ниски стойности са регистрирани в полигони №179, 189, 420 и 424.

Анализът на концентрациите на нитратния азот, като краен продукт на процеса на минерализация на органичното вещество, показва, че само в четири полигона стойностите надхвърлят 0,8 mg/l (Фиг. 8.2-3 б), при това в две от целевите зони съдържанието на нитрати е съответно 5,2 и 7,5 mg/l (№420 и 487). В преобладаващата част от проучваните водоеми са отчетени стойности на изследвания параметър под 1 mg/l.

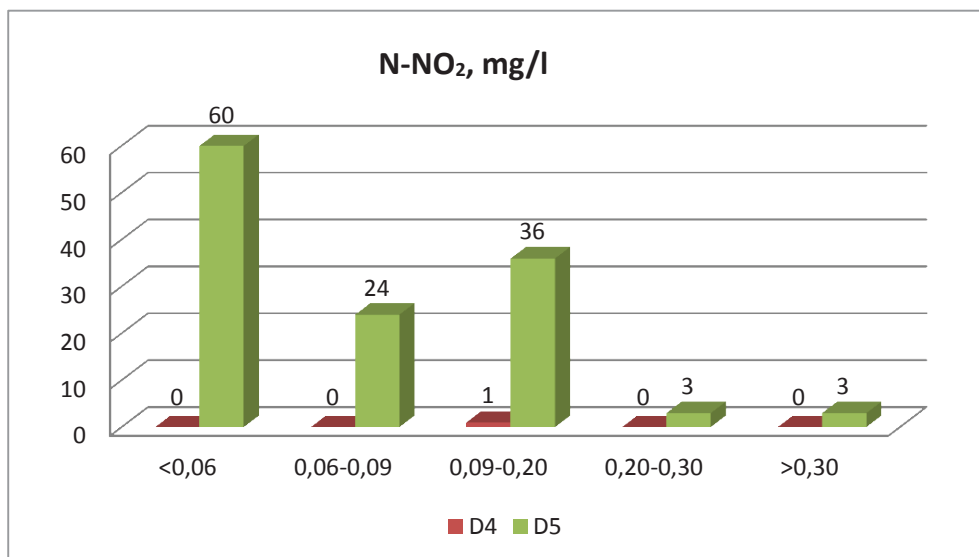
Почти в половината от проучените водоеми са отчетени концентрации на нитритен азот по-ниски от 0,06 mg/l (Фиг. 8.2-3 с). Същият брой полигони са с регистрирани стойности в границите на 0,06-0,2 mg/l. Влажните зони с най-високо съдържание на нитрити са №286, 295 и 420.



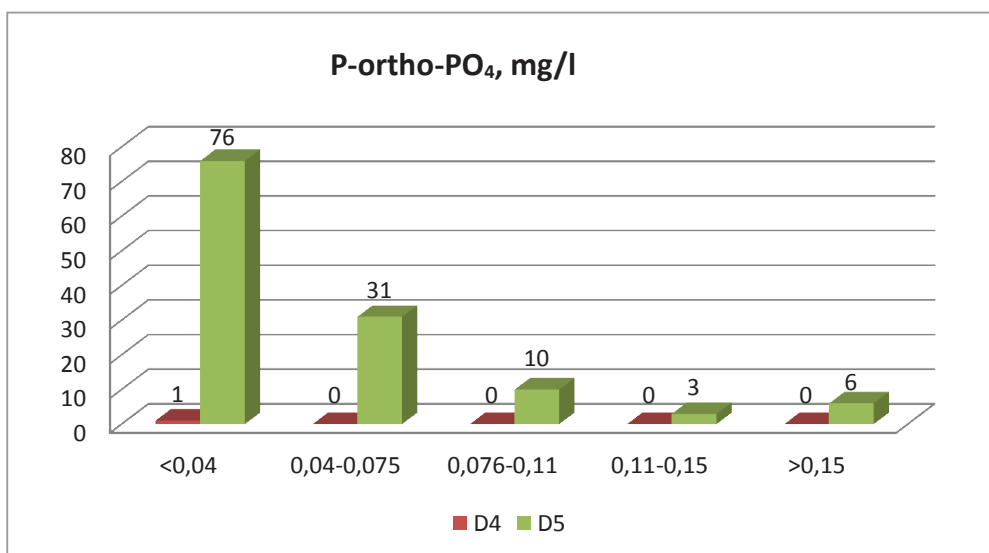
Фиг. 8.2-3. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализирания показател: амониев азот (а)



Фиг. 8.2-3. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализирания показател: нитратен азот (б)



Фиг. 8.2-3. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализирания показател: нитритен азот (с)



Фиг. 8.2-3. Разпределение на броя изследвани полигони от подтип D4 и D5 в основни интервали на анализирания показател: ортофосфати (d)

Прави впечатление, че по-голямата част от зоните, в които са установени високи стойности на азотните форми са разположени в Дунавския водосбор. Това е обяснимо, предвид факта, че посочената територия се дефинира като нитратно уязвима зона (Заповед № РД-930/25.10.2010 г.)

Стойности на замерените ортофосфати се движат в диапазона 0,02 – 0,65 mg/l (**Фиг.**

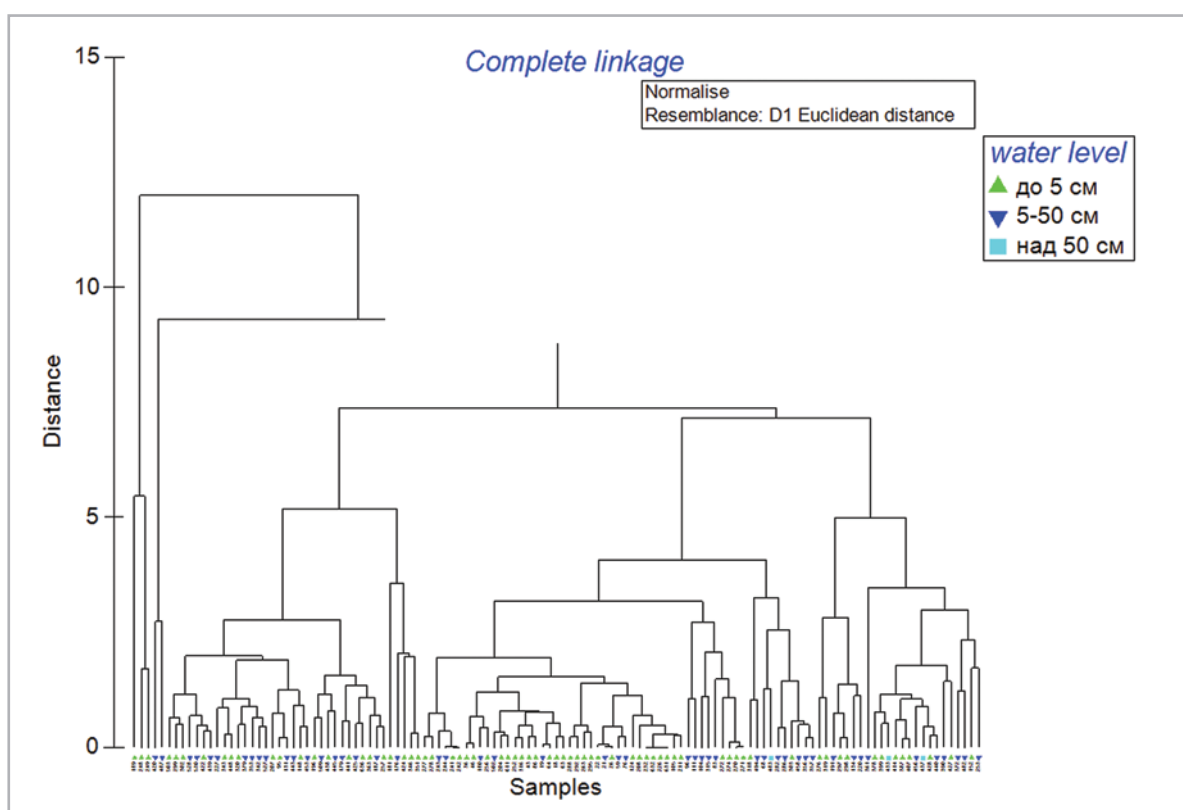
8.2-3 d). В близо 85% от случаите установените концентрации са под 0,075 mg/l. Само в шест полигона (№68, 111 189, 248, 249 и 583) те са значително завишени, по-високи от 0,15 mg/l. Посочените зони са разположени на територията на Пловдивски, Ямболски и Бургаски региони и се припокриват с дефинираните нитратно уязвими зони, по смисъла на горепосочената Заповед.

Неорганичният фосфор може да се приеме като основен лимитиращ фактор в изследваните влажни зони. Това се подкрепя от съотношението между общия неорганичен азот и неорганичен фосфор, което, средно за изследваните полигони, е 45, а за преобладаващата част от тях - над 13.

За единствения полигон от тип D4 с наличие на вода, бяха установени стойности близки до средните за тип D5, като изключение прави завишеното съдържание на нитритен азот, съответно 0,144 mg/l.

Йерархичното клъстериране на нормализираните данни (клъстерен анализ, PRIMER v6) на физикохимични елементи на средата, определена степен на сходство между проучваните влажни зони (Фиг. 8.2-4).

Фиг. 8.2-4. Дендрограма на сходството на изследваните влажни зони по физикохимични параметри на средата (UPGMA, complete linkage).



Нулевата хипотеза за независимост на измерените стойности на параметрите на средата от водното ниво не беше отхвърлена на база на резултатите от анализа ANOSIM ($R=0.057$, $p=0.004$ за 999 свободни прегрупирания/пермутации). За целта влажните зони бяха разпределени в 3 групи с водни нива съответно до 5 см, 5-50 см и над 50 см. Анализите показват, че сходствата по параметри на средата във влажните зони във всяка група

не се различават от сходството между отделните групи.

Изследваните полигони от двата типа влажни зони се характеризират със специфично взаимодействие между компонентите почва-вода, което оформя междинната/екотонна зона. Това е качествено нов тип среда, която се различава както от сухоземната, така и от водната. Особеностите на плитките влажни зони са резултат на комплементар-

ното действие и взаимовръзки на факторите на средата, характеристиките на почвата (рН, съдържание на биогени) характера и динамиката на подхранването и спецификата на протичащите биологични процеси в анализираните екосистеми.

Следва да се подчертае, че изведените по-горе анализи са резултат от еднократни проучвания и представляват единствените на този етап данни за физикохимичните параметри на средата. В този смисъл про-

веждането на по-нататъшни, периодични изследвания би внесло по-голяма яснота за спецификата на процесите протичащи в проучваните вътрешни влажни зони. Последващото задълбочено изучаване на характеристиките на абитиотичната хетерогенност, биоразнообразието и функционирането на този тип екосистеми, ще даде възможност за по-обективна оценка на състоянието и капацитета им за предоставяне на екосистемни услуги.

Литература

EUROPEAN COMMUNITIES 2003. Wetlands Horizontal Guidance. Horizontal Guidance Document on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Brussels, Version as of Dec 17th, 2003.

Larkin, D. 2016. Wetland Heterogeneity. The Wetland Book (Eds: C. Finlayson, M. Everard, K. Irvine, R. McInnes, B. Middleton, A. van Dam, N. Davidson, Living Reference Work Entry, 1-6.

Racoviceanu, T., Cazacu, C., Adamescu, M., Cosor, G., Giuca, R., Cristofor, S. 2015. Wetlands ecosystem services assessment and valuation – literature review. In Proc. of the 8th International Conference Environmental Engineering and Management, Conference Abstracts Book: 9-12 of September 2015, Ecozone, Iasi, Romania.

Seelig, B., DeKeyser, S. 2006. Water Quality and Wetland Function in the Northern Prairie Pothole Region. NDSU Extension Service, Fargo, ND 58105.

Traykov, I., Boyanovsky, B., Asenova, M., Zadneprovski, B. 2009. Shifts from Clear to Turbid State in a Small Semi-Artificial Headwater Wetland Following Macrophyte Removal, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23:sup1, 237-241.

Water Framework Directive, 2000/60/EC.

БДС 17.1.4.12:1979. Опазване на природата. Хидросфера. Показатели за качествата на водите. Метод за определяне съдържанието на нитрати.

БДС 3587:1979. Вода за пиене. Определяне съдържанието на амониеви йони.

БДС EN 25814:2002. Качество на водата. Определяне на разтворен кислород. Електрохимичен метод с електрод.

БДС EN 27888:2000. Качество на водата. Определяне на електропроводимостта (ISO 7888:1985).

БДС EN ISO 10523:2012. Качество на водата. Определяне на рН.

БДС ISO 5667-4:2002. Качество на водата. Вземане на проба. Част 4: Ръководство за вземане на проба от езера и язовири.

Заповед № РД-930/25.10.2010 г. за определяне на водите, които са замърсени и застрашени от замърсяване с нитрати от земеделски източници и уязвимите зони, в които водите се замърсяват с нитрати от земеделски източници.

Наредба Н-4 от 14.09.2012 г. за характеризирание на повърхностните води, обн., ДВ, бр. 22 от 5.03.2013г. и изменение от 23.09.2015 г.

Ганева А., Русакова В. 2015. 04D4 Алкални блата и мочурища. В Бисерков, В. и др. (ред.). Червена книга на Република България. Том 3. Природни местообитания. БАН & МОСВ, София. 123-125.

Цонев Р. 2015. 05D5 Мочури с режещ кладиум (*Cladium mariscus*). В Бисерков, В. и др. (ред.). Червена книга на Република България. Том 3. Природни местообитания. БАН & МОСВ, София. 126-127 в 2015

9. БИОТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЕКОСИСТЕМИ ТИП „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“

9.1. РАСТИТЕЛНО РАЗНООБРАЗИЕ

Соня Цонева, Чавдар Гусев, Валери Георгиев, Владимир Вълчев, Борислава Гьошева

Растителното разнообразие има важна роля за структурата и функциите на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“. Растенията влизат в средообразуващи и трофични взаимоотношения с останалите живи организми в биоценозите. Най-често растителните видове предоставят убежище и храна за животни и птици, променят качеството на водата и седимента, предпазват почвата от ерозия. Поради тези причини видовото богатство на растенията и броят на консервационно значимите видове се прилагат като индикатори за оценка на състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“.

Основни източници на информация

В екологично отношение растителното разнообразие на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ включва предимно хигрофити, хидрофити и ограничен брой мезофити. Хидрофитите са водни растения, частично или напълно потопени във вода. Хигрофитите са растения, развиващи се при постоянно или периодично силно овлажнение, а мезофитите обитават умерено влажни почви.

Проучванията свързани с хидро- и хигрофитите са част от флористичните и фитоценологични проучвания в България. Те са били обект на изучаване като съставна част на влажните зони и като уязвима част на растителното разнообразие. Едни от основните източници на информация за водните растения и водната растителност са монографиите „Растителност на водоемите в България“ (Кочев и Йорданов, 1981) и „Растителността на България“ (Бондев, 1991). За разработване на националната стратегия за опазване на биологичното разнообразие Воденичаров и др. (1993) обобщават и анализират нивото на проученост на водните и водолюбиви растения до края на 20^{-ти} век. Apostolova (2007) прави кратък преглед на изследванията на растителността във влажните зони. Цонева и др. (2012) правят цялостна характеристика

на 153 вида водни макрофити (мъхове, папратообразни и семенни растения). Преобладаващата част са широко разпространени видове в България, но са разгледани и някои консервационно значими растения с ограничено разпространение. Специално внимание е отделено на класификацията на растителността в полупланинските и планинските мочурища и извори (Hájek & al., 2008), както и на растителността и растителното разнообразие в някои защитени територии (Tzonev, 2009; Valchev & Stoeva, 2010). В том 3 „Природни местообитания“ на „Червена книга на Република България“ (2015) са разгледани структурните и функционалните особености на блата, торфища и мочурища, които в типологията на MAES се отнасят към екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ (Ганева, Русакова 2015а, б).

Редица проекти, финансирани от национални и международни организации са допринесли за актуализиране на информацията за водните и влаголюбивите растения, за тяхното състояние и опазване, за възстановяване на някои влажни зони и реинтродукция на редки видове макрофити, които са се срещали там.

Видово богатство

Според Цонева и др. (2012) броят на папратообразните и семенни растения, които са хидро- и хигрофити и влизат в състава на флората и съобществата във влажни зони в България, е 345 вида от 158 рода и 66 семейства. От тях 68 вида се срещат само във водна среда, а 277 могат да понесат сезонно засушаване. Това видово богатство представлява само 9 % от разпространените в страната висши растения. Тези стойности на националния фитофонд от папратообразни и семенни растения макрофити показват относително ниско видово богатство, но това е характерно за растителното разнообразие във влажните зони, поради техни екологични и ценотични специфики.

Екосистемите от тип вътрешни влажни зони не са асоциирани с открити води и поне за половин година имат вода на нивото на почвата или над нея. Те не предоставят оптимални условия за развитие на хидрофити, така че водните растения са представени в тях с ограничен брой.

В резултат от теренни проучвания през вегетационния период на 2016 г. във вътрешните влажни зони (285 полигона с обща площ 1898 ha) извън екологичната мрежа Натура 2000 са установени 204 вида висши растения, принадлежащи към 117 рода и 46 семейства (Приложение 9.1.1). С най-много представители са следните семейства: *Cyperaceae* (36), *Poaceae* (27), *Asteraceae* (11), *Polygonaceae* (11), *Lamiaceae* (10), *Juncaceae* (9). Най-богато представени с видове са следните родове: *Carex* (18), *Juncus* (7), *Persicaria* (6), *Ranunculus* (6). Най-високо участие имат хигрофитите – 144 вида, хидрофитите са 12, а мезофитите са 48 вида от установеното растително разнообразие. От групата на ру-

дералните видове, широко разпространени в места променени под влияние на човешката дейност, са отбелязани видове като: *Cirsium creticum*, *Portulacca oleracea*, *Pulicaria dysenterica*, *Rumex conglomeratus*, *Sambucus ebulus*, *Setaria viridis*, *Urtica dioica*, *Verbena officinalis* и др.

В подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви (EUNIS код D5) са установени общо 118 вида, като стойностите на видово богатство в отделните полигони варират от 4 до 30 вида. Най-често се срещат: *Phragmites australis* (Фиг. 9.1.1), *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*, видове от родовете *Carex*, *Juncus* и *Persicaria*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Mentha aquatica*, *Mentha spicata*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica* и др. Преобладаващата част от тези растения са от категорията на характеризиращите видове за този подтип.



Фиг. 9.1.1. Обикновена тръстика (*Phragmites australis*)

В подтип 702 Алкални блата и мочурища (EUNIS код D4) са установени общо 93 вида висши растения, които варират от 22 до 45 в отделните полигони. За състава на растителната покривка са характерни представители на род *Carex*, както и *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Orchis laxiflora*, *Parnassia palustris*, *Phragmites australis*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis* и др. В по-сухите места са установени типични мезофилни видове – *Briza media*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor* и др. Установени са и характерните за този подтип кафяви мъхове.

В подтип 701 Преходни блата и подвижни торфища (EUNIS код D2) са регистрирани 54 вида висши растения. Той е картиран само в местността „Нехтеница“ в Рила планина. Флористичният състав включва характерните за подтипа видове като *Carex echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *Dactylorhiza cordigera*, *Epilobium palustre*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula balcanica*, *Primula farinosa*. Установени са и характерните за този подтип мъхове, със значително участие на торфени мъхове.

Консервационно значими видове

Хидро- и хигрофитите са специализирана, динамична и уязвима група от растителното разнообразие и около 22% от тях в България (Цонева и др., 2012) са включени в природозащитни документи и списъци. В „Червена книга на Република България“, том 1 (Пеев и др., 2015) са включени 45 вида, а 78 вида са в Червения списък на висши растения в България (Petrova & Vladimirov, 2009). Пространственият анализ показва, че голяма част от популациите на консервационно значимите видове от целевата група са обхванати и попадат в защитени зони от Европейската екологична мрежа Натура 2000 в България. Във вътрешните влажни зони извън Натура 2000 броят на видове с консервационна значимост е много ограничен.

От видовете, установени при теренните проучвания само 8 са с природозащитен статут (Табл. 9.1.1). В Червения списък на висшите растения в България фигурират и 8-те вида, като 4 от тях са включени в Червената книга на Република България (2 вида с категория „критично застрашен“ и 2 вида с категория „застрашен“). От видовете, включени в Приложение № 3 на Закона за биологичното разнообразие, в списъка присъстват 5 вида.

Половината от консервационно значимите видове се срещат в подтип Алкални блата и мочурища. Величествената осмунда и блатният телиптерис са установени само в един от полигоните, който се намира на територията на ЗМ „Топлище“, обявена с цел опазване на находище на папрат – величествен осмунда (Фиг. 9.1.2). Блатният дремник (Фиг. 9.1.3) е установен в 3 от полигоните от този подтип и има добра численост на локалните популации.



Сенников водолуб
(*Butomus umbellatus*)



Фиг. 9.1.2. Величествена осмунда
(*Osmunda regalis*)

Фиг. 9.1.3. Блатен дремник
(*Epipactis palustris*)



В отделни полигони от подтип Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, в които е налична вода, са отбелязани южната и обикновената мехурки, както и издутата водна леща. Популациите им се състоят от групи индивиди с добра численост.

В полигона от подтип Преходни блата и подвижни торфища с малобройни индивиди са установени дребната мехурка и мочурният очиболец.

Таблица 9.1.1. Растителни видове с природозащитен статут

№	Таксон (латинско название)	Таксон (българско название)	Категория в националния Червен списък	Червена книга на Р България	ЗБР	Подтип вътрешни влажни зони
1	<i>Eriopactis palustris</i>	блатен дремник	EN	EN	+	702 (D4)
2	<i>Lemna gibba</i>	издута водна леща	NT			703 (D5)
3	<i>Osmunda regalis</i>	величествена осмунда, царска папрат	CR	CR	+	702 (D4)
4	<i>Potentilla palustris</i>	мочурен очиболец	VU			701 (D2)
5	<i>Thelypteris palustris</i>	блатен телиптерис	VU		+	702 (D4)
6	<i>Utricularia australis</i>	южна мехурка	CR	CR	+	703 (D5)
7	<i>Utricularia minor</i>	дребна мехурка	EN	EN	+	701 (D2), 702 (D4)
8	<i>Utricularia vulgaris</i>	обикновена мехурка	VU			703 (D5)

Заплахи

Растителното разнообразие на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ се състои от видове, строго привързани към специфичните екологични условия на постоянно или периодично силно овлажнение, чувствителни към засушаване и замърсяване. Всяко негативно въздействие води до значителни промени в екологичната структура и флористичния състав на влажните зони.

Основна заплаха за видовото разнообразие в посетените полигони, установена при теренните наблюдения, е промяната в хидрологичния режим вследствие изградените, включително и новоизкопани отводнителни канали, водещи до унищожаване или влошаване на местообитанията в близко бъдеще. Тъй като част от полигоните са раз-

положени близо до населени места или между обработваеми земи, е налице влошаване на качеството на местообитанията поради замърсяване с битови и промишлени отпадъци. Установено е значително намаляване на площта на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ в резултат от промени в начина на ползване (разораване, торене, засаждане със селскостопански култури). Някои от заетите с алкални блата и мочурища площи са унищожени при изграждане на туристическа инфраструктура – строежи на хотели, бунгала и др.

Инвазивни видове

В екосистемите от тип вътрешни влажни зони по време на полевите проучвания са установени 11 вида чужди инвазивни растения, от които 5 са дървета и храсти (Табл. 9.1.2), а 6 са тревисти растения (Табл. 9.1.3).

Таблица 9.1.2. Инвазивни дървесни и храстови видове

№	Вид	
1	<i>Ailanthus altissima</i>	айлант
2	<i>Amorpha fruticosa</i>	аморфа
3	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	миризлива върба
4	<i>Gleditsia triacanthos</i>	гледичия
5	<i>Robinia pseudoacacia</i>	бяла акация (салкъм)

Таблица 9.1.3. Инвазивни видове тревисти растения

№	Вид	
1	<i>Arundo donax</i>	италианска тръстика
2	<i>Bidens frondosa</i>	перестолистен бутрак
3	<i>Phytolacca americana</i>	лаконос
4	<i>Sorghum halepense</i>	балур, халепска трева
5	<i>Xanthium italicum</i>	италианска рогачица
6	<i>Xanthium spinosum</i>	рогачица, бял трън, казашки бодил

Инвазивните растителни видове са слабо разпространени на територията на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ – установени са в около 30% от всички картирани полигони. Най-често се среща *Xanthium italicum*, регистриран с единични индивиди или с ниско проективно покритие в 15% от всички полигони. Само в единични полигони е наблюдавано по-високо проективно покритие на вида. Аморфата и акацията са установени в 5% от всички полигони, с незначи-

телно количествено присъствие и не създават съществени проблеми върху развитието на местните видове. В единични полигони са регистрирани италианската тръстика и рогачицата. Инвазивните чужди растителни видове не предизвикват промени в екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ извън мрежата Natura 2000, не предизвикват промени сред местните видове и въздействието им може да се оцени като минимално.

Литература

Бондев, И. 1991. Растителността на България“. Карта в М 1:600000 с обяснителен текст. Унив. изд. „Св. Климент Охридски“, София.

Воденичаров, Д., Ст. Димитрова-Конаклиева, Д. Иванов, Ив. Киряков, Р. Младенов, Сн. Мончева, Сл. Петров Д., Темнискова-Топалова. 1993. Биологично разнообразие на България – водорасли, мъхообразни, водни растения (хидатофити, нейстофити, хелофити), лихенизирани гъби. – В: Сакалян, М. (ред.). Национална Стратегия за Опазване на Биологичното Разнообразие. Основни доклади. Т. 1, The Biodiversity Support Program. Булвест – 2000, София, 35-72.

Ганева, А., В. Русакова. 2015 а. Преходни блата и плаващи подвижни торфища – В: Бисерков, В. и др. (ред.), Червена книга на Република България. Т. 3. Природни местообитания. ИБЕИ–БАН & МОСВ, София, 120-123.

Ганева, А., В. Русакова. 2015 б. Алкални блата и мочурища – В: Бисерков, В. и др. (ред.), Червена книга на Република България. Т. 3. Природни местообитания. ИБЕИ–БАН & МОСВ, София, 123-125.

Закон за биологичното разнообразие, обн., ДВ, бр. 77 от 09.08.2002 г.; изм. и доп., ДВ., бр. 94 от 16.11.2007 г.

Кочев, Хр., Д. Йорданов. 1981. Растителността на водоемите в България. Екология, охрана и стопанско значение. Изд. БАН, София, 183 с.

Пеев, Д., А. Петрова, М. Анчев, Д. Темнискова, Ц. Денчев, А. Ганева, Ч. Гусев. (ред.). 2015. Червена книга на Република България. Т. 1. Растения и гъби. ИБЕИ–БАН & МОСВ, София.

Цонева, С., В. Георгиев, В. Вълчев, А. Ганева. 2012. Атлас на водни и водолюбиви растения в България. ИБЕИ, София.

Apostolova, I. 2007. Vegetation of Non-Lotic Bulgarian Wetlands. – In: Michev, T.M. & Stoyneva, M.P. (eds). Inventory of Bulgarian Wetlands and their Biodiversity. Part 1: Non-lotic Wetlands, Publ. House Elsi-M, Sofia, 177-178.

Hájek, M., P. Hájková, I. Apostolova. 2008. New plant associations from Bulgarian mires. – Phytol. Balcan., 14(3): 377-399.

Petrova, A., V. Vladimirov. (eds). 2009. Red List of Bulgarian vascular plants. – Phytol. Balcan., 15 (1): 63-94.

Tzonev, R. 2009. Plant communities, habitats and ecological changes in the vegetation on the territory of three protected areas along the Danube River. – In: Ivanova, D. (ed.), Proc. Fourth Balkan Bot. Cong., Sofia 2006, Publishing House Bulg. Acad. Sci., Sofia, 321-331.

Valchev, V., D. Stoeva. 2010. Study of aquatic macrophytes in the wetlands on the territory of Vrachanski Balkan Nature Park. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke / Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, № 119, 77-87.

9.2. ЖИВОТИНСКО РАЗНООБРАЗИЕ

9.2.1. СУХОЗЕМНИТЕ БЕЗГРЪБНАЧНИ ВЪВ „ВЪТРЕШНИ ВЛАЖНИ ЗОНИ“

Ивайло Дедов, Вера Антонова

Безгръбначните животни обитават всички типове екосистеми, включително и влажните зони, и представляват около 95% от животинските видове на Земята. Те се характеризират с голямо видово богатство и биомаса и имат ключова роля за функционирането на екосистемите. Безгръбначните животни са част от всяка хранителна верига като растителноядни, детритоядни, хищници, паразити и от своя страна са хранителна база на бозайници, птици, риби, влечуги, земноводни и други безгръбначни.

Екосистемните услуги, които предоставят безгръбначните животни, са материални, регулиращи, културни и поддържащи (Millenium Ecosystem Assesment, 2003).

Към материалните екосистемни услуги могат да се отнесат всички ресурси на екосистемите от пряка или косвена полза за човека. Така например при безгръбначните животни съществуват видове, използвани от човека като хранителен ресурс (виж анекс 4 на Закона за Биологичното Разнообразие) - *Helix lucorum* и *H. pomatia*. Също така безгръбначните животни имат главна роля при опрашването на растенията (насекоми), участват в образуването и аерирането на почвата (червеи, охлюви), разлагането на органичната материя и хумифициране (насекоми, червеи, охлюви, др.), разпространение на семена (насекоми), агенти на биологичния контрол, „инженери“ и регулатори на почвените екосистеми (Rome, 2009). Голямото видово разнообразие на безгръбначните животни, в т. ч. и във влажните зони, предполага високо генетично разнообразие, съответно богат генетичен ресурс, който се явява отражение на адаптацията на различните групи безгръбначни към разнообразните микроместообитания в рамките на дадена зона.

Като междинни гостоприемници на много паразити, безгръбначните животни играят съществена роля във връзка с без-

опасността на храните и устойчивостта на селскостопанските практики. Немалка част от тези гостоприемници се срещат именно във влажните зони (напр. охлювите от сем. Succineidae).

Към регулиращите и поддържащи екосистемни услуги могат да се отнесат тези, осигуряващи равновесието и жизнеността на екосистемите, съответно качествена и устойчива околна среда за човека. Устойчивостта на екосистемните услуги зависи от разбирането на процесите, чрез които организмите доставят тези услуги, както и от процесите на промяна на организмите и техните ареали под въздействието на климатичните промени, загубата на местообитания, наличието на интродуцирани видове, замърсяването на водите и почвата, и т.н. (Prather et al., 2013). Все още не са напълно изучени преките и косвени начини на влияние на безгръбначните животни върху екосистемните услуги (Prather et al., 2013), поради липса на комуникация между тесните специалисти по безгръбначни животни, агро-мениджърите и др. Обикновено безгръбначните животни се пропускат в приложни проекти, стратегии за опазване на биоразнообразието, мониторингови и консервационни програми.

Като групи с голямо значение за осигуряване на екосистемните услуги са: земните червеи (хранителен ресурс, аериране и естествено наторяване на почвата, осигуряване на водния й баланс; хумифициране и формиране на стабилни органично-минерални съединения в почвата; участие в кръговрата на въглерод, който поддържа селскостопанската продукция (Keith & Robinson, 2012; Brinzea, 2013), охлювите (хранителен ресурс, естествено наторяване на почвата, участие в кръговрата на калция, разлагането на органичната материя), почвени нематоди (участие в минерализацията на N, P, S и други биогенни елементи, кръговрат на въглерода, регулиране числеността на опортю-

нистични видове и др. (Ferris, 2010), дребни почвени артроподи като колемболи, акари, мравки, твърдокрили (аериране и наторяване на почвата, разпространение на семена, участие в кръговрата на вещества, участие в хранителни мрежи като хищници, мършояди, жертви (Agosti, 2000)), насекомите (опрашители на цветните растения, консументи от първи и втори порядък, паразитоиди и хранителен ресурс на много групи животни, съответно основен участник в хранителните вериги и кръговрата на веществата).

Консервационно значими видове безгръбначни във влажните зони в България (по Приложение 2 на Директива 92/43) са: *Vertigo angustior*, *V. moulinsiana* (Mollusca); *Coenagrion ornatum*, *Cordulegaster heros*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Ophiogomphus cecilia* (Odonata); *Lycaena dispar* (Lepidoptera); (по Приложение 4 на Директива 92/43): *Helix pomatia* Linnaeus 1758.

Литература

Дедов, И. К., В. Антонова. 2015. Методика за мониторинг на малки сухоземни охлюви, *Stylommatophora* (1) - Изпълнителна агенция по околна среда. Проект „Теренни проучвания на разпространение на видове/ оценка на състоянието на видове и хабитати на територията на цялата страна – I фаза“, Договор No 2601 / 30. 07. 2013г. „Теренни проучвания на разпространение и численост на безгръбначни животни“, 17 с. http://eea.government.bg/bg/bio/opos/activities-results/Stylommatophora1_Metodika_monitoring.pdf

Agosti, D., J. D. Majer, L. E. Alonso, T. Schultz (Eds.). 2000. Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity. - Washington and London, Biological diversity handbook series, Smithsonian Institution Press, 280 pp.

Brinzea, G. 2013. Ecological research on the dynamics of biomass and biological productivity species *Octolasion lacteum*“(Oligochaeta – Lumbricidae)”. - Current trends in Natural Sciences (University of Pitesti) 2 (3): 21-25

Ferris, H. 2010. Contribution of Nematodes to the Structure and Function of the Soil Food Web. - Journal of Nematology 42 (1): 63-67.

Keith, A.M., D. A. Robinson. 2012. Earthworms as Natural Capital: Ecosystem Service Providers in Agricultural Soils. - *Economology Journal* 2: 91-99

Prather, C. M., S. L. Pelini, A. Laws, E. Rives, M. Woltz, C. P. Bloch, I. Del Toro, C. K. Ho, J. Kominoski, T. A. Newbold, S. Parsons, A. Joern. 2012. Invertebrates, ecosystem services and climate change. - *Biological Reviews* 88 (2): 327–348

Rome, 2009. Main functions and services provided by Invertebrates relevant to food and agriculture. Item 7.1 of the Provisional Agenda. - Commission on genetic resources for food and agriculture. Twelfth Regular Session, 7 pp.

Seinhorst, J. W. 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. - *Nematologica* 4: 67–69. doi: 10.1163/187529259X00381

Steyskal, G. (ed.) 1986. Insect and mites: techniques for collection and preservation. - Washington, D.C.: U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service. 114 p. URL: <https://archive.org/details/>

ПОЧВЕНИ НЕМАТОДИ

Милка Елишска, Влада Пенева

Нематодите са сред най-широко разпространените и многочислени безгръбначни животни в почвата, които свързват подземните и надземните процеси като разлагането на органичната материя и първичната продукция (Gebremikael et al, 2016). Те се срещат в почти всички типове местообитания, включително и в такива с крайно студени, горещи или сухи условия, които ограничават разпространението на много други групи безгръбначни животни (Procter, 1990). Тяхната пластичност отразява промените в екологичната структура и функции на почвите по-ефективно в сравнение с другите почвени обитатели (Bongers & Ferris, 1999). По отношение на хранителното им поведение е възприета класификацията на Yeates et al (1993), според която почвените нематоди са разделени на 8 трофични групи – 1) растителноядни, 2) микофаги, 3) хранещи се с бактерии, 4) хранещи се със субстрат, 5) хищни, 6) хранещи се с едноклетъчни еукариоти, 7) всеядни нематоди, 8) стадии на разпространение на зоопаразитни нематоди. Високата плътност, различните трофични предпочитания, както и способността им да се адаптират към различни типове местообитания, им отреждат ключова позиция в почвените процеси (De Ruiter et al, 1998). Те проявяват широки граници на чувствителност към различни фактори на средата (температура, почвена влажност, хранителни ресурси и др.), както и към нарушения с естествен или антропогенен произход. Като се има в предвид, че може сравнително лесно да бъдат изолирани от почвата (в сравнение с бактериите и гъбите) те имат висок потенциал да служат като индикатори за състоянието на почвата (Dmowska & Ilieva-Makulec, 2004). Нематодите имат основна роля, както положителна, така и отрицателна в регулирането на много екосистемни услуги (Ferris, 2014). Екосистемните услуги се предоставят както от отделни видове, така и от група видове – напр. трофични групи, които изпълняват едни и същи екологични функции. Хранещите се с бактерии

и гъби нематоди, всеядните, както и ларвите на хищните нематоди участват в минерализацията на N, P, S и други биогенни елементи, преобразуването на въглерода. Растителноядните нематоди увеличават освобождаването на богатите на въглерод коренови екsudати в почвата, стимулирайки бактериалния и гъбния растеж, което води до увеличаване на разграждането на органичната материя (Gebremikael et al, 2016). Микофагите, хранещите се с бактерии и всеядните нематоди, се хранят с тези микроорганизми и отделят хранителни вещества като аминокиселини, NH_4^* и $\text{PO}_4\text{-3}$, които се използват от растенията и бактериите (Ingham et al, 1985; Ferris et al, 1998). Обилието на хранещите се с бактерии нематоди се регулира от своя страна от хищни нематоди или други почвени организми (Neher, 2001). Пренасянето на организми към нови местообитания е важна услуга, особено когато се транспортират организми, които предоставят други екосистемни услуги/ вреди (disservice) (Ferris, 2010). По този начин могат да се пренасят различни микроорганизми, участващи в кръговрата на веществата, както и болестотворни бактерии и гъби. Растителноядните нематоди при по-голяма плътност имат отрицателно въздействие (disservice) - намаляват фиксацията на въглерода, влияят отрицателно върху първичната продуктивност. Някои от представителите на сем. Longidoridae и сем. Trichodoridae, освен ектопаразити, са и преносители на вируси, които нанасят съществени вреди по селскостопанските култури. Хищните нематоди имат важна роля, тъй като те регулират числеността на опортюнистични видове (напр. растително-паразитни нематоди), а също така имат и важна роля като индикатори за присъствие и численост на микроартроподите (Ferris, 2010). В същото време хищниците могат да нанасят вреда/disservice като намаляват предоставянето на ресурси на по-високи нива в хранителната мрежа.

Почвените нематоди във вътрешните влажни зони

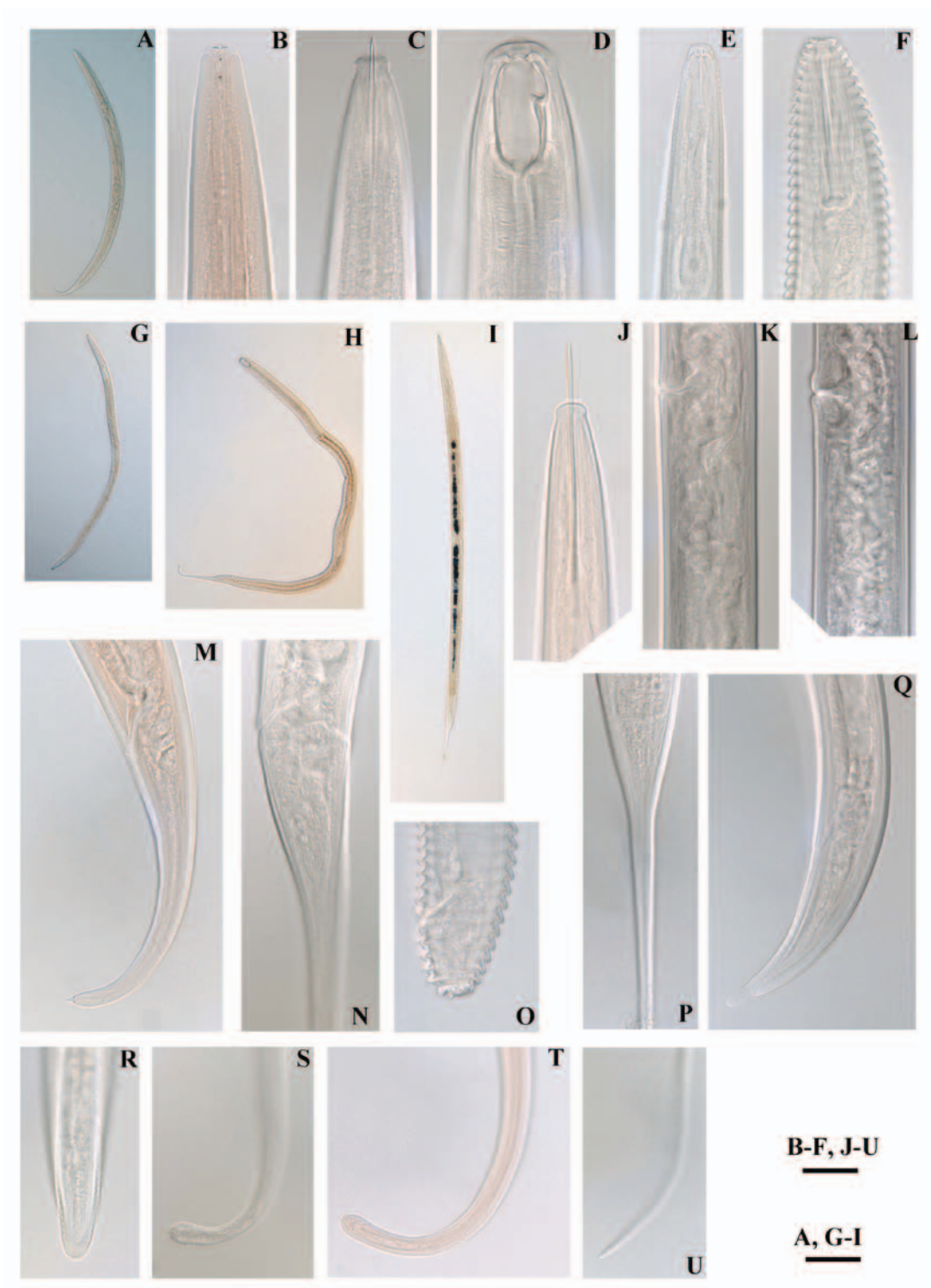
Влажните зони се считат за реликтни екосистеми, предлагащи благоприятни условия за уникална флора и фауна (Lv et al, 2014), с висока продуктивност и имащи буферни функции (Neher et al, 2006). Изследванията върху нематодната фауна на влажните зони са сравнително малко, а у нас досега те не са проучвани. Най-богати по отношение на нематодната фауна са изследваните влажни зони в Северна Каролина, САЩ – 110 рода (Neher et al, 2006), докато в крайречна влажна зона в Германия и влажна зона в Италия, броят на родовете е много малък – съответно 10, 7 (Murialdo et al, 2002; Ettema et al, 1998).

Във вътрешните влажни зони в България, извън екологичната мрежа Натура 2000, са установени 93 рода почвени нематоди, принадлежащи към 50 семейства (**Приложение 9.2.1-1**). От тях 39 рода са регистрирани само в по една зона. Най-богати на родове са семействата Dorylaimidae и Tylenchidae (по 8 рода). Най-разнообразна е вътрешната влажна зона при село Михнево, Северозападна България (30 рода и 36 вида), най-малко родове и видове са регистрирани във влажната зона при с. Дюлево, Югоизточна България – 8 рода и 8 вида. В изследваните влажни зони са изолирани нематоди от пет трофични групи – най-добре представена е групата на хранещите се с бактерии нематоди (29 рода), следвана от групата на растителноядните (25 рода), всеядните нематоди (19 рода), хищници (12 рода) и микофагите (8 рода). В някои от изследваните влажни зони с най-голям брой родове са представени растителноядните (6 зони) или всеядните нематоди (2), което най-вероятно е свързано с по-подходящите условия, които предлага ризосферата на растенията (Typhaceae, *Phragmites*, *Carex*). През лятото и началото на есента корените

на растенията създават по-благоприятни условия за хранещите се с бактерии, растителноядните и всеядните нематоди (Neori & Agami, 2016). Представителите на родовете *Plectus* (13 зони), Laimyodorinae gen. (13) и *Aporcelaimellus* (12) са най-често срещаните в изследваните зони, следвани от родовете Alaimidae gen. и *Eucephalobus*, установени в 10 от изследваните зони. До този момент род *Hirschmanniella* не е съобщаван от България. Родът е миграторен ендопаразит по корените на водни растения, уникален е сред растително-паразитните нематоди, тъй като се среща във влажни почви, сладководни, както и в морски местообитания. В настоящето изследване е установен при село Караесен, Северна България, асоцииран с тръстика. В три от изследваните зони (при село Михнево, С. З. България, село Алдомировци, З. България и в района на гр. Сандански, Ю. България) са установени представители на сем. Longidoridae (*Xiphinema italiae*, *X. diversicaudatum*, *Longidorus euonymus*, L. cf. *distinctus*, *Longidorus* sp.). *Xiphinema italiae* и *X. diversicaudatum* са известни като преносители на растителни вируси. Представителите на семейството са широко разпространени в България, асоциирани с различни земеделски култури, естествена растителност, крайречна растителност (Stoyanov & Kostadinov, 1975; Choleva et al, 1992; Lazarova et al, 2010; Peneva et al, 2011). Представители на почвени нематоди, открити във влажни зони са илюстрирани на **Фиг. 9.2.1-1**.

Много видове свободно-живеещи нематоди и растителни паразити са асоциирани с корените на растенията във влажните зони, които им предлагат благоприятни условия за живот (Esser et al, 1985), но екологичните им функции в тези екосистеми са все още недостатъчно проучени (Neher, 2010; Bardgett & van der Putten, 2014; Neori & Agami, 2016).

Фиг. 9.2.1-1. Представители на почвени нематоди



Легенда

Почвени нематоди. ***Plectus*** sp. А Общ вид, В Предна част на тялото, М Опашен край; ***Laimidorynae*** gen. С Предна част на тялото, I Общ вид, P, U Опашен край; ***Mononchus truncatus*** D Предна част на тялото, Н Общ вид, N, S, T Опашен край; ***Scutylemchus quadrifer*** E Предна част на тялото, G Общ вид, R Опашен край; ***Mesocriconema rusticum*** F Предна част на тялото, O Опашен край; ***Xiphinema italiae*** J Преден край, K Вагинална област, матка, L Вагинална област, Q Опашен край. Скала: B-F, J-U 20 μm, A, G-I 200 μm.

Литература

- Bardgett, R.D., W.H. van der Putten. 2014. Belowground biodiversity and ecosystem functioning. - *Nature* 515: 505–511.
- Bongers, T., H. Ferris. 1999. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. - *Tree* 14: 224-231.
- Choleva, B., Y. Peykov, S. Nedelchev. 1992. Study of distribution of nematode virus vectors (fam. Longidoridae) of raspberry crops in Bulgaria. - *Khelmitologiya* 32: 5-10.
- De Ruiter, P. C., A. M. Neutel, J. C. Moore. 1998. Biodiversity in soil ecosystems, the role of energy flow and community stability. - *Applied Soil Ecology* 10: 217–228.
- Dmowska, E., K. Ilieva-Makulec. 2004. Past and present status of nematode community indicators. - In: Cook, R., Hunt, D. (eds), *Proceedings of the Fourth International Congress of Nematology, 8-13 June 2002, Tenerife, Spain, Nematology Monographs & Perspectives* 2: 487-501.
- Esser, R.P., G. R. Buckingham, C.A. Bennett, K. J. Harkcom. 1985. A survey of phytoparasitic and free living nematodes associated with aquatic macrophytes in Florida. *Proceedings - Soil and Crop Science Society of Florida* 44:150–155
- Ettema, C.H. 1998. Soil nematode diversity: species coexistence and ecosystem function. - *Journal of Nematology* 30: 159–169.
- Ferris, H. 2010. Contribution of Nematodes to the Structure and Function of the Soil Food Web. - *Journal of Nematology* 42(1):63–67.
- Ferris, H. 2014. Nematodes, ecosystem services and soil health. - *Revista Mexicana de Fitopatología* 32.
- Ferris, H., R. C. Venette, H. R. van der Meulen, S. S. Lau. 1998. Nitrogen mineralization by bacterial-feeding nematodes: verification and measurement. - *Plant and Soil* 203: 159–171.
- Gebremikael, M.T., H. Steel, D. Buchan, W. Bert, S. De Neve. 2016. Nematodes enhance plant growth and nutrient uptake under C and N-rich conditions. - *Science Report* 6: 32862; doi: 10.1038/srep32862 (2016).
- Ingham, R.E., J. A. Trofymow, E.R. Ingham, D. C. Coleman. 1985. Interactions of bacteria, fungi, and their nematode grazers: Effects on nutrient cycling and plant growth. - *Ecological Monographs* 55: 119–140.
- Lazarova, S., M. Elshishka, M. Groza, V. Peneva. 2010. Nematodes of Longidoridae and Trichodoridae from riparian habitats in Bulgaria. - *Proceedings of the 30th ESN Symposium, Vienna, 19 – 23 September 2010*, p. 127.
- Lv, Y., X. Gu, W. D. Zhang. 2014. The responses of soil nematode assemblages to disturbance in Liaohe estuary wetlands. - *European Journal of Soil Biology* 61: 6-11.
- Murialdo, S. E., M. G. Fuertes, J. F. Gonzalez, E. Chavez. 2002. Nematodes as Indicators of Wetland Pollution. - *Journal of Environmental Biology* 23: 423-428.
- Neher, D. A. 2001. Role of nematodes in soil health and their use as indicators. - *Journal of Nematology* 33: 161–168.
- Neher, D. A. 2010. Ecology of plant and free-living nematodes in natural and agricultural soil. - *Annual Review of Phytopathology* 48: 371-394.
- Neher, D.A., J. Wu, M. E. Barbercheck, O. Anas. 2005. Ecosystem type affects interpretation of soil nematode community measures. - *Applied Soil Ecology* 30: 47–64.
- Neori, A., M. Agami. 2016. The functioning of rhizosphere biota in wetlands – a review. - *Wetlands*, DOI 10.1007/s13157-016-0757-4
- Peneva, V., S. Lazarova, S. Nedelchev, M. Elshishka. 2011. Plant nematodes of the Rhodopes Mountains: an overview and additional data. In: P. Beron (Ed.) - *Biodiversity of West Rhodope Mountains. Vol. II* Pensoft Publishers, pp. 31-54. P-ISBN hardback: 9789546426154, P-ISSN: 1312-0174.
- Procter, D. 1990. Global overview of the functional role of soil-living nematodes in terrestrial communities and ecosystems. - *Journal of Nematology* 22: 1-7.
- Stoyanov, D., A. Kostadinov. 1975. Distribution of some parasitic nematodes of family Longidoridae in vineyards in Bulgaria. - *Lozarstvo i Vinarstvo* 24: 16 – 20.
- Yeates, G., T. Bongers, R. G. de Goede, D. W. Freckman, S. Georgieva. 1993. Feeding habits in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. - *Journal of Nematology* 25: 315-331.

СУХОЗЕМНИ ОХЛЮВИ

Ивайло К. Дедов

Роля на сухоземните охлюви в екосистемите

Сухоземните охлюви заемат важно място в хранителните вериги на сушата (Laskowski & Hopkin, 1996) и играят ключова роля при пренасянето на хранителни елементи и замърсители от растенията до консументите от първи ред и хищниците (Carter, 1983; Dallinger et al., 2001). Също така те участват в обмена на калций (Simakiss & Mason, 1983) и метали (Meinke & Schaller, 1974; Van Gestel & Van Straalen, 1994) в почвата.

Сухоземните охлюви са и едни от най-добре приспособените безгръбначни в екосистемите (Сверлова, 1998 a, b, 1999; Dallinger et al., 2001), в т. ч. суровата Арктика (Karney & Cameron, 1979), високите планини (Baur & Raboud, 1988) и сухите и горещи пустини (Crawford, 1981; Arad et al., 1993). За справяне с неблагоприятните, а често и екстремни условия на средата, сухоземните охлюви разчитат на редица адаптации в тяхната морфология, физиология и биология (Barker, 2001). Често използвано "оръжие" в техния арсенал за оцеляване е високата популационна плътност (Mason, 1970; Baur, 1993). Високата им плътност, съчетана с техните хранителни навици (повечето видове са детритивори, хранещи се с разлагащата се растителна постилка, заедно с бактериите, гъбите и водораслите върху нея (виж Dallinger et al., 2001)), прави сухоземните охлюви много важен елемент от почвената биота и една от главните почво-формиращи групи безгръбначни животни (Pisarski et al., 1989; Dallinger et al., 2001) и като такива те са желан обект при изследвания върху състоянието на средата и мониторинг на процесите в нея (Gomot de Vaufleury & Pihan, 2000).

Сухоземните охлюви във вътрешните влажни зони

Във вътрешните влажни зони в България, извън екологичната мрежа Натура 2000,

са установени 50 таксона сухоземни охлюви (Приложение 9.2.1-2). От тях 23 вида са регистрирани само в по една зона, други 14 - в 2 до 5 включително, 7 в 6 до 10 вкл. и 4 вида в над 10 зони. Най-богати на видове (10 и повече) са вътрешните влажни зони при село Мало Село, С. З. България – 11 вида сухоземни охлюви; с. Граница, З. България – 11 вида; Костинброд, З. България – 11; Златица, З. България – 11; с. Михнево, С. З. България – 12; с. Кошарево, З. България – 13 и с. Трапище, С. И. България – 15.

От установените видове сухоземни охлюви, като индикаторни за влажни местообитания и най-често срещани в този тип хабитати, са: *Z. nitidus*¹, както и видовете от семейство Succineidae (Сн. 1), които живеят облигатно на самата граница вода / суша (с изключение на вида *S. oblonga*, който се среща и в по-сухи биотопи). Това са типични хигрофили, установени в по 14 от изследваните местообитания. Други индикатори за влажни местообитания са: *V. antivertigo* (установен 9 зони) и *V. moulinsiana* (1 зона), единственият, считан за хигрофилен вид от род *Vallonia* - *V. enniensis* (7 зони), *C. nitens* (1 зона), *D. laeve* (1 зона), *P. rubiginosa* (1 зона). Потвърдено е присъствието на редкия за страната сухоземен охлюв *E. alderi* при Златица. Видът е съобщен за пръв път за България от Horsak (2006) и е типичен хигрофил, считан в Централна Европа за характерен обитател на този тип местообитания. Други видове, зависими от влагата (мезо-хигрофили), които се срещат сравнително често, са: *C. minimum* (9 зони), *V. pulchella* (7 зони), *C. tridentatum* (3 зони). Нерядко във влажните зони за много от сухоземните охлюви лимитиращ фактор е не количеството на влагата (което обикновено е високо), а наличието на калций (много от видовете на род *Vertigo*, *C. nitens*, *P. muscorum*, *V. enniensis*, *V. pulchella* и др.).

¹ Пълните имена на видовете са дадени в таблица 1 от приложенията.

Като изключение може да се приеме намирането в по един локалитет на горските *A.*

cf. aculeata и *P. pugnax*, както и на (предимно) петрофилните *B. denticulata* и *M. hydatina*.



Сн.1. Succineidae

Интерес представляват някои видове, считани за типични ксерофили. И докато регистрирането на вид като *Z. detrita* в единично находище е по-скоро изключение, то прави впечатление честата срещаемост и висока численост на *C. vindobonensis* (6 зони), *X. obvia* (6), *V. costata* (9), *H. lucorum* (13), *Monacha* sp. (13). Анализът на събраните данни показва, че екземплярите от *X. obvia* обитават сухата растителност по границите на зонаите и никога не навлизат в по-влажните им части, което отговаря на познанията за биологията на вида. Изглежда, че *V. costata* е по-влажнлюбив вид, отколкото се счита до момента. Видът е установен както в пресъхналите части на зоните, така и от умерено-влажните и влажни граници на обрастванията с тръстика и папур. Дълбоко в самите масиви от тръстика и папур, повече или по-малко защитени от пряка слънчева светлина, масово са установени екземпляри от видовете *H. lucorum* и *Monacha* sp., а по-рядко и *C. vindobonensis*.

За България *H. lucorum* е познат като толерантен вид, обитаващ разнообразни биотопи, до около 700 м надморска височина, но регулярното му установяване в подобен тип местообитания е за пръв път (**Сн. 2**). Видът е намерен по стъблата и в основата (дори заровен в самата тиня) на тръстиката и / или папур, където, въпреки издръжливостта си на засушаване, търси сянка и влага. Още поинтересен е случаят с *Monacha* sp. (**Сн. 3**). Родът е считан за типичен представител на ксерофилите, обитаващи открити темперирани местообитания – поляни, пасища, крайпътни пространства, рудерални местообитания и др. Установяването на множество екземпляри по стъблата на тръстиката и / или папур, значително променя представите за биологията на видовете от рода и този феномен се нуждае от допълнително изследване.



Сн.2. *Helix lucorum*



Сн.3. *Monacha* sp.

В рамките на проекта за пръв път за Западна България (село Винощице) е установен *V. mouliinsiana* – рядък вид, включен в директивата за хабитатите (прил. 2) и индикатор за влажни местообитания. Други редки видове, установени във вътрешните влажни зони, са: *C. nitens*, *E. alderi*, *P. rubiginosa*, *V. enniensis*, *V. pusilla*. Балкански ендемити са: *Ch. macedonica* и *L. conemenosi*. Други два вида (*H. lucorum* и *H. pomatia*) са обект на българското природозащитно законодателство, като присъстват в Раздел III (Регулирано ползване на растителни и животински видове), Чл. 41. (1), приложение № 4. на “Закона за биологичното разнообразие” (State Gazette, 2002). Това са видове, използвани както директно за храна, така като ресурс за приготвянето на козметични продукти, хранителни добавки и медицински препарати.

Охлювите, макар и не така популярни като други групи безгръбначни, също са обект на събиране и / или фотографиране *in situ* от любители и колекционери. В Западна Европа се организират “малакологични екскурзии” за любители, подобно на екскурзиите с цел наблюдение и заснемане на птици и пеперуди – потенциал, все още неизползван в България.

Само в една зона (с. Кошарено) е открит инвазивен вид гол охлюв – *A. fasciatus*. Този вид е намерен за първи път през 1997 година около Бояна и с. Рударци, но бързо се разпространява в цялата страна и се явява конкурент на някои местни видове от рода. South (1992) предполага, че вероятно *A. fasciatus* е вредител, докато Godan (1983) счита, че видовете от *A. (Carinarion)* са по-сокро инцидентни вредители.

Литература

- Сверлова, Н. 1998 а. Наземни молюски (Gastropoda, Pulmonata) та биоіндикація забруднень оточуючого середовища. - В: “Питання біоіндикації і екології. Тези міжнародної конференції, Запоріжжя, 21-24 вересня 1998 ” р. 67.
- Сверлова, Н. 1998 б. Наземни молюски як індикатори стану паркових біотопов. - Науковий вісник 9 (1): 63-64.
- Сверлова, Н. 1999 в. Влияние различных антропогенных факторов на наземную малакофауну открытых биотопов. - В: “Проблемы почвенной зоологии. Материалы II (XII) всероссийского совещания по почвенной зоологии”. Ред. Б. Стрингова, Изд. КМК (Москва) 291-292.
- Arad, Z., S. Goldenberg, J. Heller. 1993. Intraspecific variation in resistance to desiccation and climatic gradients in the distribution of the bush-dwelling snail *Trochoidea simulata*. - Journal of Zoology (London) 229: 249-265.
- Barker, G. M. 2001. (ed.) The Biology of Terrestrial Molluscs. CABI Publishing, New York, USA, ISBN 0-85199-318-4, 558 p.
- Baur, B. 1993. Population structure, density, dispersal and neighbourhood size in *Arianta arbustorum* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata: Helicidae). - Annalen des Naturhistorischen Museums, Wien 94/95 (B) 307-321.
- Baur, B., C. Raboud. 1988. Life history of the land snail *Arianta arbustorum* along an altitudinal gradient. - Journal of Animal Ecology 57: 71-87.
- Crawford, C. S. 1981. Biology of desert invertebrates. - Spring-Verlag, Berlin. ISBN: 978-3-642-85794-2 (Online)
- Dallinger, R., Y. Wang, B. Berger, E. A. Mackay, J. H. R. Kägi. 2001. Spectroscopic characterization of metallothionein from the terrestrial snail, *Helix pomatia*. - European Journal of Biochemistry 268: 4126-4133.

Godan, D. 1983. Pest slugs and snails: biology and control. - Springer-Verlag, New York, USA.

Gomot de Vaufleury, A., F. Pihan. 2000. Growing snails used as sentinels to evaluate terrestrial environment contamination by trace elements. - Chemosphere 40, 275-284.

Karney, M. P., R. A. D. Cameron. 1979. A field guide to the land snails of Britain and North-west Europe. Collins, London.

Laskowski, R., S.P. Hopkin. 1996. Accumulation of Zn, Cu, Pb and Cd in the garden snail (*Helix aspersa*): implications for predators. - Environmental Pollution 91: 289-297.

Mason, A. Z. 1970. Snail populations, beech litter production, and the role of snails in litter decomposition. - Oecologia 5 (3): 215-239.

Meincke, K. F., K.H. Schaller. 1974. Use of the snail *Helix pomatia* L. on cultivated land as indicator of environmental pollution with iron, zinc and lead. - Öcologia (Berl.) 15, 393-398.

Pisarski, B., I. Pilipiuk, M. Sterzynska. 1989. Structural changes of communities of the soil fauna in an urban environment - the example of Warsaw. - Unesco Program der Mensch und Die Biosphäre, Berlin 30, 71-84.

Simakiss, K., A. Z. Mason. 1983. Metal ions: metabolic and toxic effects. - In: Hochachka, P.W. (ed.) The Mollusca, Vol. 2, Environmental Biochemistry and Physiology. Academic Press, New York pp. 102-164.

South, A. 1992. Terrestrial slugs: biology, ecology, and control. - Chapman & Hall, London, UK.

State Gazette. 2002. № 77, p. 41, 06.08.2002.

Van Gestel, C. M. A., N. M. Van Straalen. 1994. Ecotoxicological test system for terrestrial invertebrates. - In: "Ecotoxicology of Soil Organisms", ed. by M. H. Donker, H. Eijsackers, & F. Heimbach, CRS Press, Boca Raton, FL 205-208.



Съобщество на *Typha angustifolia* в подтип 703 (EUNIS код D5)

БРЪМБАРИ

Ростислав Бекчиев

Роля на бръмбарите в екосистемите

Бръмбарите, отнасящи се към разред Твърдокрили (Coleoptera), са сред най-богатите на видове групи насекоми (Insecta). Познати са над 360 000 вида (Bouchard et al., 2009), от които в България се срещат около 6000 вида (Hubenov, 2008).

Твърдокрилите са една изключително многообразна група като морфология, жизнени стратегии и местообитания, поради което имат и различна роля в екосистемите. В човешкия бит тази група животни са имали и имат съществено значение: от обекти за обожествяване (*Scarabaeus sacer* L. в Древен Египет), колекционерство и фотография, до икономически важни „вредители“ по селскостопанските и горски култури. Тези насекоми имат редица, положителна за човека функции: хищници и регулатори на различни вредители, индикатори за оценка на промените и функциите в сухоземните и водни екосистеми, ключов елемент, осигуряващ стабилността на екосистемите. Най-важните екосистемни услуги, които твърдокрилите предоставят са:

- опрашване - те са важни опрашители за някои растителни видове;
- разнасяне (форезия) на семена; поддържане на популации и хабитати;
- контрол върху вредители;
- участие в кръговрата на веществата и енергията в природата като негов задължителен компонент.

В сравнение с пеперудите и водните кончета, те са по-слабо застъпени в културните екосистемни услуги и туризма, но поради многообразието на жизнени форми и стратегии за преживяване, могат успешно да бъдат използвани в образователни програми. Бръмбарите имат и безспорно значение за науката. Освен поради значителната си екологична роля в екосистемите, която е обект на множество изследвания, но с все

още слабата проученост, и възможността за откриване на нови за видове. А това е предпоставка и може да доведе до откриване на до нови, важни за човека екосистемни услуги (New, 2010; Schowalter, 2013).

Бръмбари във вътрешните влажни зони

Събраните по проекта WEMA представители на Coleoptera, принадлежат към 17 семейства (по азбучен ред): Anthicidae, Apionidae, Buprestidae, Carabidae, Cantharidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Dytiscidae, Elateridae, Hydrophilidae, Malachiidae, Noteridae, Silvanidae, Staphylinidae и Throscidae. Към момента на изготвяне на настоящата книга, бръмбарите са определени само до морфовид и род, като детайлните данни за тях ще бъдат представени в последващи публикации по темата.

Най-многобройни са представителите на семейства Staphylinidae и Carabidae, които се срещат във всички посетени зони, като в рамките на изследвания тип местообитания, имат и сходен видов състав. Учудващо, но вероятно обяснимо с късното събиране на материал, е относителното слабо присъствие на типично влаголюбиви бръмбари от семейства Dytiscidae (1 зона) и Hydrophilidae (10 зони). Останалите семейства са равномерно представени в проучените зони като преобладават Cucrculionidae, Apionidae и Chrysomelidae, но според определените морфотаксони се характеризират с по-голямо разнообразие от Staphylinidae и Carabidae.

Получените данни показват относително еднообразие на твърдокрилите в изследваните зони. Причина за това са вероятно сходните условия в тях, малките им размери, но също така и краткото време за посещение и улов, и провеждането на теренните проучвания в края на вегетативния сезон. Въпреки това, намирането на редки

видове (*Brachygluta paludosa* (Peyron, 1858), *Brachygluta balcanica* (Saulcy, 1878), *Bryaxis carinula* (Rey, 1888), на видове с икономическо значение (*Coccinella septempunctata* – всички зони) и на инвазивни видове (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) – с. Вискяр и с. Червена), дава основание да се предположи, че вътрешните влажни зони имат важно значение като временно или постоянно убежище на значителен брой видове бръмбари. Трябва да се отбележи, че по-голямата част от установените видове са влаголюбиви и, вероятно, WEMA зоните имат значително

значение като екокоридори за преминаване на тези видове към и от по-големите водни тела (реки, езера, блата и т.н.). Сред събраните бръмбари не са установени защитени видове, но това не е изненадващо, тъй като повечето видове бръмбари с консервационен статус, са горски или степни обитатели. За сметка на това, представителите на всички изброени семейства имат активна роля в почвообразуващите и почвоподдържащи процеси. Не са установени и „вредители“ по селскостопанските или горски култури.

Литература

Bouchard, P., V. V. Grebennikov, A. B. T. Smith, H. Douglas. 2009. Biodiversity of Coleoptera. - In: Insect Biodiversity: Science and Society (eds R. Footitt & P. Adler) pp. 265–301. Blackwell

Hubenov, Z. 2008. Recent fauna of Bulgaria - Animalia: Invertebrata. - Acta zoologica bulgarica 60 (1): 3-21.

New, T. R. 2010. Beetles in conservation. - Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

Schowalter, T. D. 2013. Insects and Sustainability of Ecosystem Services. - CRC Press



Corixa punctata (Illiger, 1807)

МРАВКИ

Вера Антонова

Мравките са високо социални насекоми, формиращи "суперорганизми" с уникална структура и управление на ресурсите. Те са потенциален кандидат за използване като индикаторна група (Alonso, 2000), защото отговарят на критериите:

- Разнообразна група - над 160 вида в България (Lapeva et al., 2010);
- Срещат се в голямо количество в почти всеки сухоземен биотоп (Hölldobler & Wilson, 1990);
- относително лесно се събират;
- има достатъчно изследвания за връзката им с разнообразието на растителни и други от животинските групи;
- те са "ключови видове" в екосистемите като хищници, жертви, мършояди, разпространители на семена, мутуалисти и др. (Alonso, 2000);
- реакциите им към измененията на околната среда са подобни на тези на други таксони.

Мравките са много подходящи за инвентаризационни и мониторингови програми, защото повечето видове имат стационарни, постоянни гнезда, с ограничени хранителни участъци (с радиус от няколко сантиметра до няколко стотици метра). Като по-силно устойчиви към радиоактивни лъчи, инсектициди, пестициди и различни по произход замърсявания в сравнение с другите насекоми (Peřtal, 1978), мравките и техните съобщества

са разглеждани и в аспекта на антропогенни фактори (напр. фрагментация на биотопа, изолация).

Екосистемни услуги, предоставяни от мравките (по Атанасов, Длуский, 1992):

- Унищожават вредни насекоми и се използват в биологична борба;
- Участват в почвообразователния процес;
- Намаляват киселинността на почвата;
- Разпространяват семена;
- Спомагат за укрепване на субстрата на стръмни места, в мочурища и тресавища;
- Подпомагат хумифицирането на дървесината в почвата.

Повечето видове мравки предпочитат по-сухи биотопи с висока слънчева радиация. Те избягват биотопи, периодично заливани с вода, но има и видове, които са хигрофилни или толерантни към този тип местообитания или чиито хранителни територии частично включват влажни зони (Атанасов и Длуский, 1992). Хигрофилни видове в България, които се срещат във вътрешните влажни зони са: *Myrmica scabrinodis*, *M. vandeli*, *M. lonae*, *M. gallienii*, *M. ruginodis*, *Leptothorax acervorum*, *Lasius platythorax*, *L. niger* (Lapeva-Gjonova et al., 2010).

Установените видове мравки по проекта са представени в **Приложение 9.2.1-3**.

Литература

- Атанасов, Н., Г. М. Длуский. 1992. Hymenoptera, Formicidae. - Фауна на България. Т. 22. София, Изд. БАН 310 стр.
- Alonso, L. E. 2000. Ants as indicators of diversity. - In: *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. 80-88 (Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. & T. Schultz. Eds.). 280 pp. Washington and London, Biological diversity handbook series, Smithsonian Institution Press
- Lapeva-Gjonova, A., V. Antonova, R. Radchenko, M. Atanasova. 2010. Catalogue of the ants (Hymenoptera: Formicidae) of Bulgaria. - *ZooKeys* 62: 1-124.
- Hölldobler, B., E. O. Wilson 1990. The ants. - Berlin, Springer-Verlag. 732 pp.
- Peřtal, J. 1978. Adaptation of ants to industrial pollution. - *Memorab. Zool.* 29: 99-108.

ПРАВОКРИЛИ НАСЕКОМИ

Драган Чобанов

Роля на правокрилите в екосистемите

Правокрилите насекоми (скакалци и щурци) се включват в разред Orthoptera Olivier на инфраклас Gryllones Laicharting на клас Insecta. Разредът е известен от късен карбон, като претърпява четири последователни еволюционни стадия до днес. Над 27 500 валидни вида са известни в момента и описването на нови таксони продължава (Cigliano et al., 2017). Правокрилите обитават разнообразни хабитати – от влажните екваториални гори до тундрата и нивалния пояс в планините. Видът *Hypernephia everesti* е известен от склоновете на Еверест на 5600 м н.в. (Бей-Биенко, Мищенко, 1951). Представителите на групата заемат разнообразни екологични ниши и са важен фактор в хранителните вериги, главно в открити биотопи, формирайки значителна биомаса през активния период, като по този начин се явяват и основен (сезонен) хранителен източник за значителен брой гръбначни и безгръбначни животни. Сред растителноядните правокрили има видове, размножаващи се в огромен брой и причиняващи локално унищожение на растителността в някои региони, поради което се явяват и вредители за селскостопанските култури. От друга страна има и хищни представители, хранещи се основно с други видове скакалци. Не на последно място, в някои тропически райони скакалците се използват за храна и от човека.

Правокрилите във вътрешните влажни зони

Правокрилите насекоми във временно покрити с вода местообитания включват характерни за страната комплекси, като видовият състав на комплексите зависи от растителните асоциации, водния режим и местоположението на влажните зони. В тези групировки от видове участват както видове, специализирани в обитаване на силно

овлажнени местообитания, така и видове с по-широк екологичен толеранс. Установените по проекта правокрили насекоми са представени в **Приложение 9.2.1-4**.

Екосистемните услуги, предлагани от съобществата на правокрилите насекоми, се определят от видовото разнообразие (стабилност на екосистемите, социални ползи и рекреация), наличието на специфични индикаторни видове (полза при оценка и картиране на екосистемите и екосистемните услуги), наличието на видове с природозащитно значение (оценка на природозащитното значение на екосистемите и рекреация), участието им в хранителните вериги (поддържане стабилността на екосистемите и социални ползи като храна за много атрактивни видове животни).

Общо разнообразие и видове индикатори

Типичните хигрофилни видове, тясно свързани с хигрофитни растителни асоциации, формират индикаторен комплекс от видове, като такива комплекси зависят от типа на водното тяло, растителната покривка и надморската височина.

Типичният комплекс във вътрешните влажни зони в низинните и предпланински райони включва *Conocephalus fuscus*, *Ruspolia nitidula*, представители на род *Roeseliana*, *Modicogryllus truncatus*, *Pteronemobius heydenii*, *Gryllotalpa stepposa*, *G. gryllotalpa*, *Aiolopus thalassinus*, *Chorthippus oschei*. Поспецифични в изискванията си към субстрата или типа на растителността са: видове от родовете *Xya* и *Tetrix* (на овлажнени почви и пясъци без растителна покривка), *Paracinema tricolor bisignata* (в съобщества на *Mentha* и *Polygonum* покрай малки течащи и разливни водни тела в низините), *Mecostethus parapleurus* и *Conocephalus dorsalis* (със слабо познато разпространение у нас в общирни влажни зони; вероятно застрашени от изчез-

ване). Типичен вид за обширни водни тела, гъсто обрасли с тръстика, е прелетният скакалец *Locusta migratoria*.

В планински влажни зони, особено тресавища и мочурища, типични индикаторни видове са *Stethophyma grossum* и *Chrysochraon dispar* (в горския пояс) и *Omocestus viridulus* (типичен за влажни зони в субалпийския пояс на високите планини).

Допълнителни видове с по-широк толеранс към влажността в зоните се срещат спорадично, основно в буферните части, в зависимост от местоположението на зоните. Такива са *Pachytrachis gracilis*, *Tettigonia viridissima*, *Tylopsis lilifolia*, *Phaneroptera nana*, *Pseudochorthippus parallelus*, *Euthystira brachyptera*, *Omocestus rufipes*, *Chorthippus loratus*, *Ch. dichrous*, *Ch. dorsatus*, *Aiolopus strepens*, *Acrotylus insubricus* и др. Резултатите от публикувани и непубликувани изследвания (обобщени в Чобанов, 2009) са калибрирани с полеви изследвания и представени в приложенияя.

Природозащитно значение

Използването и управлението на водите често е свързано с промяна в естествения воден режим, а чрез това и с промяна на местообитанията и биоразнообразието. В миналото в България огромни водни площи са пресушени, а водният режим на много реки и днес е подложен на промяна във връзка със строеж на ВЕЦ и отклоняване на води за напояване. При това много съобщества на хигрофилни видове организми са засегнати от широкообхватна загуба и фрагментация на местообитанията им. Около 24% от видовете правокрили, обитаващи влажни зони, са застрашени от влошаване качеството и загуба на техните местообитания на европейско ниво (Hochkirch et al., 2016). У нас редки индикаторни видове с намалява-

що разпространение са *Paracinema tricolor* и *Stethophyma grossum*, видовете *Conocephalus dorsalis* и *Mecostethus parapleurus* са с неясен статус и е възможно понастоящем да са изчезнали от територията на България. Видът *Platygygius crassus* е включен в Червена книга на Република България (Големански, ред.), 2015) като критично застрашен и е възможно да е изчезнал.

Оценката на природозащитния статус и разпространението на видовете и съобществата от правокрили във вътрешните влажни зони на страната може да бъде добър източник на информация за състоянието на екосистемите и по този начин използвано за мониторинг и оценка качеството на предлаганите екосистемни услуги. Най-разнообразните и богати на атрактивни и редки видове местообитания предлагат високо качество на рекреационните услуги.

Участие в хранителните вериги и поддържане стабилността на екосистемите

Огромната биомаса на правокрилите в откритите ценози, включително влажните зони, през топлия период от годината определя основното значение на тези насекоми за поддържане популациите на много птици, влечуги, земноводни и бозайници. Правокрилите са основно консументи от първи и втори порядък и като такива са основни участници в трансформирането на енергията. Много насекомоядни, многоядни и грабливи птици разчитат основно на правокрили при изхранването си през гнездовия и следгнездовия период. За пример може да се посочат резултатите от изхранването на белия и черния щъркел във влажни зони, където основна част от храната са скакалци (Milchev et al., 2000, 2010). Разнообразието от видове правокрили е допълнителен фактор за стабилността на екосистемите.

Литература

Бей-Биенко, Г. Я., Л. Л. Мищенко. 1951 а. Саранчевые фауны СССР и сопредельных стран. ч. I., II. - Определители по фауне СССР 38: 1-775.

Големански, В. (ред.) 2015. Червена книга на Република България. Т. II. Животни.

Чобанов, Д. П. 2009. Анализ и оценка на фаунистичното разнообразие на правокрилите насекоми (Orthoptera) в България. - Институт по зоология, БАН, София. 565 стр.

Cigliano, M. M., H. Braun, D. C. Eades, D. Otte. Orthoptera Species File. - Version 5.0/5.0. [retrieval date]. <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.

Hochkirch, A., A. Nieto, M. Garcna Criado, M. Cálix, Y. Braud, F. M. Buzzetti, D. Chobanov, B. Ode, J. J. Presa Asensio, L. Willemse, T. Zuna-Kratky, P. Barranco Vega, M. Bushell, M. E. Clemente, J. R. Correas, F. Dusoulrier, S. Ferreira, P. Fontana, M. D. Garcna, K-G. Heller, I. Ş. Iorgu, S. Ivković, V. Kati, R. Kleukers, A. Krištín, M. Lemonnier-Darcemont, P. Lemos, B. Massa, C. Monnerat, K. P. Papapavlou, F. Prunier, T. Pushkar, C. Roesti, F. Rutschmann, D. Şirin, J. Skejo, G. Szövényi, E. Tzirkalli, V. Ve denina, J. Barat Domenech, F. Barros, P. J. Cordero Tapia, B. Defaut, T. Fartmann, S. Gomboc, J. Gutiérrez-Rodríguez, J. Holuša, I. Illich, S. Karjalainen, P. Kočárek, O. Korsunovskaya, A. Liana, H. Lypez, D. Morin, J. M. Olmo-Vidal, G. Puskás, V. Savitsky, T. Stalling, J. Tumbrinck. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. - Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Milchev, B., D. Chobanov, N. Simov. 2013. Diet and foraging habitats of non-breeding white storks (*Ciconia ciconia*) in Bulgaria. - Archives of biological sciences, Belgrade 65 (3): 1007-1013.

Miltshev, B., N. Kodshabashev, D. Tschobanov. 2000. Zur Nahrung des Schwarzstorchs *Ciconia nigra* nach der Brutzeit in Südost-Bulgarien. - Vogelwelt 121: 51-53.



Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи (EUNIS код D5)

ВОДНИ КОНЧЕТА

Марио Лангуров

Роля на водните кончета в екосистемите

Водните кончета във всички стадии от развитието си (ларва, имаго) са изключителни хищници и са сред основните въздушни такива. Няколко са практическите и естетически причини за мониторинг и опазване на водните кончета. Поради живота на ларвите им във водата са изключително чувствителни към промените в състава ѝ, поради което са основен обект при изследвания върху състоянието на средата и мониторинг на процесите в нея. Като преки унищожители на редица вредни насекоми (поради характера на биотопите им – най-вече кръвосмучещи двукрили) принасят полза за човека, контролирайки числеността им. Повечето видове обитават определена територия, свързана с местообитанията на техните ларви, но има изключително добри летци, някои от които извършват периодични миграции. Също така носят голяма естетическа наслада, което заедно с птиците и дневните пеперуди ги прави една от най-популярните групи в сферата на екотуризма и основен обект на събиране и/или фотографиране от страна на любители и колекционери. Въпреки създадените вече традиции в тази област, този потенциал е все още не напълно използван у нас.

Поради специфичните изисквания на ларвната им фаза (постоянни водни басейни), водните кончета са сравнително слабо застъпени във вътрешните влажни зони от проучвания тип, в сравнително ниска численост и представени с малък брой видове.

Водните кончета във вътрешните влажни зони

В вътрешните влажни зони в България, извън екологичната мрежа Natura 2000, поради посочените по-горе причини, са установени 19 вида водни кончета (**Приложение 9.2.1-5.**), което представлява около ¼ от известните у нас. Почти всички установени видове са с висока екологична пластичност, срещащи се в разнообразни хабитати и често далеч от местата за развитие на ларвите им. Най-голям брой видове (10) са установени в комплекса от зони, разположени недалеч от езерото Вая (Бургаско). Четири вида са регистрирани само в по една зона.

Консервационно значим е видът *Coenagrion ornatum* (включен в приложение II на Директивата за хабитатите).



Подтип 703 Съобщества от тръстика, папури и острицови тревы, които не са свързани с открити водни площи (EUNIS код D5)

ДНЕВНИ ПЕПЕРУДИ

Марио Лангуров

Роля на дневните пеперуди в екосистемите

Пеперудите и техните ларви са важно звено от хранителните мрежи на сушата. В ларвен стадий всички те са изключително растителноядни (с изключение на някои от стадията на част от представителите на *Lycaenidae*, които се хранят с ларви на мравки) и са основна плячка за консументите от втори ред/хищници. Въпреки, че са растителноядни, рядко нанасят значителни вреди, поради това, че в нормално функциониращи биотопи само по изключение се развиват в голяма численост. Няколко са практическите и естетически причини за мониторинг и опазване на популациите от пеперуди. Поради тясната им връзка с хранителните растения (повечето видове са монофаги или сравнително тесни олигофаги), дневните пеперуди са силно чувствителни към промените в хабитатите, поради което са основен обект при изследвания върху състоянието на средата и мониторинг на процесите в нея. Пеперудите са сред първите изчезващи видове при влошаване качествата на биотопа и за да ги запазим трябва да опазим биотопите. Играят многоважна роля като опрашители на диви и културни растения. Повечето видове обитават определена територия, но има добри летци, извършващи далечни миграции (като например редица видове от сем. *Nymphalidae* и на първо място – дяволската пеперуда *Vanessa cardui*).

Също така пеперудите носят голяма естетическа наслада, което заедно с птиците ги прави най-популярните групи в сферата на екотуризма и основен обект на събиране и/или фотографирание от страна на любители и колекционери. Въпреки създадените вече традиции в тази област, техният потенциал е все още не напълно използван у нас.

Дневните пеперуди във вътрешните влажни зони

В вътрешните влажни зони в България, извън екологичната мрежа Natura 2000, са установени 65 вида дневни пеперуди (**Приложение 9.2.1-6**), което представлява около 30% от известните у нас. От тях 24 вида са регистрирани само в по една зона, 24 вида - в 2 до 5 включително, 13 в 6 до 10 вкл. и 4 вида в над 10 зони. Най-богати на видове (15 и повече) са вътрешните влажни зони южно от с. Михнево (Петричко), при с. Любенец (Старозагорско), с. Мало Село (Дупнишко), с. Марино поле и с. Певците (Карловско), като последните две се отличават с най-голям брой видове като цяло – съответно 28 и 20.

От установените видове, поради хабитатните изисквания на хранителните растения, които използват (различни видове *Rumex*), като индикаторни за влажни местообитания и най-често срещани в този тип хабитати, са представителите на род *Lycaena*, и най-вече видът *Lycaena dispar*. Видът е установен в 12 от посетените зони, а е възможно да се среща и в редица други. Други индикатори за влажни местообитания, са: видовете от род *Everes*, *Leptotes pirithous*, *Plebejus argyrognomon* и *Euphydryas aurinia*. Като фоновидове (масови и типични ливадни видове, обитаваци покрайнините на влажните участъци в зоните) се открояват *Colias croceus*, *Coenonympha pamphilus*, *Maniola jurtina*.

Като консервационно значими видове се открояват *Lycaena dispar* и *Euphydryas aurinia* (включени в приложение II на Директивата за хабитатите и в Бернската конвенция) и индикатори за влажни местообитания; *Thymelicus acteon* и *Plebejus argyrognomon* (от Европейската Червена книга) и *Melitaea trivia* (от Corine Biotopes).

ПОЛУТВЪРДОКРИЛИ НАСЕКОМИ

Николай Симов

Роля на хетероптерите в екосистемите

Хетероптерите (Heteroptera), известни още като полутвърдокрили или дървеници, са най-голямата и най-разнообразна група сред насекомите с непълна метаморфоза (епиморфоза) (Schuh & Slater, 1995; Schaefer & Panizzi, 2000). В екологично отношение хетероптерите са топлолюбиви и сухолюбиви насекоми, затова фауната на Етиопската, Ориенталската и Неотропичната зоогеографски области е значително по-богата на видове, отколкото тази на Палеарктика. Разредът включва около 50000 вида. В България са установени до момента 1051 вида от 39 семейства (Josifov, 1986a, 1993; Simov & Josifov, 2004; Hubenov, 2008).

По адаптивните си възможности за живот в биотопи с различни екологични изисквания, хетероптерите заемат, може би, първо място сред насекомите. Практически всички местообитания на сушата, с изключение на заетите с вечни снегове и ледове области, са населени с представители на разряда (Schuh & Slater, 1995; Schaefer & Panizzi, 2000). Срещат се редовно и в сладководните басейни. Единствените насекоми, които живеят далеч в океана без връзка със сушата, са водомерките от сем. Halobatidae.

По-голяма част от видовете смучат сокове от различни растения (предимно от генеративните органи и по-рядко от листата или стъблото) или семената им, други са хищници и малък брой смучат сокове от гъбни хифи или са кръвосмучещи ектопаразити по птици и бозайници. За много видове е характерно смесеното хранене – при възможност някои фитофаги нападат по-малки членестоноги и се хранят с тях. Високата им плътност, съчетана с техните хранителни навици прави хетероптерите много важен елемент от биоразнообразието на всяка екосистема. Голяма част от хетероптери се характеризират

със специфична привързаност към определени родове и видове растения, независимо дали са растителноядни или хищници. Строгата им привързаност, в много случаи към растителни видове или микрохабитати, ги прави отличен индикаторен елемент за отделните местообитания. Хетероптерна фауна зависи и от биогеографската принадлежност на обитаваното растение. Затова тя е много интересен обект не само за екологични, но и за биогеографски проучвания.

Хетероптерите във вътрешните влажни зони

Влажните зони предлагат изключително интересен комплекс от микрохабитати, който търпи драстични промени през различните сезони във връзка с присъствието на вода и колебанията на водното ниво. Поради тази причина във вътрешните влажни зони с непостоянно водно ниво се срещат всички екологични групи хетероптери, обособени спрямо привързаността си към водна среда и в зависимост от хоризонта спрямо земната повърхност, към който се придържат. В случаите, когато водното ниво се задържа за по-дълъг период от време, както и когато остават в почти през цялата година малки преовлажнени участъци, се срещат някои типично водни хетероптери като представителите на сем. Nepidae, Corixidae, Pleidae и Notonectidae. През периодите на изсъхване възрастните насекоми мигрират към съседни водоеми. Интересен остава въпросът дали някои от тези водни хетероптери, които дишат само атмосферен кислород, не преживява сухите периоди във влажния субстрат сред растителността. Повод за подобни разсъждения дават намерените индивиди от сем. Pleidae (*Plea minutissima*), в напълно сухи в края на сезона, вътрешни влажни зони. Със сигурност обаче пролетните и есенните миграции на водните хетероптери, в търсене на подхо-

дящи места за развитие, имат сериозен дял при заселването на отново възстановили водното си ниво вътрешни влажни зони. Подобна е и ситуацията с хетероптерите, тясно свързани с водната повърхност, и използващи голямото повърхностното напрежение на водата и хидрофобното си окосмяване, за да се задържат и придвижват по нея. По време на настоящето проучване са установени само представители на сем. Gerridae (*Gerris lacustris*), които поради сравнително по-високите си способности за миграция, по-лесно се разселват и попадат в подобни местообитания. В зависимост от хоризонта спрямо земната повърхност, към който се придържат, хетероптерите се разделят на дендробионтни (обитаващи дървета и храсти), хербобионтни (обитаващи тревиста растителност), херпетобионтни (обитаващи повърхността на почвата) и геобионтни (обитаващи почвата). Последните, поради наводняването в определени сезони, са изключително редки и се срещат само по-границите на местообитанието, където навлизат през сухите периоди от съседни местообитания. Дървесната растителност във вътрешните влажни зони с непостоянно водно ниво е по-скоро случайност или нейни представители се срещат по границите на местообитанието. Това са представители на родовете *Salix*, *Populus*, *Alnus* и с тях са свързани някои дендробионтни хетероптери, рядко намирани при настоящето изследване (*Pilophorus* sp.). Обикновено някои екземпляри от тях могат да се намерят и паднали или съборени от вятъра по тревистата растителност в близост до дърветата и храстите. Най-масови са херпетобионтите и хербобионтите. Сред тези групи се формира и комплекса от видове, които се срещат в повечето от изследваните зони и могат да се считат за ключови за съответните местообитания. Сред хербобионтите това са видовете, свързани с характерните за вътрешните влажни зони с непостоянно водно ниво, тревистите растения от семействата: Juncaceae, Cyperaceae, Turphaceae, Poaceae. Според начина на хранене те обикновено са фитофаги, но се срещат типични зоофаги и зоофитофаги. Типични примери са: сем. Tingidae: *Agramma atricapillum*, *A. confusum*; сем. Miridae: *Hallodapus rufescens*, *Omphalonotus*

quadriguttatus; Artheneidae: *Chilacis typhae*, *Holcocranum saturejae*; Blissidae: *Dimorphopterus spinolae*, *Ischnodemus sabuleti*; Cymidae: *Cymus* sp. (*Cymus melanocephalus* и др.) Pentatomidae: *Podops* sp. (*Podops curvidens*, *P. rectidens*). В някои от влажните зони се развиват и видове от род *Epilobium*, с които трофично са свързани хетероптери от родовете: *Dicyphus*, *Lygus*, *Lygocoris* (Miridae) и *Metacanthus meridionalis* (Berytidae). Някои типични хищници от род *Orius* (Anthocoridae) са много често срещани по различни цъфтящи растения в зоните.

Херпетобионтите, обитаващи вътрешните влажни зони с непостоянно водно ниво, могат да се разделят на две групи. Едната е много тясно свързана с водата. Това са семиакватични хетероптери, обитаващи бреговете на водоеми, преовлажнени места и имащи възможност да се придвижват за кратко по водната повърхност и по плаваща растителност. Представителите на тази група (сем. Ceratocombidae и Saldidae, Hebridae) са хищници. Другата група са типични херпетобионти, обитаващи почвената повърхност, детрита и пространствата между стъблата на растенията. Те обикновено са фитофаги или зоофитофаги, но се срещат типични зоофаги. Много от тях се изхранват предимно със семена. В тази група, освен много толерантни към засушавания, има и видове, които са свързани с влажни местообитания.

Типични примери от херпетобионтите от комплекса от видове, които се срещат в повечето от изследваните зони и могат да се считат за ключови за съответните местообитания, са: сем. Ceratocombidae: *Ceratocombus coleoptratus*; Hebridae: *Hebrus pusillus*, *H. ruficeps*; Saldidae: *Chartoscirta cocksii*, *Ch. elegantula*; Rhyparochromidae: *Beosus maritimus*, *B. quadripunctatus*, *Peritrechus geniculatus*, *P. gracilicornis*, *Scolopostethus* sp. (*S. affinis*, *S. puberulus*, *S. thomsoni*).

В рамките на проекта за пръв път за България е установен вида *Podops* (*Opocrates*) *curvidens*. Видът, до началото на проучването, е известен от съседните балкански страни Сърбия и Гърция. Установен е, практически, в почти всички изследвани зони в

Западна България (Софийско, Радомирско, Брезнишко). Няколко редки вида, с единични находища, са установени също по проекта, с което се разширяват познанията им за тяхната биология и разпространение у нас: *Ceratocombus coleoptratus*, *Hallodapus rufescens*, *Omphalonotus quadriguttatus*, *Myrmecoris gracilis*. В силно влажните зони се явяват оазиси, в които се запазва характерна фауна. Макар и на пръв поглед ролята на хетероптерите в екосистемните услуги да изглежда незабележима, те са основен хранителен ресурс на голям брой други животни – птици, прилепи, земноводни и влечуги. Масовото развитие на водните хетероптери през периодите на наводняване позволява изхранването на диви и в някои случаи и домашни водоплаващи птици, а от друга стра-

на представителите на сем. Notonectidae и Corixidae са един от регулаторите на числеността на ларвите на различни кръвосмучещи двукрили с ларви, развиващи се във водна среда (Пара̀сџек, 2001).

Не на последно място влажните зони са убежище, в което хищници като видовете от родовете *Orius* sp., *Nabis* sp. оцеляват и повторно заселват силно повлияните от агротехнически мероприятия околни терени.

Инвазивни хетероптери не са намечени във изследваните местообитания, но те са много подходящи за развитието на *Trichocorixa verticalis verticalis* – вид със северно американски произход, който от скоро навлиза в Европа и вероятно скоро би могъл да се появи в България (Guareschi et al., 2013).



Съобщество на *Phalaris arundinacea* в подтип 703 (EUNIS код D5)

9.2.2. ВОДНИ БЕЗГРЪБНАЧНИ ЖИВОТНИ

Емилия Варадинова, Янка Видинова, Милена Павлова, Галя Георгиева, Мила Ихтиманска, Стефан Казаков, Радка Фикова, Борис Велков, Рабиа Суфи

Хидробиологичните проучвания във влажните зони имат съществено значение за получаване на систематична и таксономична информация, свързана с основните групи организми, консервационното значение на видовете, съобществата и екосистемите. Натрупването на данни в тази насока дава възможност да се анализира структурата на проучваните съобщества, да се оценят процесите на функциониране на екосистемите и допринася за разработване на интегрален подход, насочен към управление, възстановяване и устойчиво използване на влажните зони.

Според европейското (Рамкова директива за водите) и национално (Наредба за характеризирание на повърхностните води) законодателства, съобществата на дънните безгръбначни животни са един от петте биологични елементи за качество, чрез които се определя екологичното състояние на лотичните и лентичните повърхностни екосистеми. За разлика от тях, във влажните зони, характеризиращи се с липса на открито водно огледало живеят влаголюбиви видове, които формират специфични съобщества.

От гледна точка на концепцията за екосистемните услуги, съобществата на водните безгръбначни имат своето ключово място в хранителната верига като основен трофичен ресурс на птици и други животни във влажните зони. Благодарение на адаптивните си механизми и способност за бърза колонизация, водните организми допринасят за поддържане на една от структуроопределящите екологични функции на влажните зони – хабитатната функция, в основата на която е поддържането на биоразнообразието (Hanson et al., 2008) В контекста на посоченото, според категоризацията на основните екосистемни услуги, които предоставят влажните зони (Millennium Ecosystem Assessment framework, 2003, MA, 2005; MAES, 2016; Maes et al., 2016) съобществата на водните безгръбначни намират своето място и имат неocenима роля за предоставяне на регулиращи, поддържащи и културни услуги чрез:

- биологичното разнообразие и благоприятен природозащитен статус на обитаваните местообитания;

- кръговрата на хранителните вещества – натрупване, преработка и усвояване на хранителните вещества;

- образователна стойност – обект на научни изследвания;

Проведеното целево проучване е първото систематизирано изследване на водните безгръбначни животни във влажните зони, разположени на територията на Р България. Посоченото наложи прилагането на експертна разработка на адаптиране на подход за пробонабиране и прилагане на методология за оценка на състоянието на влажните зони, по водни безгръбначни животни.

За да се гарантира представителност на извадката, за целите на изследването и предвид характеристиките на влажните зони, беше изготвен набор от критерии, по които да бъдат селектирани целеви зони за теренни проучвания и събиране на водни безгръбначни животни, както следва:

- да обхващат ключовите представителни за проучваните съобщества, типове;

- да са относително по-големи, което гарантира наличието и задържането на вода за по-дълъг период от време;

- да са относително пропорционално разпределени на територията на България;

- да са сравнително лесно достъпни.

Въз основа на посочените критерии бяха селектирани представителни влажни зони. За постигане на оптимални резултати от полевите проучвания, бяха подбрани релевантни показатели за оценка на състоянието им. По отношение на метрики, които характеризират водните безгръбначни съобщества, бяха избрани следните:

- присъствие/общ брой на таксоните;
- регистрирани инвазивни видове;
- установени консервационно значими видове.

Като основен параметър за оценката на състоянието на съответните влажни зони по водни безгръбначни бе определен общия брой намерени таксони.

Въз основа на проведения предварителен анализ, в периода юни-август 2016 г., бяха проведени полеви проучвания на водните безгръбначни животни. С цел съпоставимост на данните и възможности за по-нататъшни анализи, паралелно с пробите бяха замервани и основните физико-химични параметри на средата (вж. Глава 6).

В зависимост от конкретните условия, за конкретни влажни зони, бе преценено някои от характеристиките да бъдат определени на място. За други, по преценка на ръководителите на екипи, бяха събирани стандартни бентосни проби, които последващо бяха обработени в лабораторни условия.

Както бе споменато по-горе, досега не са извършвани систематизирани, хидробиологични и хидрохимични изследвания на влажните зони, обобщени за територията на цялата страна. В този смисъл проведеното проучване на дънната безгръбначна фауна е пилотно за България. В резултат на оценка на спецификите на проучваните екосистеми (липса на открито водно огледало, практическа липса на типичен дънен субстрат, доминиращи макрофитни обраствания, които са основна жизнена среда за водните безгръбначни), в полеви условия бяха прилагани адаптирани техники на утвърдения мултихабитатен метод (Cheshmedjiev et al., 2011) за събиране на макрозообентос. Така, предвид факта, че основна среда за местообитание на водните безгръбначни са макрофитите, приоритетно бе прилаган качествен подход за пробонабиране, с използване на хидробиологично сито.

Теренната обработка и съхранението на събраните бентосологични проби бе извършено според изискванията на утвърдените стандарти:

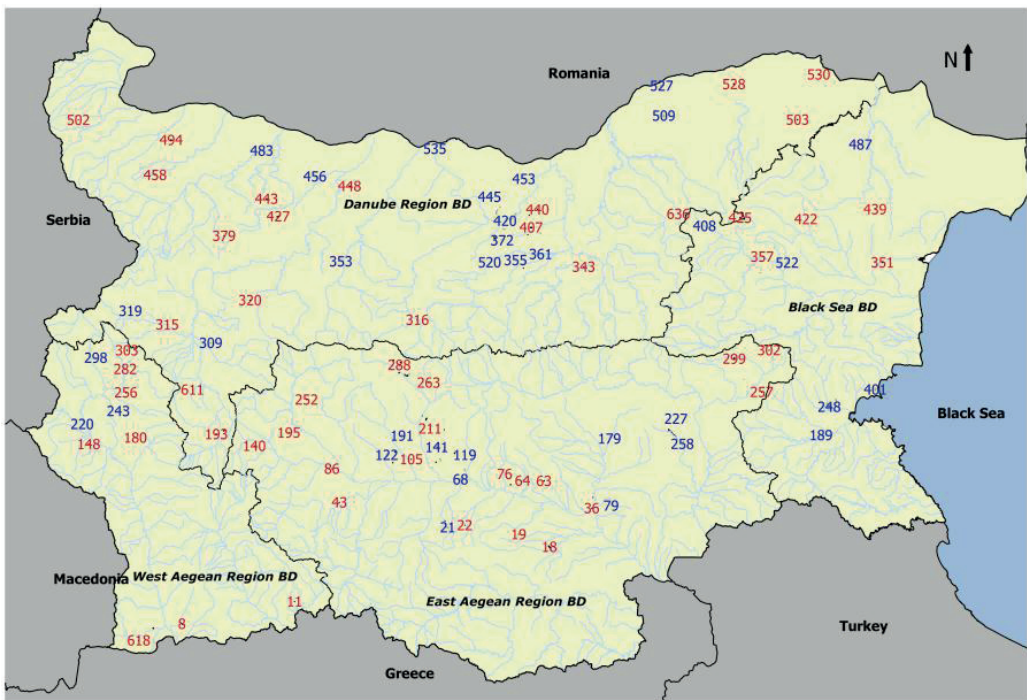
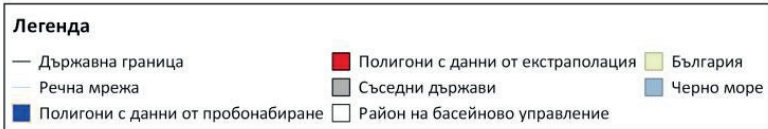
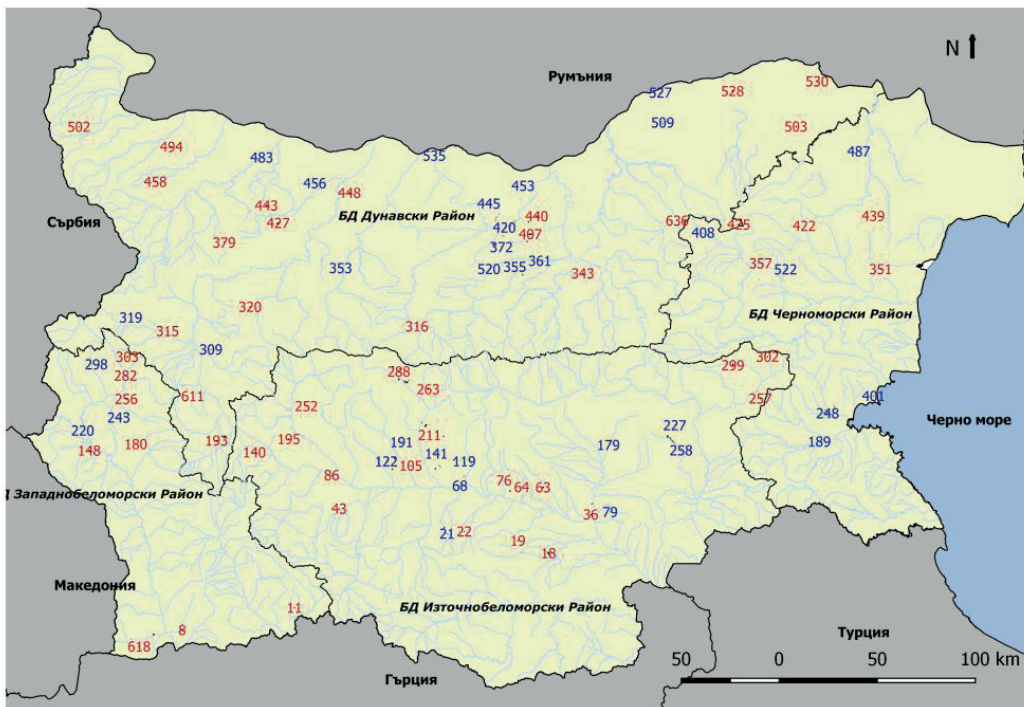
БДС EN ISO 5667-1:2007 Качество на водата. Вземане на проба. Част 1: Ръководство за разработване на програми и техники за вземане на проби (ISO 5667-1:2006) - Water quality - Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programs and sampling techniques (ISO 5667-1:2006).

БДС EN ISO 5667-3:2012 Качество на водата. Вземане на проба. Част 3: Ръководство за консервиране и подготовка на водните проби (ISO 5667-3:2012) Water quality - Sampling - Part 3: Preservation and handling of water samples (ISO 5667-3:2012).

За целите на проучването, паралелно с формулярите за характеризиране на влажната зона, бе подготвен вариант на стандартен хидробиологичен протокол, адаптиран за спецификите на влажните зони.

В процеса на провеждане на полевите проучвания, както и в резултат на актуална информация от екипи, реализиращи командировки по други компоненти, бяха извършени корекции на селектираните зони за посещение. Някои от предварително набелязаните отпаднаха. Основни причини за това бяха затруднен достъп, посетени в непосредствена близост други зони, характеризиращи се със сходни условия на средата, както и актуална информация за пресъхване на зоната. Основната цел на направената актуализация при спазване на горепосочените критерии, бе да се припокроят по-голям брой зони, посетени от ключовите екипи по другите компоненти, за да се получи комплексна оценка за състоянието и услугите.

В периода на проучване бяха посетени общо 156 влажни зони (**Фиг. 9.2.2-1**). Всички те принадлежат към екосистемен тип D5 - Sedge and reedbeds, normally without free-standing water (по Apostolova et al., 2016). В 96 от посочените влажни зони беше установено наличие на вода, от 70 бяха събрани проби с дънни безгръбначни животни.



Фиг. 9.2.2-1. Разпределение на проучените влажни зони на територията на РБългария

По експертна преценка, в 86 влажни зони беше извършена екстраполация на данните (Фиг. 9.2.2-1), за целите на която бяха приложени два подхода:

- директно присъждане на информацията от близко разположена, проучена влажна зона на съседни, за които не са събрани данни. Основна причина за прилагане на този подход са относително сходни специфики и характеристики на средата и регистрирани едни и същи макрофитни съобщества;

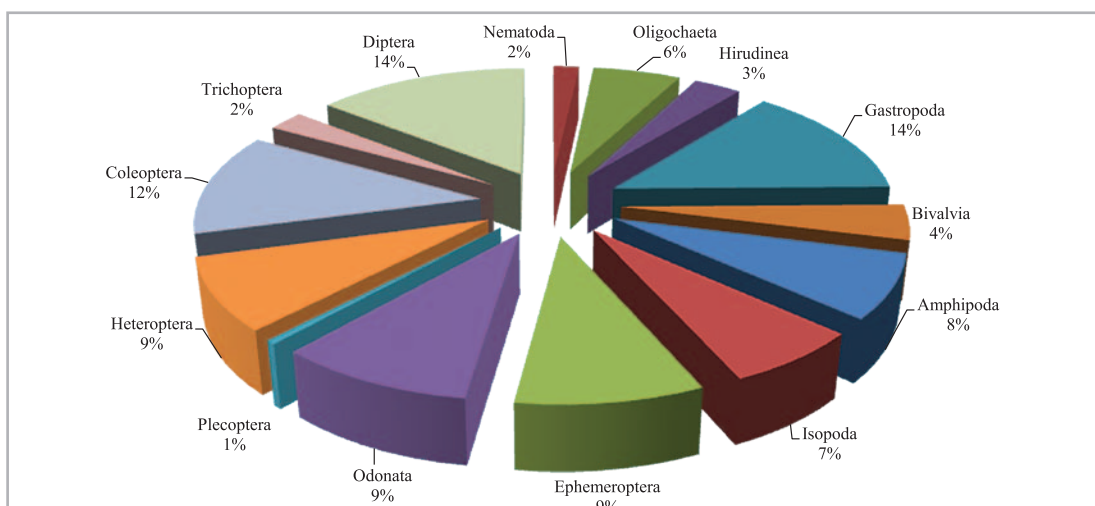
- За останалите зони, в които липсва информация бе присъден селектиран представителен набор от най-често срещаните таксони, чрез предварителен анализ на сходството в таксономичния състав между проучените влажни зони.

Събраните проби с водни безгръбначни животни бяха подложени на лабораторна обработка и анализ, в т. ч. чистене, сортиране, детерминация на таксономичния състав, определяне на консервационно значими и инвазивни видове. Изготвени бяха списъци на намерените в проучваните зони водните безгръбначни. Установените таксони са представени в **Приложение 9.2.2**. Тук следва да се направи уточнението, че на този етап е представен обобщен таксономичен списък, който подлежи на по-детайлна таксономична детерминация. Получените резултати ще бъдат представени в обзорна, специализирана статия, посветена на темата.

Общият брой намерени при настоящото пилотно проучване, водни безгръбнач-

ни възлиза на 167 таксона. Установени бяха средно по 8 таксона на проучен полигон. Посоченото характеризира проучените влажни зони като относително богати на водните безгръбначни животни, а разнообразието - като средно или умерено. Оценката на по-високо таксономично ниво показва, че с най-голяма честота на срещане се отличава групата на хириноидните ларви (сем. Chironomidae – 46%) и представителите на разред Coleoptera (20%), а на ниво вид - ракообразните от клас Malacostraca, съответно изопода *A. aquaticus* и амфипода *Gammarus sp.* (27%), както и едnodневката *C. dipterum* (20%). Анализът на резултатите показва, че двадесет и един таксони се срещат само в 10% от изследваните полигони, а осем са установени в 20% от проучените влажни зони. Сред тях са водните червеи от клас Oligochaeta, слаководните мекотели, принадлежащи към сем. Planorbidae и сем. Sphaeriidae, ракообразните *A. aquaticus* и *Gammarus sp.*, едnodневката *C. dipterum*, твърдокрили от разред Coleoptera и двукрилите от сем. Chironomidae. Проучването показва, че изведеният таксономичен състав е със специфични характеристики и предпочитания за обитание по-скоро на лентични, отколкото на лотични екосистеми.

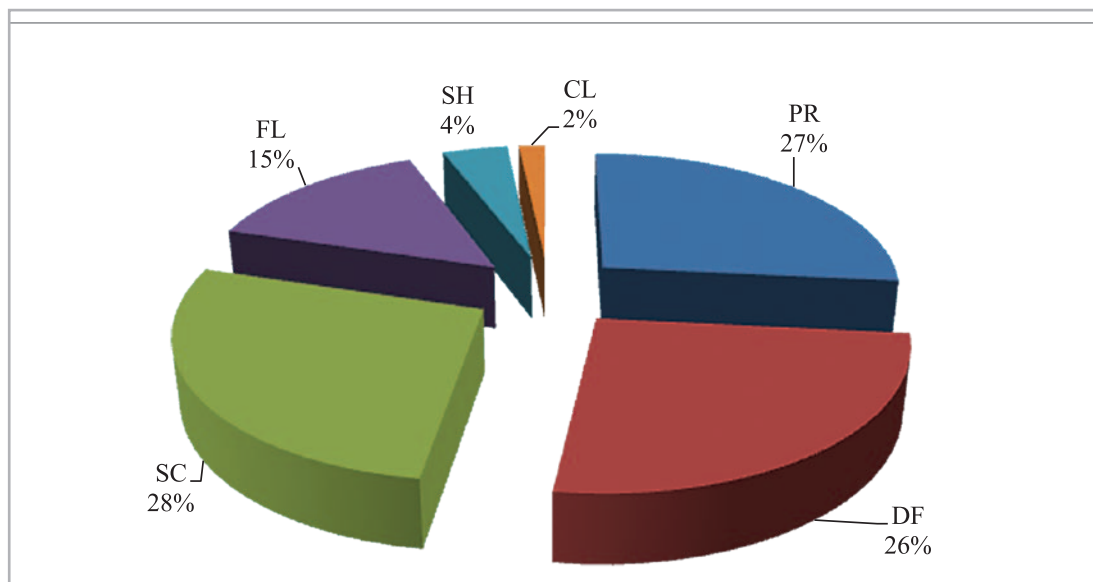
Анализът на ниво главни таксономични групи показва богато разнообразие и относително пропорционално им разпределение в таксономичния състав на установените водни безгръбначни (Фиг. 9.2.2-2). С доминиращо присъствие се открояват клас Gastropoda и разредите Diptera и Coleoptera.



Фиг. 9.2.2-2. Процентно разпределение на водните безгръбначните таксони по главни таксономични групи

Разпределението по функционални групи (по Чешмеджиев & Варадинова, 2013) извежда три ключови групи, които характеризират трофичната структура на водните безгръбначни съобщества, в проучваните влажни зони – гризещи (SC), хранещи се с депонирана органика (DF) и хищници (PR) (Фиг. 9.2.2-3). Следва да се отбележи, че сходна пропорционална зависимост е изведена от

Керакова (2015), въз основа на обобщена информация за по-големите, стоящи водоеми, разположени на територията на РБългария. При това, трофичната структура на влажните зони показва по-високо сходство с тази на естествените (езерата), в сравнение със силно модифицираните и изкуствени стоящи водни тела (язовирите).

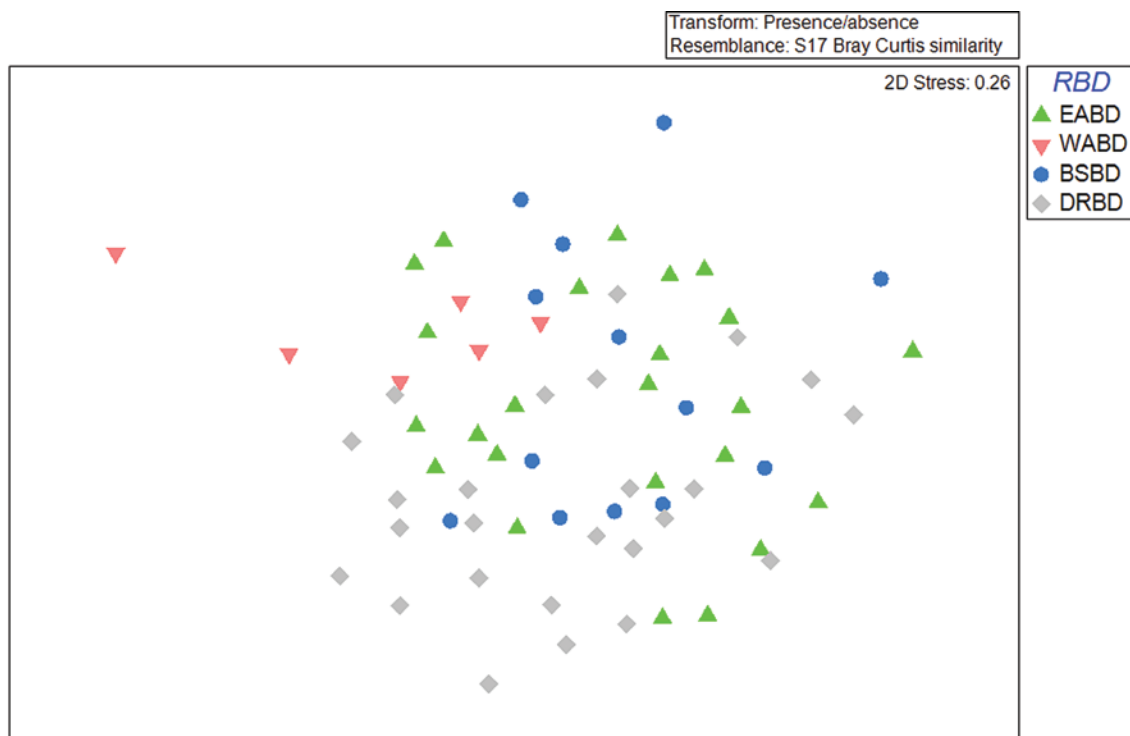


Фиг. 9.2.2-3. Разпределение на намерените водни безгръбначни по основни трофични зрину – SH – shredders, SC – scrapers, DF – deposit feeders, FL – filtrators, PR – predators, CL – collectors

В настоящото проучване, при така представеното ниво на детерминация е установен само 1 консервационно значим вид. Това е ларвата на скитащото, плоско водно конче *S. vulgatum*. Видът е намерен в два полигона (134 и 309) и е определен в категория „Vulnerable“ според Червената книга на България. По време на полевото изследване не са открити инвазивни видове.

При проведените статистически анализи (Primer 6) бе установено, че съществена роля при формирането на специфични съобщества от водни безгръбначни оказва като цяло присъствието на макрофитна растителност, отколкото наличието на конкрет-

ни представителни макрофити. Резултатите показват, че единствено комбинираното присъствие на три вида макрофити - *Lemna minor*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*; без дефинирано процентно съотношение между тях, би могло да повлияе на формирането на специфична безгръбначна фауна ($R = 0.458$, $p = 0.041$). Групирането на проучваните зони по други водещи фактори, вкл и по основни водосбори (Източнореломорски - EABD, Западнореломорски - WEBD, Дунавски - DRBD и Черноморски - BSBД) също не показва съществена разлика в таксономичния състав на водните безгръбначни (Фиг. 9.2.2-4).



Фиг. 9.2.2-4. MDS анализ, представящ разпределението на пробите от влажните зони по основни водосбори - EABD, WEBD, BSBD и DRBD

Забележка: В матрицата за сходство е използвана качествена оценка (присъствие/отсъствие) на намерените водни безгръбначни организми.

За оценка на сходството между отделните водосбори е приложен one-way ANOSIM анализ. Резултатите от прилагането на Global R теста показват, че разпределението на регистрираните водни безгръбначни таксони имат случаен характер за цялата страна ($R = 0.063$; $p = 0.039$). Индивидуалните тестове (Pair-wise), приложени между отделните водосбори показат, че влажните зони от WEBD най-съществено се отличават по таксономичен състав (на ниво семейство) от водните безгръбначни в проучваните зони в останалите водосбори. Най-силно изразена е разликата между влажните зони от WEBD и BSBD ($R = 0.26$; $p = 0.02$), което вероятно се обяснява с териториалната отдалеченост и практическа липса на пряка връзка/непосредствена граница между двата водосбора.

Следва да се посочи, че за целите на анализа е използван таксономичен ранг - семейство. Резултатите показват, че установените различия в таксономичния състав се дължат на честотата на срещане на някои основни семейства. На територията на WEBD най-често срещани са водните безгръбначни, които принадлежат към семейства Dytiscidae, Planorbidae и Asellidae, докато в останалите водосборни области, преобладават съответно представителите на семейства Chironomidae, Planorbidae и Gammaridae.

Получените данни, базирани на присъствието на водните безгръбначни животни, ще служат като основа и ще влязат със съответната тежест при извеждане на крайната оценка на екологичното/екосистемното състояние на проучените екосистеми тип „вътрешни влажни зони“.

Литература

Георгиев, Д. 2014. Сладководните охлюви на България. – Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 266 стр., ISBN 978-954-423-951-0

Големански, В. и др. (ред.) 2015. Червена книга на Република България. Том 2 Животни, БАН & МОСВ, София, ISBN 978-954-9746-36-5 (БАН), ISBN 978-954-8497-20-6 (МОСВ)

Директива 2000/60/ЕС на Европейския парламент и на Съвета от 23 октомври 2000 г.

Керакова, М. 2015. Трофична структура на макрозообентоса в нативни и повлияни сладководни екосистеми. Дисертация за присъждане на ОНС „доктор“, ИБЕИ-БАН, София, 266 с.

Наредба за характеризирание на повърхностните води, бр. 22 от 5.03.2013 г, изм. и доп., бр. 79 от 23.09.2014 г., в сила от 23.09.2014 г.

Чешмеджиев, С., Е. Варадинова. 2013. Дънни макробезгръбначни. В : (Д. Белкинова, Г. Гечева, С. Чешмеджиев, И. Димитрова-Дюлгерова, Р. Младенов, М. Маринов, И. Тенева, П. Стоянов, П. Иванов, С. Михов, Л. Пехливанов, Е. Варадинова, Ц. Карагъзова, М. Василев, А. Апостолу, Б. Велков, М. Павлова. Биологичен анализ и екологична оценка на типовете повърхностни води в България. Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, 147-163, ISBN 978-954-423-824-7

Apostolova I, Sopotlieva D, Velev N, Vassilev V, Bratanova-Doncheva S, Gocheva K, Chipev N. 2016. Methodology for assessment and mapping of WETLAND ecosystems condition and their services in Bulgaria, Part B7, draft version October (<http://bg03.moew.government.bg/node/293>)

Clarcke, K. R., Warwick R. M. 2001. Primer 6. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth, p. 176.

Cheshmedjiev, S., R. Soufi, Y. Vidinova, V. Tyufekchieva, I. Yaneva, Y. Uzunov, E. Varadinova. 2011. Multi-habitat sampling method for benthic macroinvertebrate communities in different river types in Bulgaria, Water Research & Management 1, 3: 55-58.

de Jong, Y. et al. 2014. Fauna Europaea - all European animal species on the web. Biodiversity Data Journal 2: e4034. doi: 10.3897/BDJ.2.e4034

Hanson, A., L. Swanson, D. Ewing, J. Kirkby. 2008. Wetland ecological functions assessment: An overview of approaches. Canadian Wildlife Service technical report Series No. 497.

MA, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment, World Resources Institute, Washington, D.C. (USA)

MAES, 2016. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services, 3rd Report, Mapping and assessing the condition of Europe's ecosystems: Progress and challenges, Publications office of the European Union, Luxembourg (http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/3rdMAESReport_Condition.pdf).

Maes J, Lique C, Teller A, Erhard M, ... Gocheva K (2016) An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020 An indicator framework for assessing ecosystem services in support. Ecosyst Serv 17:14–23. doi:10.1016/j.ecoser.2015.10.023, (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041615300504>)

Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Island Press, Washington DC.

9.2.3. ЗЕМНОВОДНИ И ВЛЕЧУГИ

Симеон Луканов, Борислав Наумов

Методи за оценка на разнообразието на земноводните и влечугите

За наблюденията на животни на терен беше използван трансектният метод. Дължината на трансекта варираше според размерите на съответната влажна зона, като се регистрираха всички видени/чути земноводни и влечуги в рамките на до 25м от наблюдателя. За преминаване през зони с по-високо водно ниво, бяха ползвани ботуши/гащери-зони.

Видов състав и разпределение

В България доказано се срещат 23 вида земноводни и 38 вида влечуги (Stoyanov et al 2011, Tzankov & Popgeorgiev 2014). При земноводните това прави 27% от общия видов състав за Европа, който е 85 вида (Temple & Cox 2009); при влечугите – 31% от 122 вида (Speybroeck et al. 2010). Сравнително голямото видово богатство на българската херпетофауна се определя от разнообразния характер на местообитанията, релефа и климата на територията на страната, както и от палеоклиматичните и палеогеографски условия по време на последния ледников период през Холоцена (Tzankov & Popgeorgiev 2014).

В повечето херпетологични публикации, местообитанията на намерените екземпляри от даден вид биват описвани лаконично, обикновено с не повече от 1-2 думи, например: гора, ливада, локва, малко блато, река, езеро. Поради това не е възможно, да се направи точна литературна справка за видовете земноводни и влечуги, установени в конкретните местообитания, обект на настоящия проект (които от своя страна са подробно дефинирани на база растителност, твърдост на водата, характер на релефа и др.). По литературни данни в блата (големи, малки, постоянни или временни) и мочурища (торфища) в различни части на България са установени 16 вида земноводни и 8 вида влечуги.

В посетените вътрешни влажни зони по време на теренната работа в рамките на проекта бяха регистрирани общо 10 вида земноводни от 6 семейства и 3 вида влечуги от 3 семейства, които са представени в долната таблица (латинските имена са дадени в скоби след българските). Всички видове бяха регистрирани в зони от тип D5 (съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи).

Клас Земноводни (Amphibia)	
Разред Безопашати (Anura)	
сем. Бумки (Bombinatoridae)	Червенокоремна бумка (<i>Bombina bombina</i>) Жълтокоремна бумка (<i>Bombina variegata</i>)
сем. Крастави жаби (Bufonidae)	Кафява крастава жаба (<i>Bufo bufo</i>) Зелена крастава жаба (<i>Bufo viridis</i>)
сем. Дървесници (Hylidae)	Ориенталска дървесница (<i>Hyla orientalis</i>)
сем. Чесновници (Pelobatidae)	Обикновена чесновница (<i>Pelobates fuscus</i>)
сем. Водни жаби (Ranidae)	Голяма водна жаба (<i>Pelophylax ridibundus</i>) Дългокрака горска жаба (<i>Rana dalmatina</i>)
Разред Опашати (Urodela)	
сем. Дъждовници (Salamandridae)	Обикновен тритон (<i>Lissotriton vulgaris</i>) Тритон на Буреш (<i>Triturus ivanbureschi</i>)
Клас Влечуги (Reptilia)	
Разред Костенурки (Testudines)	
сем. Блатни костенурки (Emydidae)	Обикновена блатна костенурка (<i>Emys orbicularis</i>)
Разред Люспести (Squamata)	
сем. Гущери (Lacertidae)	Ливаден гущер (<i>Lacerta agilis</i>)
сем. Смоци (Colubridae)	Обикновена водна змия (<i>Natrix natrix</i>)

Всички видове, регистрирани по време на теренната работа, са характерни за влажните местообитания в страната. Те представляват съответно 62.5% и 37.5% от видовете земноводни и влечуги, известни по литературни данни за блата и мочурища, като видовият състав съвпада напълно с този от литературните източници, т.е. не са открити нови видове за този тип местообитания.

Броят на регистрираните видове в отделните влажни зони варира от 1 (в три случая) до 9 (в един случай), а средната му стойност е 4,5. Влажните зони с по-високо видово богатство са равномерно разпределени по територията на цялата страна. Видът, регистриран в най-много зони (78, вкл. 26 без вода), е голямата водна жаба (*Pelophylax ridibundus*) (**Сн. 1**); това е лесно обяснимо предвид повсеместното ѝ разпространение в страната и високата ѝ екологична пластичност (Stoyanov *et al.* 2011). Обикновената водна змия (*Natrix natrix*) (**Сн. 2**) също е регистрирана в 78 зони, но само 4 от тях са без вода. С най-малък брой находки са ливадният гущер (*Lacerta agilis*) и обикновената чесновница (*Pelobates fuscus*) – регистрирани

само в по една зона. Ниският брой на пресъхнали влажни зони, в които са установени земноводни и влечуги, може да се обясни с факта, че практически всички видове от списъка (виж таблицата по-горе) са тясно свързани с водата и не могат да оцелеят дълго при липсата ѝ; изключение донякъде прави ливадният гущер (*Lacerta agilis*), който е влаголюбив вид, но живее изцяло на сушата. Може да се предполага, че установяването на тези видове в пресъхнали влажни зони се дължи на случайни находки на екземпляри по време на придвижването им към близки водоеми. Разпределението на броя на влажните зони, в които са установени отделните видове, е както следва (в скоби е даден броят на пресъхналите влажни зони):

Amphibia: *Bombina bombina* – 4 (0), *Bombina variegata* – 13 (0), *Bufo bufo* – 17 (0), *Bufo viridis* – 19 (0), *Hyla orientalis* – 60 (0), *Pelobates fuscus* – 1 (0), *Pelophylax ridibundus* – 78 (26), *Rana dalmatina* – 23 (0), *Lissotriton vulgaris* – 17 (0), *Triturus ivanbureschi* – 16 (0).

Reptilia: *Emys orbicularis* – 33 (0), *Lacerta agilis* – 1 (1), *Natrix natrix* – 78 (4)



Сн. 1



Сн. 2

Консервационна значимост

Установените видове земноводни и влечуги са обекти на опазване, както според националното законодателство, така и според

нормативните актове на ЕС. В таблицата по-долу е даден природозащитният статус на отделните видове.

Вид	ЗБР	92/43	BERN	IUCN
<i>Bombina bombina</i>	II, III	II, IV	II	LC
<i>Bombina variegata</i>	II, III	II, IV	II	LC
<i>Bufo bufo</i>	III	-	III	LC
<i>Bufo viridis</i>	III	IV	II	LC
<i>Hyla orientalis</i>	II, III	IV	II	LC
<i>Pelobates fuscus</i>	II, III	IV	II	LC
<i>Pelophylax ridibundus</i>	IV	V	III	LC
<i>Rana dalmatina</i>	-	IV	II	LC
<i>Lissotriton vulgaris</i>	III	-	III	LC
<i>Triturus ivanbureschi</i>	II, III	II, IV	II	LC
<i>Emys orbicularis</i>	II, III	II, IV	II	NT
<i>Lacerta agilis</i>	III	IV	II	-
<i>Natrix natrix</i>	-	-	III	LC

Легенда: ЗБР – номер на приложението към Закон за биологичното разнообразие; 92/43 – номер на приложението към Директива на съвета 92/43/ЕИО; BERN - номер на приложението към Конвенцията за опазване на европейската дива природа и естествени местообитания; IUCN – категория в червения списък на застрашените видове към IUCN.

От консервационна гледна точка, най-голям интерес представляват видовете, включени в Приложение II на ЗБР (съответно цели за опазване в мрежата НАТУРА 2000). Фактът, че те са регистрирани в общо над 100 полигона, е показателен за екологичното значение на вътрешните влажни зони за съхраняването на разнообразието от земноводни и влечуги. В този брой влизат и зоните, в които е установена обикновената блат-

на костенурка, която е със статут на „почти застрашен вид“ в списъка на IUCN. От особен интерес са влажните зони, в които се среща видът тритон на Буреш (*Triturus ivanbureschi*) (**Сн. 3**) – в повечето от тях водното ниво е ≥ 50 см. (**Сн. 4**), което осигурява оптимални условия за размножаване и развитие не само за тритоните, но и за всички останали видове земноводни, както и свързаните с водата влечуги (блатни костенурки, водни змии).



Сн. 3



Сн. 4

Инвазивни видове

Единственият установен със сигурност чужд за автохтонната херпетофауна на България вид, внесен в природата ни вследствие на човешката дейност, е червенобузата водна костенурка (*Trachemys scripta elegans*) (Tzankov *et al.* 2014, Tzankov *et al.* 2015). Присъствието на този инвазивен вид не беше установено в нито една от посетените в рамките на проекта влажни зони. Веро-

ятна причина за това е, че тези костенурки се купуват като домашни любимци, които след като станат прекалено големи и трудни за отглеждане, се освобождават в природата. В тази връзка основните пътища за разселване на вида са влажните зони в близост до по-големите населени места и съответно свързващите ги реки, докато влажните зони по настоящия проект често са отдалечени от града и не са свързани с реки и големи потоци.

Литература:

Altig, R., M.R. Whiles, and C.L. Taylor. 2007. What do tadpoles really eat? Assessing the trophic status of an understudied and imperiled group of consumers in freshwater habitats. *Freshwater Biology* 52:386–395.

DuRant, S.E., and W.A. Hopkins. 2008. Amphibian predation on larval mosquitoes. *Canadian Journal of Zoology* 86:1159–1164.

Gratwicke, B., M.J. Evans, P.T. Jenkins, M.D. Kusriani, R.D. Moore, J. Sevin, and D.E. Wildt. 2009. Is the international frog legs trade a potential vector for deadly amphibian pathogens? *Frontiers in Ecology and the Environment* 8:438–442.

Lorin, C., H. Saidi, A. Belaid, A. Zairi, F. Baleux, H. Hocini, L. Bèlec, K. Hani, and F. Tangy. 2005. The antimicrobial peptide dermaseptin S4 inhibits HIV-1 infectivity in vitro. *Virology* 334:264–275.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis*. Island Press, Washington, D.C., USA.

Morin, P.J. 1999. *Community Ecology*. Blackwell Science, Inc., Malden, Massachusetts, USA.

Nijman, V., and C.R. Shepherd. 2011. The role of Thailand in the international trade in CITES-listed live reptiles and amphibians. *PLoS ONE* 6:e17825.

Parker, P.M. 2011. *The world market for frogs' legs: a 2011 global trade perspective*. Icon Group International, Las Vegas, Nevada, USA. 14 p.

Paulwels, O.S.G. 2009. Book reviews: The culinary herpetologist. *Herpetological Review* 40:126–127.

Ranvestel, A.W., K.R. Lips, C.M. Pringle, M.R. Whiles, and R.J. Bixby. 2004. Neotropical tadpoles influence stream benthos: evidence for the ecological consequences of decline in amphibian populations. *Freshwater Biology* 49:274–285.

Seale, D.B. 1980. Influence of amphibian larvae on primary production, nutrient flux, and competition in a pond ecosystem. *Ecology* 61:1531–1550.

Speybroeck, J., W. Beukema and P. Crochet. 2010. A tentative species list of the European herpetofauna (Amphibia and Reptilia) — an update. *Zootaxa* 2492:1-27.

Stojanov, A., N. Tzankov and B. Naumov. 2011. *Die Amphibien und Reptilien Bulgariens*. Frankfurt am Main: Chimaira.

Temple, H. and N. Cox. 2009. *European red list of Amphibians*. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.

Tzankov, N. and G. Popgeorgiev. 2014. Conservation and declines of Amphibians in Bulgaria. *In: Amphibian Biology, Volume 11 Part 4: Status of conservation and decline of Amphibians: eastern hemisphere: Southern Europe & Turkey*. Eds: Heatwole H. & Wilkinson J. Pelagic Publishing pp.131-139.

Tzankov, N., G. Popgeorgiev, B. Naumov, A. Stojanov, Y. Kornilev, B. Petrov, A. Dyugmedzhiev, V. Vergilov, R. Dragomirova, S. Lukanov and A. Westerström. 2014. Identification guide of the amphibians and reptiles in Vitosha Nature Park [In Bulgarian]. 07/2014; Directorate of Vitosha Nature Park., ISBN: 978-954-92829-7-9

Tzankov, N., G. Popgeorgiev, Y. Kornilev, N. Natchev, A. Stoyanov, B. Naumov and I. Ivanchev. 2015. First survey on the invasive Pond slider (*Trachemys scripta*) in Bulgaria: historic development and current situation. *Hyla* 2015 (1): 18- 27.

Valencia-Aguilar, A., A.M. Cortés-Gómez, and C.A. Ruiz-Agudelo. 2013. Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management* 9:257–272.

Warkentin, I.G., D. Bickford, N.S. Sodhi, and C.J.A. Bradshaw. 2009. Eating frogs to extinction. *Conservation Biology* 23:1056–1059.

Wells, K.D. 2007. *The Ecology & Behavior of Amphibians*. Chicago, IL: The University of Chicago press.



Земноводно пипериче
(*Persicaria amphibia*)

9.2.4. ПТИЦИ

Боян Мичев, Невена Иванова

Методи за оценка на разнообразието на видовете птици

За събиране на необходимите орнитологични данни е приложен стандартен точков метод (Bibby et al., 1992) за определяне на видов състав, територии на ловуване, мигриращи птици (вкл. реещи се). Точковият метод на отчитане представлява наблюдение от набелязан пункт с добра видимост към територията на полигона. В зависимост от големината на полигона и възможностите за обзор са избирани от една до 3 точки. Наблюдението е извършвано с бинокъл (Nikon Monarch 7 10x42) и зрителна тръба (Opticron HR 80). В дневник са регистрирани и записвани всички установени в полигона видове, както и летящите птици с отстояние от точката за наблюдение до 700 m. Наблюденията

са извършвани през юли, август и септември 2016 г.

Видов състав и разпределение

По литературни данни не може да се установи пряко видовия състав на птиците, обитаващи целевите екосистеми по проекта. Въпреки това, на базата на данните за местообитанията на птици в България Янков (2008) и Biserkov et. al. (ed.) (2015) може да се допусне с голяма вероятност, че 38 вида гнездят или използват целевите екосистеми като важни места (Primary Ecosystems) за хранене, почивка и нощуване. Други 61 вида ги използват със същите цели като допълнителни местообитания (Additional Ecosystems) (Табл. 9.2.4-1)

Таблица 9.2.4-1. Очаквани видове по експертно обобщени данни за птиците в целевите екосистеми, определени по проекта WEMA

№	Разред	Вид	Начин на използване на целевите екосистемите	Световно застрашен вид	SPEC**	NTS***	Установени по време на полевите наблюдения
1	Galliformes	<i>Perdix perdix</i>	Additional		+	+	+
2	Ciconiiformes	<i>Ardeola ralloides</i>	Primary		+	+	+
3	Ciconiiformes	<i>Egretta garzetta</i>	Primary			+	
4	Ciconiiformes	<i>Ciconia nigra</i>	Additional		+	+	+
5	Ciconiiformes	<i>Ciconia ciconia</i>	Primary		+	+	+
6	Accipitriformes	<i>Buteo buteo</i>	Additional			+	+
7	Accipitriformes	<i>Buteo rufinus</i>	Additional		+	+	+
8	Accipitriformes	<i>Accipiter gentilis</i>	Additional			+	
9	Accipitriformes	<i>Accipiter nisus</i>	Additional			+	+
10	Accipitriformes	<i>Accipiter brevipes</i>	Additional		+	+	
11	Accipitriformes	<i>Aquila pomarina</i>	Additional		+	+	+
12	Falconiformes	<i>Falco tinnunculus</i>	Additional		+	+	+
13	Falconiformes	<i>Falco naumanni</i>	Additional	+	+	+	
14	Falconiformes	<i>Falco vespertinus</i>	Additional	+	+	+	
15	Falconiformes	<i>Falco subbuteo</i>	Additional			+	+
16	Falconiformes	<i>Falco eleonora</i>	Additional		+	+	

№	Разред	Вид	Начин на използване на целевите екосистемите	Световно застрашен вид	SPEC**	NTS***	Установени по време на полевите наблюдения
17	Falconiformes	<i>Falco peregrinus</i>	Additional			+	
18	Falconiformes	<i>Falco cherrug</i>	Additional	+	+	+	
19	Falconiformes	<i>Falco biarmicus</i>	Additional		+	+	
20	Gruiformes	<i>Rallus aquaticus</i>	Primary			+	
21	Gruiformes	<i>Porzana porzana</i>	Primary			+	+
22	Gruiformes	<i>Porzana parva</i>	Primary			+	+
23	Gruiformes	<i>Porzana pusilla</i>	Primary		+	+	
24	Gruiformes	<i>Fulica atra</i>	Additional			+	
25	Gruiformes	<i>Gallinula chloropus</i>	Primary			+	
26	Gruiformes	<i>Crex crex</i>	Additional	+	+	+	
27	Chadriiformes	<i>Philomachus pugnax</i>	Primary		+	+	
28	Charadriiformes	<i>Vanellus vanellus</i>	Primary		+	+	
29	Charadriiformes	<i>Gallinago media</i>	Primary	+	+	+	
30	Charadriiformes	<i>Gallinago gallinago</i>	Primary		+	+	
31	Charadriiformes	<i>Limosa limosa</i>	Primary	+	+	+	
32	Charadriiformes	<i>Tringa totanus</i>	Primary		+	+	
33	Charadriiformes	<i>Tringa stagnatilis</i>	Primary			+	+
34	Charadriiformes	<i>Tringa ochropus</i>	Primary			+	
35	Charadriiformes	<i>Tringa glareola</i>	Primary		+	+	
36	Charadriiformes	<i>Actitis hypoleucos</i>	Primary		+	+	
37	Columbiformes	<i>Columba livia f. domestica</i>	Additional				
38	Columbiformes	<i>Streptopelia turtur</i>	Additional		+	+	
39	Cuculiformes	<i>Clamator glandarius</i>	Additional			+	+
40	Cuculiformes	<i>Cuculus canorus</i>	Primary			+	
41	Strigiformes	<i>Athene noctua</i>	Additional		+	+	+
42	Apodiformes	<i>Apus apus</i>	Additional			+	
43	Coraciiformes	<i>Alcedo atthis</i>	Additional		+	+	+
44	Coraciiformes	<i>Merops apiaster</i>	Additional		+	+	+
45	Coraciiformes	<i>Coracias garrulus</i>	Primary		+	+	
46	Coraciiformes	<i>Upupa epops</i>	Primary		+	+	+
47	Piciformes	<i>Picus viridis</i>	Additional		+	+	
48	Piciformes	<i>Picus canus</i>	Additional		+	+	
49	Piciformes	<i>Dendrocopos major</i>	Additional			+	+
50	Piciformes	<i>Dendrocopos minor</i>	Additional			+	

№	Разред	Вид	Начин на използване на целевите екосистемите	Световно застрашен вид	SPEC**	NTS***	Установени по време на полевите наблюдения
51	Passeriformes	<i>Melanocorypha calandra</i>	Additional		+	+	
52	Passeriformes	<i>Alauda arvensis</i>	Additional		+	+	
53	Passeriformes	<i>Riparia riparia</i>	Additional		+	+	+
54	Passeriformes	<i>Hirundo rustica</i>	Additional		+	+	
55	Passeriformes	<i>Hirundo daurica</i>	Additional			+	
56	Passeriformes	<i>Delichon urbicum</i>	Additional		+	+	
57	Passeriformes	<i>Anthus campestris</i>	Primary		+	+	+
58	Passeriformes	<i>Anthus trivialis</i>	Additional			+	
59	Passeriformes	<i>Anthus spinoletta</i>	Additional			+	
60	Passeriformes	<i>Motacilla flava</i>	Additional			+	
61	Passeriformes	<i>Motacilla cinerea</i>	Additional			+	+
62	Passeriformes	<i>Motacilla alba</i>	Primary			+	
63	Passeriformes	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Additional			+	+
64	Passeriformes	<i>Erithacus rubecula</i>	Primary			+	
65	Passeriformes	<i>Luscinia luscinia</i>	Additional			+	
66	Passeriformes	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Additional			+	
67	Passeriformes	<i>Turdus merula</i>	Primary			+	
68	Passeriformes	<i>Turdus pilaris</i>	Additional			+	
69	Passeriformes	<i>Turdus philomelos</i>	Additional			+	+
70	Passeriformes	<i>Turdus viscivorus</i>	Additional			+	
71	Passeriformes	<i>Locustella luscinionides</i>	Primary			+	
72	Passeriformes	<i>Locustella fluviatilis</i>	Primary			+	+
73	Passeriformes	<i>Locustella naevia</i>	Primary			+	
74	Passeriformes	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Primary		+	+	
75	Passeriformes	<i>Acrocephalus agricola</i>	Primary			+	+
76	Passeriformes	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Primary		+	+	
77	Passeriformes	<i>Acrocephalus palustris</i>	Primary		+	+	
78	Passeriformes	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Primary			+	+
79	Passeriformes	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Primary			+	
80	Passeriformes	<i>Hippolais olivetorum</i>	Additional			+	
81	Passeriformes	<i>Hippolais icterina</i>	Additional			+	+

№	Разред	Вид	Начин на използване на целевите екосистемите	Световно застрашен вид	SPEC**	NTS***	Установени по време на полевите наблюдения
82	Passeriformes	<i>Aegithalos caudatus</i>	Additional			+	+
83	Passeriformes	<i>Remiz pendulinus</i>	Primary			+	+
84	Passeriformes	<i>Parus palustris</i>	Additional		+	+	+
85	Passeriformes	<i>Parus major</i>	Additional			+	+
86	Passeriformes	<i>Garrulus glandarius</i>	Additional				+
87	Passeriformes	<i>Pica pica</i>	Primary			+	
88	Passeriformes	<i>Corvus monedula</i>	Additional			+	
89	Passeriformes	<i>Corvus corone</i>	Additional			+	
90	Passeriformes	<i>Corvus corax</i>	Additional			+	
91	Passeriformes	<i>Sturnus vulgaris</i>	Primary		+	+	
92	Passeriformes	<i>Sitta europaea</i>	Additional			+	+
93	Passeriformes	<i>Oriolus oriolus</i>	Additional			+	
94	Passeriformes	<i>Passer domesticus</i>	Additional		+		
95	Passeriformes	<i>Passer hispaniolensis</i>	Additional			+	+
96	Passeriformes	<i>Passer x italiae</i>	Additional				
97	Passeriformes	<i>Muscicapa striata</i>	Additional		+	+	+
98	Passeriformes	<i>Fringilla coelebs</i>	Additional			+	+
99	Passeriformes	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Primary			+	+
			Общо		6	44	95
							39

** SPEC - Species of European Conservation Concern

*** NTS - Nationally Threatened Species



Бял щъркел (*Ciconia ciconia*)

Целевите типове съхраняват голям брой видове с консервационна значимост, като тези с европейска значимост са почти половината от тези с национална значимост.

Таблица 9.2.4-2. Брой видове по разреди, установени по време на теренните проучвания по проекта през лятото и есента на 2016 г.

№	Разред	Брой видове
1	Accipitriformes	51
2	Apodiformes	10
3	Charadriiformes	11
4	Ciconiiformes	81
5	Columbiformes	129
6	Coraciiformes	263
7	Cuculiformes	5
8	Falconiformes	14
9	Galliformes	34
10	Gruiformes	11
11	Passeriformes	2407
12	Pelecaniformes	2
13	Piciformes	18
	Общо	3036

Таблица 9.2.4-3. Установени видове при теренните проучвания по проекта през лятото и есента на 2016 г.

№	Вид	Брой индивиди	№	Вид	Брой индивиди	№	Вид	Брой индивиди
1	<i>Hirundo rustica</i>	875	30	<i>Chlidonias hybrida</i>	8	59	<i>Locustella fluviatilis</i>	2
2	<i>Delichon urbicum</i>	594	31	<i>Vanellus vanellus</i>	8	60	<i>Parus major</i>	2
3	<i>Turdus merula</i>	313	32	<i>Coracias garrulus</i>	7	61	<i>Pernis apivorus</i>	2
4	<i>Sturnus vulgaris</i>	262	33	<i>Porzana parva</i>	7	62	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2
5	<i>Merops apiaster</i>	255	34	<i>Aquila pomarina</i>	6	63	<i>Phyloscopus sp.</i>	2
6	<i>Passer domesticus</i>	105	35	<i>Picus viridis</i>	6	64	<i>Porzana porzana</i>	2
7	<i>Streptopelia decaocto</i>	70	36	<i>Cuculus canorus</i>	5	65	<i>Porzana sp.</i>	2
8	<i>Lanius collurio</i>	49	37	<i>Fringilla coelebs</i>	5	66	<i>Ixobrychus minutus</i>	2
9	<i>Buteo buteo</i>	48	38	<i>Miliaria calandra</i>	5	67	<i>Anthus campestris</i>	1

№	Вид	Брой индивиди	№	Вид	Брой индивиди	№	Вид	Брой индивиди
10	<i>Oriolus oriolus</i>	29	39	<i>Passer montanus</i>	5	68	<i>Anthus pratensis</i>	1
11	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	25	40	<i>Sylvia communis</i>	5	69	<i>Aquila pennata</i>	1
12	<i>Ardea cinerea</i>	22	41	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	4	70	<i>Ardea purpurea</i>	1
13	<i>Alauda arvensis</i>	21	42	<i>Botaurus stellaris</i>	4	71	<i>Ardeola ralloides</i>	1
14	<i>Columba livia</i>	21	43	<i>Ciconia nigra</i>	4	72	<i>Buteo rufinus</i>	1
15	<i>Coturnix coturnix</i>	20	44	<i>Emberiza sp.</i>	4	73	<i>Circaetus gallicus</i>	1
16	<i>Columba palumbus</i>	19	45	<i>Garrulus glandarius</i>	4	74	<i>Circus pygargus</i>	1
17	<i>Pica pica</i>	19	46	<i>Perdix perdix</i>	4	75	<i>Circus pygargus/cyaneus</i>	1
18	<i>Streptopelia turtur</i>	19	47	<i>Plegadis falcinellus</i>	4	76	<i>Erithacus rubecula</i>	1
19	NPP	16	48	<i>Accipiter nisus</i>	3	77	<i>Falco sp.</i>	1
20	<i>Carduelis carduelis</i>	14	49	<i>Lanius senator</i>	3	78	<i>Falco subbuteo</i>	1
21	<i>Ciconia ciconia</i>	14	50	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	79	<i>Himantopus himantopus</i>	1
22	<i>Circus aeruginosus</i>	13	51	<i>Motacilla alba</i>	3	80	<i>Melanocorypha calandra</i>	1
23	<i>Dendrocopos major</i>	12	52	<i>Motacilla flava</i>	3	81	<i>Phylloscopus collybita</i>	1
24	<i>Emberiza citrinella</i>	12	53	<i>Tringa ochropus</i>	3	82	<i>Remiz pendulinus</i>	1
25	<i>Falco tinnunculus</i>	12	54	<i>Upupa epops</i>	3	83	<i>Riparia riparia</i>	1
26	<i>Apus apus</i>	10	55	<i>Acrocephalus sp.</i>	2	84	<i>Saxicola rubetra</i>	1
27	<i>Galerida cristata</i>	10	56	<i>Cettia cetti</i>	2	85	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1
28	<i>Phasianus colchicus</i>	10	57	<i>Circus sp.</i>	2			
29	<i>Emberiza melanocephala</i>	9	58	<i>Corvus cornix</i>	2			

По проекта са посетени 183 полигона. От тях в 88 полигона са установени общо 3036 регистрации индивиди от 85 вида. Останалите 94 полигона са отпаднали по различни причини. С най-много регистрации е селската лястовица (*Hirundo rustica*). Сред първите

15 вида по-брой регистрации в полигоните единствено тръстиков дрозд (*Acrocephalus arundinaceus*) се отнася към гнездящите видове в тези екосистеми (Таблицы 9.2.4-2, 9.2.4-3 и 9.2.4-4).

Таблица 9.2.4-4. Установени брой видове по полигони от проекта през лятото и есента на 2016 г.

Полигон	Брой видове	Полигон	Брой видове	Полигон	Брой видове
63	6	356	5	427	5
64	5	357	6	428	4
65	10	358	5	431	9
72	8	361	9	438	4
75	4	362	9	439	12
88	7	363	8	440	6
103	5	367	2	441	9
113	6	375	7	443	1
198	4	376	5	444	18
210	12	377	9	448	7
230	4	380	5	451	5
264	5	384	10	459	6
316	14	385	10	460	3
323	3	387	9	461	6
330	6	388	7	464	5
332	9	389	19	495	2
333	7	390	12	503	8
335	3	392	9	504	8
341	4	407	5	526	2
342	7	411	5	528	16
343	7	413	4	530	8
346	6	414	10	Total: 499 Max: 19 Average: 7	
348	5	416	3		
351	7	417	5		
353	14	424	9		

Литература

Янков П. (Ред.). 2008. Атлас на гнездящите птици в България. Българско дружество за защита на птиците, Природозащитна поредица, Книга 10. София, БДЗП.

Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. The University Press, Cambridge: 257 pp.

Biserkov, V. (ed.). 2015. Digital edition of Red Data Book of Republic of Bulgaria. BAS & MOEW, Sofia. <http://e-ecodb.bas.bg/rdb/en/>

9.2.5. БОЗАЙНИЦИ

Наско Атанасов, Ценка Часовникарова

Методи за провеждане на полевите изследвания

Методите за провеждане на полевите изследвания за установяване на състоянието на биоразнообразието на бозайниците във вътрешните влажни зони са свързани с комплексната им оценка като потенциални местообитания. Полевите изследвания включват установяване на следи от жизнена дейност на бозайниците. При някои видове дребни бозайници са наблюдавани следи от рещката активност като наличие на дупки или колонии от дупки, пътечки за предвижване, хранителни площадки с нагрисани части от растения, екскременти и др. Присъствието на хищници е установено чрез отчитане наличието на оставени във влажния грунд следи, а също и по намерените екскременти.

Видово разнообразие на бозайниците (без прилепи) и анализ на разпределението им във вътрешните влажни зони

България е между страните с най-голямо биологично разнообразие на бозайната фауна в Европа поради разнообразните климатични, геоложки, хидроложки и топографски условия. Видовият състав на бозайниците (вкл. прилепите) в България включва 97 вида от 8 разреда, 26 семейства и над 60 рода (Пешев и др. 2004). Това съставлява 36% от европейската бозайна фауна, която включва 270 вида (Lévêque and Mounolou, 2003). Пространствената диференциация на бозайната фауна у нас се детерминира от общите екологични условия, определени от климата, в контекста на релефа и географското местоположение на страната. Тя е силно повлияна от промените, които настъпват в екосистемите, включително в резултат от човешката дейност.

Груев (1988) разделя страната на пет биогеографски района и 21 подрайона. В анализа на биоразнообразието на бозайниците във вътрешните влажни зони са включени само Южнобългарския, Среднобългарския и Севернобългарския райони, които обхващат територии до 800 - 1000 м надм. в., където влажните зони са най-многобройни. Такасономично богатство на бозайната фауна в

тези райони включва около 40 вида бозайници (без прилепи). Там са разпространени 8 вида от разред Насекомоядни (Eulipotyphla), 1 вид от разред Зайцевидни (Lagomorpha), 22 вида от разред Гризачи (Rodentia), 7 вида са от разред Хищници (Carnivora) и 2 вида от разред Чифтокопитни (Artiodactyla). Видовото разнообразие може да се оцени като сравнително голямо, тъй като в тази част от територията на страната се среща приблизително 60 % от автохтонната наземна бозайна фауна.

Анализ на разпределението на видовете бозайници във вътрешните влажни зони

В резултат на проведените полеви изследвания беше установено, че всички посетени вътрешни влажни зони принадлежат към екосистема тип D5 - съобщества от тръстика, папури и острицови треви, които не са свързани с открити водни площи. В тези зони, както и в непосредствено прилежащите към тях територии преобладават хигрофилни и мезофилни видове бозайници. В зависимост от степента на овлажненост на грунта, наличието или отсъствието на водна повърхност, растителното покритие от тревна и/или храстова растителност и др., във вътрешните влажни зони са установени следните видове (Табл. 9.2.5-1): хигрофилните видове *Neomys anomalus* - малка водна земеровка, *Neomys fodiens* - голяма водна земеровка, *Apodemus agrarius* - полска мишка, *Arvicola amphibius* - воден плъх. В по-сухите местообитания сред агроценозите в буферните зони на влажните зони са установени някои мезофилни видове бозайници: *Erinaceus concolor* - таралеж, *Talpa europaea* - къртица, *Crocidura suaveolens* - малка белозъбка, *Crocidura leucodon* - белокоремна белозъбка, *Spermophilus citellus* - Европейски лалугер, *Mus spicilegus* - степна домашна мишка, *Apodemus sylvaticus* - обикновена горска мишка, *Apodemus flavicollis* - жълтогърла горска мишка, *Microtus arvalis* - обикновена полевка, *Microtus levis* - източноевропейска полевка, *Lepus capensis* - заек. От дребните хищници се среща *M. nivalis* - невестулка, а от едрите бозайници - *Canis aureus* - чакал и *Vulpes vulpes* - лисица.

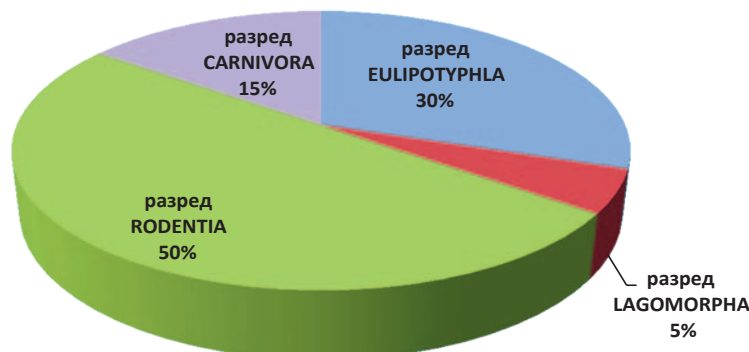
Таблица 9.2.5-1. Видов състав на бозайниците във вътрешните влажни зони и техния консервационен статус

	име (лат.)	име	Евр. Статус Дир. 92/43	Бернска Конвенция	IUCN Red list, ver. 3.1 (2008)	Червена Книга на Б-я (2011)	ЗБР (прил.)
разред EULIPOTYPHILA							
сем. Erinaceidae							
1	<i>Erinaceus concolor</i>	Източноевропейски (белогръд) таралеж			LC	LC	ЗБР-III
сем. Soricidae							
2	<i>Neomys anomalus</i>	малка водна земеровка		III	LC	LC	
3	<i>Neomys fodiens</i>	голяма водна земеровка		III	LC	LC	
4	<i>Crocidura leucodon</i>	белокоремна белозъбка		III	LC	LC	
5	<i>Crocidura suaveolens</i>	малка белозъбка		III	LC	LC	
сем. Talpidae							
6	<i>Talpa europaea</i>	къртица			LC	LC	
разред LAGOMORPHA							
сем. Leporidae							
7	<i>Lepus europaeus</i>	див заек		III	LC	NT	
разред RODENTIA							
сем. Sciuridae							
8	<i>Spermophilus citellus</i>	Европейски лалугер	VU II/IV	II	VU [A2bc]	VU [A1c]	ЗБР-II
сем. Muridae							
9	<i>Apodemus agrarius</i>	полска мишка			LC	LC	
10	<i>Apodemus flavicollis</i>	жълтогърла горска мишка			LC	LC	
11	<i>Apodemus sylvaticus</i>	обикновена горска мишка			LC	LC	
12	<i>Mus macedonicus</i>	Източносредиземно-морска домашна мишка			LC	LC	
13	<i>Mus musculus musculus</i>	обикновена домашна мишка			LC		
14	<i>Mus spicilegus</i>	степна домашна мишка			LC	LC	
сем. Arvicolidae							
15	<i>Arvicola amphibius</i>	воден плъх			LC	LC	
16	<i>Microtus arvalis</i>	обикновена полевка			LC	LC	
17	<i>Microtus levis</i>	Източноевропейска полевка			LC	LC	
разред CARNIVORA							
сем. Canidae							
18	<i>Vulpes vulpes</i>	лисица					
19	<i>Canis aureus</i>	чакал			LC	CITES-I	
сем. Mustelidae							
20	<i>Mustela nivalis</i>	невестулка		III	LC		ЗБР-III

Съкращения: ЗБР – II, III – Закон за биологичното разнообразие – приложение II и/или III; The IUCN Red list of Threatened species, version 3.1 (2001): Уязвими (VU), Почти застрашени (NT), Слабо засегнати (LC).

В посетените вътрешни влажни зони по време на теренната работа в рамките на проекта бяха регистрирани общо 20 вида бозайници от 9 семейства и 4 разряда. Това съставлява 30,3% от българската бозайна фауна и 50% от видовете бозайници, обитаващи Южнобългарския, Среднобългарския и

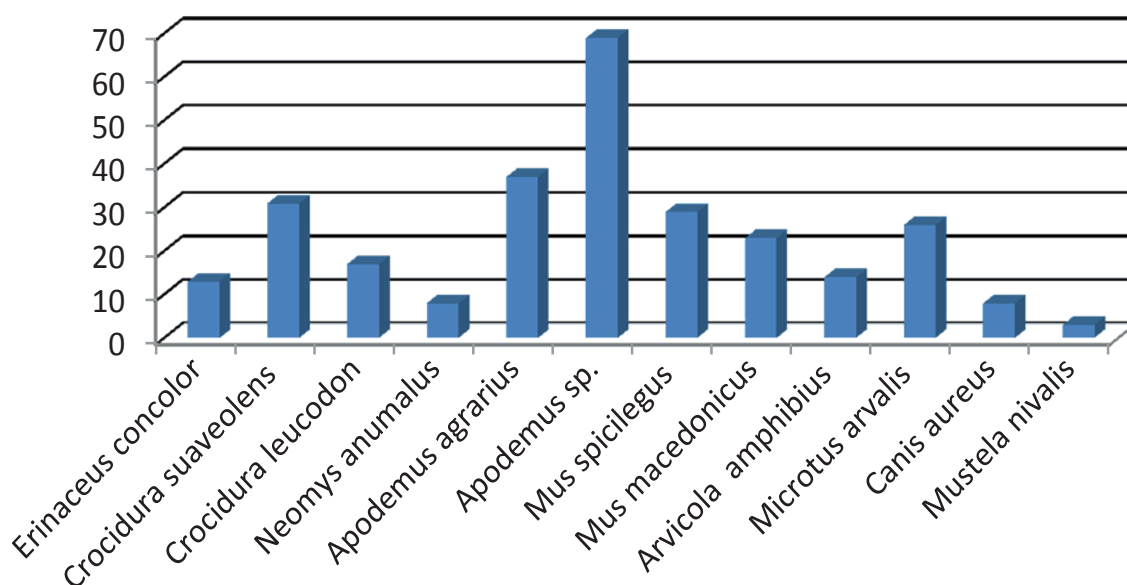
Севернобългарския биогеографски райони. Разпределението на видовете по разреди е представено на **Фиг. 9.2.5-1**. С най-голямо процентно участие са видовете от разред Rodentia (50%), а разред Lagomorpha е представен само с един вид.



Фиг. 9.2.5-1. Процентно разпределение на видовете по разреди, установени във вътрешните влажни зони

Броят на установените видове в изследваните влажни зони варира от 1, установен в една зона до 9, регистрирани също в една зона. Средният брой видове на зона е 3,96. Най-разпространени са гризачите от разред Rodentia, сем. Muridae. От род Apodemus са установени три вида - видовете-двойници *A. sylvaticus* /*A. flavicollis* и *A. agrarius*. Видовете-двойници са установени в 69 (86,3%) от посетените 80 вътрешни влажни зони (**Фиг. 9.2.5-2**). Те имат широка валетност спрямо местообитанията като населяват също мезофилни и влажни местообитания. *A. agrarius* е силно привързан към влажни местообитания и е установен в 37 (46,2%) от посетените влажни зони. От сем. Muridae са установени и видовете *Mus musculus musculus*, *Mus spicilegus* и

Mus macedonicus, като по-разпространен във влажните зони на Северна България е *Mus spicilegus* – в 29 (36,2%) от зоните. Видът *Mus macedonicus* се среща само в зоните на Южна България, където е установен в 23 (28,8%) от зоните. От сем. Arvicolidae най-масов е видът *Microtus arvalis*, регистриран в 25 (31,25%) от зоните, докато хигрофилният вид *Arvicola amphibius* е установен в 14 (17,5%) зони с наличие на вода. От разред Eulipotyphla най-масово разпространен е видът *Crocidura suaveolens*, който е установен в 31 (38,8%) от посетените влажни зони. Само в една зона са установени видовете *Talpa europaea*, *Lepus europaeus*, *Spermophilus citellus*. От разред Carnivora са намерени следи и екскременти от *Vulpes vulpes*, *Canis aureus* и *Mustela nivalis*.



Фиг. 9.2.5-2. Срещаемост (брой влажни зони) на най-разпространените видове бозайници във вътрешните влажни зони

Консервационно значими видове

На **Табл. 9.2.5-1** е представен консервационния статус на установените видове бозайници във вътрешните влажни зони. Най-масово разпространените видове са с ниска консервационна значимост. Изключение правят включените в приложение III

на ЗБР *Erinaceus concolor* и *Mustela nivalis*, а *Spermophilus citellus* е и в категория „уязвим“ в „The IUCN Red list of Threatened species“ (2008) и Червената книга на България, т. Животни (2011). Видовете с консервационна значимост са с ниска срещаемост в изследваните вътрешни влажни зони.

Литература

- Груев, Б. 1988. Обща биогеография. – София, „Наука и изкуство“. 396 с.
- Пешев, Ц., Д. Пешев, В. Попов. 2004. Фауна на България, Бозайници т. 27, БАН, Изд. „Марин Дринов“, София, 632 с.
- Червена книга на България т. 2 Животни. <http://e-ecodb.bas.bg/rdb/bg/vol2/>
- Aguilar, R., L. Ashworth, L. Galetto, M. Aizen. 2006. Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta-analysis. *Ecology Letters*, 9, 968–980
- Alexander, S. E., Schneider, S. H., and Lagerquist, K. 1997. The interaction of climate and life. In: G. C. Daily, ed. *Nature's Services*, Island Press, Washington DC., 71–92.
- Cordeiro, N. J. and Howe, H. F. 2001. Low recruitment of trees dispersed by animals in African forest fragments. *Conservation Biology*, 15, 1733–1741
- Cordeiro, N. J. and Howe, H. F. 2003. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100, 14052–14056
- Cristaldi M., L. A. Ieradi, D. Mascanzoni, T. Mattei. 1991. Environmental impact of the Chernobyl accident: mutagenesis in bank voles from Sweden. *International Journal of Radiation Biology*, 59, 31–40
- Dearing M., L. Dizney. 2010. Ecology of Hantavirus in a changing world. -*Annals of the New York Academy of Sciences*, 1195: 99–112
- Fortuna, M. A., J. Bascompte, 2006. Habitat loss and the structure of plant-animal mutualistic networks. *Ecology Letters*, 9, 281–286
- Ieradi L. A., M. Cristaldi, D. Mascanzoni, E. Cardarelli, R. Grossi, L. Campanella. 1996. Genetic damage in urban mice exposed to traffic pollution. *Environmental Pollution*, 92, 323–328
- International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. 2008. The 2008 IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, Gland, Switzerland).
- Lal, R. 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304, 1623–1627
- Lévêque C., J.-C. Mounolou. 2003. Biodiversity. John Willey & Sons Ltd., UK, 298 pp.
- McBee K., J. W. Bickham, 1988. Petrol-chemical related DNA damage in wild rodents detected by flow cytometry. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 40, 343–349
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Sekercioglu, C. H. 2007. Conservation ecology: area trumps mobility in fragment bird extinctions. *Current Biology*, 17, 283–286
- Talmage S. S., B. T. Walton. 1991. Small mammals as monitors of environmental contaminants. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 119, 47–108
- Tull-Singleton S., S. Kimball, K. McBee. 1994. Correlative analysis of heavy metal bioconcentration and genetic damage in white-footed mice (*Peromyscus leucopus*) from a hazardous waste site. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 529(5), 667–672
- Wright, S. J., Hernandez, A., R. Condit. 2007. The bushmeat harvest alters seedling banks by favoring lianas, large seeds and seeds dispersed by bats, birds and wind. *Biotropica*, 39, 363–371

10. ЗАПЛАХИ ЗА ВЛАЖНИТЕ ЗОНИ

Нешо Чунев

В Европа екосистемите на влажните зони обхващат сравнително малка площ, но са основен източник на биологично разнообразие и са тясно свързани с наземните и морските екосистеми (ECNC, 2013). Влажните зони също са от решаващо значение в регулирането на водните потоци, включително тяхната функция в заливните тераси и филтриране на водата и съхранение на въглерод. Въпреки това тези екосистеми са подложени на все по-голям натиск.

Основните движещи сили на деградацията и загубата на влажни зони са увеличаването на населението и нарастващото икономическо развитие (Davidson, 2014), което води до различни видове натиск, като дренажиране за селскостопански нужди, залесяване, развитие на инфраструктура, хидравлично инженерство, водовземане, замърсяване, прекомерната експлоатация на подземни водни ресурси, изменението на климата и въвеждането на инвазивни чужди видове.

Измененията в местообитанията е един от значимите видове натиск в екосистемите на влажните зони. Въпреки, че отводняването на влажните зони е било обичайна практика в Европа в продължение на векове, в последните 50 години тази практика се е увеличила значително, което води до значително намаляване на броя, размера и качеството на влажните зони. Над 60% от европейските влажните зони са били загубени още преди 1990 г. Влажните зони са уязвими към промените в заобикалящата среда на водосборния басейн, ползването на земята за дейности като неустойчиви горскостопански практики и интензивно селско стопанство.

Климатични изменения и в частност промени в режима на валежите вече се на-

блюдава в цяла Европа, като валежите се очаква да продължат да намаляват през следващите десетилетия. Ефектите от това ще варират в различните европейски региони. В резултат на климатичните промени се наблюдава „придвижване“ на мобилни видове на север, които следват промените в температурата и валежите. По-малко мобилните видове, като земноводните и рибите, може би няма да могат да се справят със скоростта на промяна.

Свръх експлоатацията, особено на вода, представлява сериозна заплаха за екосистемите на влажните зони и е особено силна в средиземноморския район. Опасност за много от влажните зони представлява и неустойчивият лов, риболов и събиране на реколта от тръстика, включително и отъпкването, което е особена заплаха за наземногnezдящи птици.

Колонизацията от инвазивни чужди видове е от голямо значение за опазването на влажните зони, тъй като такива видове могат да станат доминиращи и значително да потискат естествено срещащи се местни видове. Това е особено сериозно в случаите с въведени растителни видове, които могат да станат много агресивни. Деградиралите влажни зони са особено уязвими по отношение на инвазивните растения.

Замърсяването и еутрофикацията са едни от най-големите заплахи за екосистемите на влажните зони, особено замърсяването с азот, което води до еутрофикация и кисляване. Другите видове натиск включват замърсяване с пестициди (от селското стопанство), тежки метали, полихлорбивенили и полициклични въглеводороди (от индустрията) и фосфатите от битови отпадни води.

Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area, *Marine and Freshwater Research*, (65) 934–941.

ECNC (2013). European ecosystems: Knowledge on their state and functioning. (http://projects.eionet.europa.eu/eea-ecosystem-assessments/library/report_european-ecosystemsstate-and-functioning/european_ecosystem_state_functioning_dec-2013)

11. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идентифицирани и картирани са 285 екосистеми от тип „вътрешни влажни зони“ (D2, D4 и D5) посредством GIS-обработка и теренни проучвания.

Състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ се определя от динамиката на годишния воден бюджет в условията на местния микроклимат и релеф. Оценката на състоянието на целевите екосистеми е извършена на базата на 10 индикатора и техните 19 параметъра. Резултатите показват, че състоянието на екосистемите от тип „вътрешни влажни зони“ е добро и само при 3% то е умерено. При подтипове D2 (преходни блата и подвижни торфища) и D4 (алкални блата и мочурища) всички полигони са в добро състояние, докато при D5 (съобщества от тръстика, папур и острицови треви) по-голяма част от полигоните (97%) са в добро състояние и само 3% са в умерено състояние.

Това е качествено нов тип среда, която се различава както от сухоземната, така и от водната. Особеностите на плитките влажни зони са резултат на комплементарното действие и взаимовръзки на факторите на средата, характеристиките на почвата (рН, съдържание на биогени), характера и динамиката на подхранването и спецификата на протичащите биологични процеси в анализирани екосистеми.

Това междинно разположение на вътрешните влажни зони по скалата за състояние на екосистемите се дължи на това, че

от една страна тези екосистеми предоставят условия за разнообразие от животински организми (въпреки, че не се характеризират с голямо биоразнообразие) поради факта, че в тях има както сухоземни така и водни условия на средата. От друга страна съседното им разположение със земеделски земи води до тяхното замърсяване с изкуствени торове и пресушаване.

Най-важните екосистемни услуги на вътрешните влажни зони са поддържане на биоразнообразието, осигуряване на местообитания на видове с висока консервационна стойност, естествено пречистване на отпадни води, предотвратяване на ерозията и наводнения. Оценката на екосистемните услуги предоставяни от вътрешните влажни зони е извършена на базата на 16 индикатора. Резултатите показаха, че целевите екосистеми притежават най-висок капацитет да предоставят следните екосистемни услуги: защита от наводнения, поддържане на биологично разнообразие, съдържание на органичен въглерод в почвата и научен интерес.

Резултатите от проекта ще са от полза за Министерството на околната среда и водите, Изпълнителната агенция по околна среда, Басейновите дирекции, областни и местни власти, ВиК дружества, неправителствени организации, бизнес, изследователи, студенти и ползвателите на влажни зони.



Кръглолистно ленивче (*Lysimachia nummularia*)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 8.2. Индивидуални резултати за физикохимичните параметри на вътрешни влажни зони, подтип D4 и D5 (по EUNIS класификацията, ниво 3) за периода юни-август 2016 г.

EcoUnit_ID	ID_WEMA	Подтип, EUNIS, ниво 3	ниво на водата	pH	Ел. пров. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Разтв. кисл. (mgO_2/l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	P-ortho-PO ₄ (mg/l)
18	18	D5	до 5 см	6.80	847	5.83	0.259	0.432	0.078	0.074
19	19	D5	5-50 см	6.70	723	5.83	0.259	0.371	0.077	0.076
21	21	D5	5-50 см	6.60	661	5.38	0.160	0.255	0.067	0.080
22	22	D5	до 5 см	6.60	661	5.38	0.160	0.262	0.064	0.084
26	26	D5	до 5 см	6.60	661	5.38	0.160	0.235	0.061	0.080
36	36	D5	до 5 см	6.70	909	5.38	0.259	0.242	0.050	0.040
43	43	D5	до 5 см	6.70	785	6.28	0.160	0.316	0.107	0.054
46	46	D5	до 5 см	6.70	909	5.38	0.259	0.295	0.054	0.045
59	59	D5	5-50 см	6.60	661	5.83	0.160	0.301	0.070	0.073
63	63	D5	до 5 см	6.80	785	5.83	0.259	0.428	0.084	0.070
64	64	D5	до 5 см	6.70	723	5.83	0.259	0.359	0.078	0.071
68	68	D5	5-50 см	6.60	757	3.45	0.155	0.056	0.024	0.173
83	83	D5	5-50 см	6.10	427	5.38	0.090	0.057	0.016	0.047
86	86	D5	до 5 см	6.70	847	6.28	0.160	0.322	0.122	0.048
95	95	D5	до 5 см	6.70	971	6.73	0.090	0.109	0.047	0.018
96	96	D5	5-50 см	6.40	413	4.93	0.090	0.151	0.031	0.116
104	104	D5	5-50 см	6.65	140	5.04	0.078	0.271	0.027	0.042
105	105	D5	до 5 см	6.60	723	6.28	0.090	0.171	0.059	0.059
111	111	D5	5-50 см	6.26	515	4.80	0.039	0.056	0.027	0.183
124	124	D5	до 5 см	6.50	599	6.28	0.090	0.127	0.034	0.076
131	131	D5	5-50 см	6.70	971	6.73	0.090	0.106	0.044	0.034
134	134	D5	5-50 см	6.65	844	8.46	0.078	0.056	0.027	0.016
148	148	D5	до 5 см	7.00	1033	6.28	0.160	0.063	0.035	0.018

ЕcoUnit_ID	ID_WEMA	Подтип, EUNIS, ниво 3	ниво на водата	pH	Ел. пров. (µS/cm)	Разтв. кисл. (mgO2/l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	P-ortho-PO ₄ (mg/l)
152	152	D5	до 5 см	7.39	821	8.80	0.078	0.949	0.207	0.016
176	176	D5	5-50 см	6.97	1175	6.36	0.388	2.666	0.043	0.127
179	179	D5	5-50 см	6.69	1158	4.45	1.009	0.678	0.177	0.016
180	180	D5	5-50 см	6.60	847	5.83	0.160	0.116	0.076	0.020
181	181	D5	до 5 см	6.55	1840	6.30	0.388	2.688	0.094	0.016
187	187	D5	5-50 см	7.20	1095	5.38	0.078	0.059	0.027	0.016
189	189	D5	до 5 см	6.83	923	3.70	2.330	0.056	0.021	0.653
191	191	D5	5-50 см	6.96	731	7.41	0.078	0.056	0.021	0.016
196	196	D5	до 5 см	7.28	1265	5.51	0.155	0.056	0.027	0.016
204	204	D5	до 5 см	6.80	785	5.83	0.160	0.288	0.125	0.038
207	207	D5	до 5 см	6.70	1033	6.73	0.259	0.223	0.069	0.069
211	211	D5	до 5 см	6.60	661	6.28	0.160	0.223	0.097	0.053
220	220	D5	5-50 см	6.67	605	7.60	0.155	0.056	0.030	0.016
226	226	D5	до 5 см	6.60	723	6.28	0.160	0.370	0.160	0.048
227	227	D5	5-50 см	7.27	790	7.16	0.078	0.056	0.043	0.055
232	232	D5	до 5 см	6.60	723	6.28	0.160	0.375	0.096	0.048
241	241	D5	до 5 см	6.30	909	5.83	0.090	0.056	0.034	0.016
242	242	D5	до 5 см	6.30	909	5.83	0.090	0.056	0.034	0.016
243	243	D5	5-50 см	6.16	907	5.72	0.078	0.056	0.033	0.016
244	244	D5	5-50 см	6.30	909	5.83	0.090	0.061	0.044	0.018
248	248	D5	до 5 см	6.64	1193	5.08	0.233	0.056	0.018	0.378
249	249	D5	до 5 см	7.00	1157	5.38	0.160	0.140	0.024	0.273
252	252	D5	до 5 см	6.80	785	6.28	0.160	0.425	0.176	0.044
253	253	D5	5-50 см	6.99	1180	8.80	0.388	1.355	0.024	0.036
256	256	D5	до 5 см	6.50	847	5.38	0.090	0.081	0.155	0.019
257	257	D5	до 5 см	7.10	1033	5.38	0.458	0.336	0.038	0.026

ЕcoUnit_ID	ID_WEMA	Подтип, EUNIS, ниво 3	ниво на водата	pH	Ел. пров. (µS/cm)	Разтв. кисл. (mgO ₂ /l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	P-ortho-PO ₄ (mg/l)
263	263	D5	до 5 см	6.40	661	6.28	0.259	0.860	0.107	0.033
270	270	D5	до 5 см	6.20	427	5.38	0.558	0.815	0.189	0.024
271	271	D5	до 5 см	6.20	427	5.38	0.558	0.815	0.189	0.025
272	272	D5	до 5 см	6.20	427	6.73	0.558	0.657	0.153	0.027
274	274	D5	до 5 см	6.20	427	5.38	0.558	0.699	0.170	0.024
276	276	D5	до 5 см	6.80	169	6.96	0.078	0.056	0.033	0.033
277	277	D5	до 5 см	6.30	847	5.83	0.358	0.638	0.197	0.024
278	278	D5	до 5 см	6.20	847	5.83	0.358	0.638	0.197	0.024
282	282	D5	5-50 см	6.70	785	4.03	0.090	0.072	0.195	0.017
286	286	D5	5-50 см	6.70	838	3.58	0.039	0.056	0.402	0.016
288	288	D5	до 5 см	6.40	785	6.28	0.358	0.815	0.139	0.024
292	292	D5	до 5 см	6.40	723	6.28	0.259	0.854	0.139	0.024
295	295	D5	до 5 см	6.50	723	6.28	0.259	0.863	0.639	0.032
297	297	D5	до 5 см	7.10	723	8.08	0.090	0.057	0.037	0.016
298	298	D5	до 5 см	7.17	752	8.09	0.039	0.056	0.037	0.016
299	299	D5	до 5 см	7.10	971	5.38	0.358	0.385	0.047	0.098
302	302	D5	до 5 см	7.00	1033	5.38	0.657	0.456	0.052	0.071
303	303	D5	до 5 см	6.70	661	4.93	0.090	0.079	0.203	0.018
315	315	D5	5-50 см	6.70	413	5.38	0.090	0.131	0.105	0.023
316	316	D5	до 5 см	6.80	785	6.28	0.259	0.622	0.159	0.038
318	318	D5	до 5 см	6.60	130	3.12	0.078	0.056	0.052	0.016
319	319	D5	до 5 см	6.70	93	8.21	0.078	0.056	0.033	0.016
320	320	D5	до 5 см	7.00	785	6.28	0.160	0.322	0.119	0.040
342	342	D5	5-50 см	7.30	847	6.73	0.160	0.318	0.048	0.022
343	343	D5	до 5 см	7.30	909	6.73	0.259	0.486	0.073	0.041
346	346	D5	до 5 см	7.30	1157	5.38	0.078	3.433	0.194	0.016

EcoUnit_ID	ID_WEMA	Подтип, EUNIS, ниво 3	ниво на водата	pH	Ел. пров. (µS/cm)	Разтв. кисл. (mgO ₂ /l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	P-ortho-PO ₄ (mg/l)
351	351	D5	до 5 см	7.30	1157	5.38	0.078	3.223	0.185	0.032
353	353	D5	5-50 см	7.25	755	6.16	0.078	0.056	0.033	0.016
356	356	D5	5-50 см	6.89	675	4.93	0.039	0.056	0.037	0.016
357	357	D5	5-50 см	6.90	723	4.93	0.090	0.059	0.036	0.025
361	361	D5	5-50 см	7.83	544	9.56	0.039	0.056	0.030	0.016
362	362	D5	5-50 см	7.27	826	5.85	0.039	0.056	0.027	0.016
363	363	D5	до 5 см	7.08	980	4.77	0.039	0.056	0.037	0.016
372	372	D5	5-50 см	7.61	1124	10.25	0.039	0.056	0.018	0.016
379	379	D5	5-50 см	7.10	847	6.73	0.160	0.320	0.110	0.044
387	387	D5	до 5 см	7.50	1033	6.73	0.160	0.499	0.068	0.036
390	390	D5	5-50 см	7.75	1190	6.91	0.039	0.056	0.055	0.078
399	399	D5	до 5 см	7.67	1098	7.56	0.078	0.056	0.033	0.016
407	407	D5	до 5 см	7.50	1033	6.73	0.259	0.665	0.084	0.030
414	414	D5	до 5 см	7.60	1095	7.18	0.160	0.408	0.107	0.048
420	420	D5	5-50 см	7.46	1090	5.16	1.398	5.196	0.304	0.095
424	424	D5	до 5 см	7.40	1095	7.18	0.856	2.141	0.178	0.019
425	425	D5	5-50 см	7.20	971	5.38	0.259	0.737	0.061	0.054
427	427	D5	до 5 см	7.59	1048	8.50	0.039	0.056	0.030	0.016
428	428	D5	до 5 см	7.60	1095	7.18	0.160	0.799	0.143	0.021
433	433	D5	над 50 см	7.52	1013	7.80	0.039	0.056	0.037	0.016
437	437	D5	над 50 см	7.67	1176	7.52	0.155	0.791	0.189	0.016
438	438	D5	до 5 см	7.55	1240	4.90	0.155	0.384	0.033	0.016
439	439	D5	5-50 см	7.20	1033	5.83	0.078	1.093	0.113	0.087
440	440	D5	5-50 см	7.60	1157	7.18	0.160	0.777	0.169	0.030
441	441	D5	до 5 см	7.08	1133	4.25	0.078	0.226	0.024	0.016
443	443	D5	5-50 см	7.00	1114	6.70	0.155	0.836	0.262	0.016

ЕcoUnit_ID	ID_WEMA	Подтип, EUNIS, ниво 3	ниво на водата	pH	Ел. пров. (µS/cm)	Разтв. кисл. (mgO ₂ /l)	N-NH ₄ (mg/l)	N-NO ₃ (mg/l)	N-NO ₂ (mg/l)	P-ortho-PO ₄ (mg/l)
445	445	D5	5-50 см	7.46	1041	4.85	0.155	0.248	0.037	0.016
448	448	D5	до 5 см	7.30	971	6.73	0.160	0.336	0.095	0.035
453	453	D5	5-50 см	7.04	1145	6.45	0.039	0.158	0.073	0.016
456	456	D5	5-50 см	7.84	1090	7.15	0.078	0.203	0.094	0.016
458	458	D5	5-50 см	6.90	599	4.93	0.160	0.188	0.074	0.032
482	482	D5	5-50 см	7.11	1105	9.95	0.039	0.056	0.009	0.016
483	483	D5	над 50 см	6.94	890	3.02	0.776	0.056	0.076	0.117
487	487	D5	5-50 см	7.31	1203	6.78	0.155	7.455	0.030	0.016
494	494	D5	5-50 см	6.74	387	3.40	0.039	0.056	0.046	0.016
502	502	D5	5-50 см	6.90	723	5.83	0.160	0.277	0.086	0.040
503	503	D5	до 5 см	7.20	1033	5.83	0.458	0.233	0.065	0.068
509	509	D5	5-50 см	7.30	1112	5.91	0.039	0.056	0.049	0.016
527	527	D5	5-50 см	7.25	770	6.90	0.078	0.056	0.037	0.016
528	528	D5	5-50 см	7.20	971	6.28	0.358	0.820	0.064	0.054
530	530	D5	5-50 см	7.10	1033	6.28	0.458	1.149	0.067	0.071
547	76	D5	5-50 см	6.60	598	5.83	0.160	0.267	0.066	0.032
553	122	D5	5-50 см	6.75	1223	6.64	0.039	0.056	0.030	0.016
566	208	D5	до 5 см	6.60	661	6.73	0.160	0.204	0.079	0.058
583	250	D5	до 5 см	6.58	723	3.30	0.621	0.056	0.027	0.653
614	378	D5	до 5 см	7.50	1095	8.08	0.160	0.533	0.056	0.019
624	408	D5	до 5 см	7.37	1102	3.53	0.155	1.468	0.037	0.016
631	631	D5	до 5 см	6.60	723	6.28	0.160	0.370	0.134	0.048
632	632	D5	до 5 см	6.60	723	6.28	0.160	0.370	0.134	0.048
633	611	D4	до 5 см	6.80	723	5.83	0.160	0.209	0.144	0.030
636	636	D5	до 5 см	7.20	1033	4.93	0.259	0.959	0.057	0.041
641	422	D5	до 5 см	7.10	971	5.83	0.458	0.991	0.069	0.082

Приложение 9.1.1. Списък на установените папратообразни и семенни растения в екосистеми от тип вътрешни влажни зони извън EM Натура 2000 в България

	701 (D2)	702 (D4)	703 (D5)
Alismataceae			
1			+
2		+	+
Apiaceae			
3			+
4			+
5	+	+	
Asteraceae			
6			+
7			+
8			+
9		+	+
10	+		
11		+	
12		+	
13			+
14		+	+
15	+		
16		+	
Betulaceae			
17		+	
Boraginaceae			
18			+
19	+	+	
20			+
Brassicaceae			
21		+	
22	+	+	
23			+
24			+
25			+
Butomaceae			
26			+
Caprifoliaceae			
27			+
Caryophyllaceae			
28		+	
29			+
30	+		
Ceratophyllaceae			
31			+
32			+

Clusiaceae33 *Hypericum tetrapterum* Fries + + +**Convolvulaceae**34 *Calystegia sepium* (L.) R. Br. + +**Cyperaceae**35 *Blysmus compressus* (L.) Panz. + +36 *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla + +37 *Carex acuta* L. + +38 *Carex distans* L. + +39 *Carex echinata* Murr. + +40 *Carex flava* L. + +41 *Carex hirta* L. + + +42 *Carex hordeistichos* Vill. + +43 *Carex lepidocarpa* Tausch + +44 *Carex muricata* L. + +45 *Carex nigra* (L.) Rchb. + +46 *Carex pallescens* L. + +47 *Carex panicea* L. + +48 *Carex pseudocyperus* L. + +49 *Carex punctata* Gaudin + +50 *Carex riparia* Curtis + +51 *Carex rostrata* Stokes + +52 *Carex serotina* Mérat + +53 *Carex vesicaria* L. + +54 *Carex vulpina* L. + +55 *Cyperus difformis* L. + +56 *Cyperus fuscus* L. + +57 *Cyperus longus* L. + +58 *Dichostylis micheliana* (L.) Nees + +59 *Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes + +60 *Eleocharis palustris* (L.) R. Br. + + +61 *Eleocharis quinqueflora* (Hartm.) O. Schwartz + +62 *Eleocharis uniglumis* (Link) Schultes + +63 *Eriophorum latifolium* Hoppe + +64 *Holoschoenus vulgaris* Link + +65 *Isolepis setacea* (L.) R. Br. + +66 *Pycnus glomeratus* (L.) Hayek + +67 *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla + +68 *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla + +69 *Schoenoplectus tabernemontanii* (Gmel.) Palla + +70 *Scirpus sylvaticus* L. + + +**Dipsacaceae**71 *Dipsacus fullonum* L. + +72 *Succisa pratensis* Moench + +**Equisetaceae**

	701 (D2)	702 (D4)	703 (D5)
73 <i>Equisetum arvense</i> L.		+	+
74 <i>Equisetum fluviatile</i> L.		+	
75 <i>Equisetum palustre</i> L.	+	+	
76 <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.			+
77 <i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.		+	
Fabaceae			
78 <i>Trifolium hybridum</i> L.	+	+	
79 <i>Trifolium patens</i> Schreb.		+	
80 <i>Trifolium pratense</i> L.		+	
81 <i>Trifolium repens</i> L.		+	
82 <i>Trifolium spadiceum</i> L.	+	+	
Gentianaceae			
83 <i>Gentiana utriculosa</i> L.	+		
Haloragaceae			
84 <i>Myriophyllum spicatum</i> L.			+
Iridaceae			
85 <i>Iris pseudacorus</i> L.			+
Juncaceae			
86 <i>Juncus alpinoarticulatus</i> Chaix	+		
87 <i>Juncus articulatus</i> L.	+	+	+
88 <i>Juncus atratus</i> Krock.			+
89 <i>Juncus conglomeratus</i> L.		+	+
90 <i>Juncus effusus</i> L.		+	+
91 <i>Juncus inflexus</i> L.		+	+
92 <i>Juncus thomasi</i> Ten.		+	
93 <i>Luzula sudetica</i> (Willd.) Schult.	+	+	
94 <i>Luzula sylvatica</i> (Hudson) Gaudin			+
Juncaginaceae			
95 <i>Triglochin palustris</i> L.	+	+	
Lamiaceae			
96 <i>Ajuga reptans</i> L.		+	
97 <i>Lycopus europaeus</i> L.		+	+
98 <i>Lycopus exaltatus</i> L. fil.			+
99 <i>Mentha aquatica</i> L.		+	+
100 <i>Mentha arvensis</i> L.		+	
101 <i>Mentha pulegium</i> L.			+
102 <i>Mentha spicata</i> L.			+
103 <i>Prunella vulgaris</i> L.	+	+	
104 <i>Scutellaria galericulata</i> L.			+
105 <i>Stachys palustris</i> L.			+
Lemnaceae			
106 <i>Lemna gibba</i> L.			+
107 <i>Lemna minor</i> L.			+
108 <i>Lemna trisulca</i> L.			+
109 <i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.			+

	701 (D2)	702 (D4)	703 (D5)
Lentibulariaceae			
110	<i>Pinguicula balcanica</i> Casper	+	+
111	<i>Utricularia australis</i> R. Br.		+
112	<i>Utricularia minor</i> L.	+	+
113	<i>Utricularia vulgaris</i> L.		+
Linaceae			
114	<i>Linum catharticum</i> L.		+
Lythraceae			
115	<i>Lythrum salicaria</i> L.		+
116	<i>Lythrum virgatum</i> L.		+
Malvaceae			
117	<i>Althaea officinalis</i> L.		+
Onagraceae			
118	<i>Epilobium hirsutum</i> L.		+
119	<i>Epilobium palustre</i> L.	+	+
120	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.		+
Orchidaceae			
121	<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fries) Soó	+	
122	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó		+
123	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz		+
124	<i>Orchis laxiflora</i> Lam.		+
Osmundaceae			
125	<i>Osmunda regalis</i> L.		+
Plantaginaceae			
126	<i>Plantago lanceolata</i> L.		+
Poaceae			
127	<i>Agrostis canina</i> L.	+	+
128	<i>Agrostis capillaris</i> L.		+
129	<i>Agrostis stolonifera</i> L.		+
130	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.		+
131	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+
132	<i>Beckmannia eruciformis</i> (L.) Host		+
133	<i>Briza media</i> L.	+	+
134	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth		+
135	<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. Beauv.		+
136	<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) Schrader		+
137	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	+	+
138	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.		+
139	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.		+
140	<i>Elymus elongatus</i> (Host) Runemark		+
141	<i>Festuca rubra</i> L.	+	+
142	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.		+
143	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmboe		+
144	<i>Holcus lanatus</i> L.		+
145	<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench		+

	701 (D2)	702 (D4)	703 (D5)
146 <i>Nardus stricta</i> L.	+	+	
147 <i>Paspalum distichum</i> L.			+
148 <i>Phalaris arundinacea</i> L.			+
149 <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		+	+
150 <i>Poa sylvicola</i> Guss.		+	
151 <i>Poa trivialis</i> L.		+	
152 <i>Rottboellia digitata</i> Sibth. & Sm.			+
153 <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.			+
Polygonaceae			
154 <i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray			+
155 <i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Opiz			+
156 <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray			+
157 <i>Persicaria maculata</i> (Raf.) S. F. Gray			+
158 <i>Persicaria minor</i> (Huds.) Opiz			+
159 <i>Persicaria mitis</i> (Schrank) Opiz			+
160 <i>Rumex acetosa</i> L.		+	
161 <i>Rumex conglomeratus</i> Murr.			+
162 <i>Rumex crispus</i> L.			+
163 <i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.			+
164 <i>Rumex palustris</i> Sm.			+
Portulacaceae			
165 <i>Portulaca oleracea</i> L.			+
Primulaceae			
166 <i>Lysimachia nummularia</i> L.		+	+
167 <i>Lysimachia vulgaris</i> L.		+	+
168 <i>Primula farinosa</i> L.	+		
Ranunculaceae			
169 <i>Caltha palustris</i> L.	+	+	
170 <i>Ranunculus acris</i> L.	+	+	
171 <i>Ranunculus flammula</i> L.	+	+	
172 <i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	+		
173 <i>Ranunculus repens</i> L.	+		+
174 <i>Ranunculus sceleratus</i> L.			+
175 <i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix			+
176 <i>Thalictrum lucidum</i> L.			+
Rosaceae			
177 <i>Agrimonia eupatoria</i> L.		+	
178 <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+		+
179 <i>Geum coccineum</i> Sibth. & Sm.	+	+	
180 <i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	+	+	+
181 <i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.	+		
182 <i>Potentilla reptans</i> L.		+	
183 <i>Rubus caesius</i> L.			+
184 <i>Sanguisorba officinalis</i> L.		+	+

		701 (D2)	702 (D4)	703 (D5)
	Rubiaceae			
185	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+		
186	<i>Galium palustre</i> L.	+	+	
187	<i>Galium rivale</i> (Sibth. & Sm.) Griseb.		+	
	Saxifragaceae			
188	<i>Parnassia palustris</i> L.	+	+	
	Scrophulariaceae			
189	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	+		
190	<i>Gratiola officinalis</i> L.			+
191	<i>Rhinanthus minor</i> L.		+	
192	<i>Rhinanthus rumelicus</i> Velen.	+		
193	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dum.			+
194	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.			+
195	<i>Veronica beccabunga</i> L.			+
196	<i>Veronica scutellata</i> L.	+	+	
	Solanaceae			
197	<i>Solanum dulcamara</i> L.			+
	Sparganiaceae			
198	<i>Sparganium erectum</i> L.			+
	Thelypteridaceae			
199	<i>Thelypteris palustris</i> (A. Gray) Schott		+	
	Typhaceae			
200	<i>Typha angustifolia</i> L.			+
201	<i>Typha latifolia</i> L.			+
202	<i>Typha laxmannii</i> Lepechin			+
	Urticaceae			
203	<i>Urtica dioica</i> L.			+
	Valerianaceae			
204	<i>Valeriana officinalis</i> L.			+

Приложение 9.2.1-1. Почвени нематоди и екосистемни услуги предоставяни от тях.

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Хранещи се с бактерии	Alaimidae	Alaimidae gen.	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 006 (с. Михнево); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени)
	Amphidelidae	Amphidelidae gen.	303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик)
	Aulolaimidae	<i>Aulolaimus</i>	297 (с. Кошарево); 006 (с. Михнево)
	Bastianidae	<i>Bastiania</i>	436 (с. Караесен)
	Sephalobidae	<i>Acrobeles</i>	006 (с. Михнево)
	Sephalobidae	<i>Acrobeloides</i>	286 (с. Радина чешма, Перник); 013 (северно от гр. Сандански)
	Sephalobidae	<i>Servidellus</i>	006 (с. Михнево); 013 (северно от гр. Сандански)
	Sephalobidae	<i>Eusephalobus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 006 (с. Михнево); 286 (с. Радина чешма); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); (Златица); 442 (с. Дюлево); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен)
	Sephalobidae	<i>Heterosephalobus</i>	180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански)
	Sephalobidae	<i>Seleborca</i>	006 (с. Михнево)
	Chromadoridae	gen.	243 (с. Кленовик); 436 (с. Караесен); 262 (с. Марино поле)
	Cylindrolaimidae	<i>Cylindrolaimus</i>	006 (с. Михнево); 286 (с. Радина чешма); 008 (с. Хърсово); 436 (с. Караесен)
	Diploscosteridae	<i>Diploscoster</i>	436 (с. Караесен)
	Metatateratocephalidae	<i>Metatateratocephalus</i>	303 (с. Вискяр); (с. Златица)
	Monhysteridae	<i>Eumonhystera</i>	179 (с. Любенец); 148 (с. Граница); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); (Златица); 442 (с. Дюлево); 282 (с. Богданов дол)
	Monhysteridae	gen. 1	179 (с. Любенец); 243 (с. Кленовик); 180 (с. Мало село); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени)
Monhysteridae	gen. 2	179 (с. Любенец)	

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Ranagrolaimidae	<i>Ranagrolaimus</i>	179 (с. Любенец); 372 (Павликени)	
Peloderidae	<i>Pelodera</i>	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); (Златица); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Plectidae	<i>Anaplectus</i>	303 (с. Вискяр); 180 (с. Мало село); 282 (с. Богданов дол)	
Plectidae	<i>Plectus</i>	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 006 (с. Михнево); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); (Златица); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Plectidae	<i>Tylosephalus</i>	006 (с. Михнево)	
Prismatolaimidae	<i>Prismatolaimus</i>	148 (с. Граница); 243 (с. Кленовик); 008 (с.Хърсово); (Златица); 262 (с. Марино поле)	
Rhabditidae	Rhabditidae gen. 1	179 (с. Любенец); 006 (с. Михнево); 436 (с. Караесен)	
Rhabditidae	Rhabditidae gen. 2	436 (с. Караесен)	
Rhabditidae	Rhabditidae gen. 3	262 (с. Марино поле)	
Rhabditidae	<i>Rhabditis</i>	179 (с. Любенец)	
Rhabdolaimidae	<i>Rhabdolaimus</i>	436 (с. Караесен)	
Teratospherhalidae	<i>Teratospherhalus</i>	148 (с. Граница); 180 (с. Мало село); 436 (с. Караесен)	
Микофаги			Продоволствени (минерализация на N, P, S и други биогенни елементи, преобразуване на въглерода; пренасяне на организми, участващи в кръговрата на веществата)
Aphelenchidae	<i>Aphelenchus</i>	243 (с. Кленовик); 006 (с. Михнево); 286 (с. Радина чешма); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); 442 (с. Дюлево); 372 (Павликени)	
Aphelenchoididae	<i>Aphelenchoides</i>	179 (с. Любенец); 006 (с. Михнево); 008 (с. Хърсово); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); (Златица); 436 (с. Караесен); 262 (с. Марино поле)	
Diphtherophoridae	<i>Diphtherophora</i>	006 (с. Михнево)	
Diphtherophoridae	<i>Tyololaimophorus</i>	006 (с. Михнево)	
Tylencholaimellidae	<i>Tylencholaimellus</i>	436 (с. Караесен)	
Tylencholaimidae	<i>Tylencholaimus</i>	148 (с. Граница); 243 (с. Кленовик); 006 (с. Михнево); 008 (с. Хърсово); 013 (северно от гр. Сандански); (Златица); 262 (с. Марино поле)	
Leptonchidae	<i>Leptonchidae</i>	006 (с. Михнево)	

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Anguinidae	<i>Ditylenchus</i>	297 (с. Кошарево); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 436 (с. Каресен)	
Всеядни нематоди			Продоволствени (минерализацията на N, P, S и други биогенни елементи, преобразуването на въглерода); Регулиращи
Aporcelaimidae	<i>Aporcelaimellus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); (Златица); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Belondiridae	Belondiridae gen.	243 (с. Кленовик); 180 (с. Мало село)	
Crateronematidae	<i>Chrysonema</i>	(Златица)	
Dorylaimidae	<i>Crassolabium</i>	297 (с. Кошарево); 372 (Павликени)	
Dorylaimidae	<i>Dorylaimus</i>	243 (с. Кленовик); 286 (с. Радина чешма)	
Dorylaimidae	Dorylaimidae gen. 1	372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Dorylaimidae	Dorylaimidae gen. 2	262 (с. Марино поле)	
Dorylaimidae	<i>Drepanodorylaimus</i>	(Златица)	
Dorylaimidae	<i>Prodorylaimus</i>	243 (с. Кленовик)	
Dorylaimidae	<i>Laimidorypae</i>	178 (с. Любенец); 148 (с. Граница); 303 (с. Вискяр); 006 (с. Михнево); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); (Златица); 442 (с. Дюлево); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Dorylaimidae	<i>Mesodorylaimus</i>	006 (с. Михнево); 286 (с. Радина чешма); 008 (с. Хърсово); 180 (с. Мало село); 372 (Павликени)	
Qudsiannematidae	<i>Epidorylaimis</i>	(Златица); 372 (Павликени)	
Qudsiannematidae	<i>Eudorylaimus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 006 (с. Михнево); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 282 (с. Богданов дол); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Thornenematidae	Thornenematidae	318 (с. Алдомировци)	
Thornenematidae	<i>Opisthodorylaimus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр)	
Mudonomidae	<i>Dorylaimoides</i>	243 (с. Кленовик); 180 (с. Мало село)	
	Dorylaimida gen. 1	006 (с. Михнево); 008 (с. Хърсово)	
	Dorylaimida gen. 2	006 (с. Михнево)	
	Dorylaimida gen. 3	318 (с. Алдомировци)	

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Растителноядни нематоди			Вреди (<i>Disservices</i>): Намаляват С фиксация, влияят отрицателно върху първичната продуктивност; преносители на вируси
Tylenchidae	<i>Basiria</i>	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 286 (с. Радина чешма); 180 (с. Мало село); 318 (с. Алдомировци); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен)	
Tylenchidae	<i>Boleodorus</i>	282 (с. Богданов дол)	
Tylenchidae	<i>Coslenchus</i>	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 013 (северно от гр. Сандански); 372 (Павликени)	
Tylenchidae	<i>Filenchus</i>	148 (с. Граница); 297 (с. Кошарево); 243 (с. Кленовик); 286 (с. Радина чешма); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); 282 (с. Богданов дол); 436 (с. Караесен)	
Tylenchidae	<i>Lelenchus</i>	297 (с. Кошарево); (Златица)	
Tylenchidae	Tylenchidae gen. 1	303 (с. Вискяр)	
Tylenchidae	Tylenchidae gen. 2	303 (с. Вискяр)	
Tylenchidae	<i>Tylenchus</i>	262 (с. Марино поле)	
Tylenchorhynchidae	<i>Tylenchorhynchidae</i>	006 (с. Михнево); 013 (северно от гр. Сандански)	
Belondriidae	<i>Axonchium</i>	179 (с. Любенец); 243 (с. Кленовик); 013 (северно от гр. Сандански)	
Swangeriidae	<i>Oxydirus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр)	
Pratylenchidae	<i>Hirshmaniella</i>	436 (с. Караесен)	
Pratylenchidae	<i>Pratylenchidae</i>	262 (с. Марино поле)	
Psilenchidae	<i>Psilenchus</i>	442 (с. Дюлево)	
Nordiidae	<i>Longidorella</i>	303 (с. Вискяр)	
Longidoridae	<i>Xiphinema diversicaudatum</i>	006 (с. Михнево)	
Longidoridae	<i>Xiphinema italicae</i>	006 (с. Михнево); 013 (северно от гр. Сандански)	
Longidoridae	<i>Longidorus</i> sp.	318 (с. Алдомировци)	
Longidoridae	<i>Longidorus eumimos</i>	006 (с. Михнево)	
Longidoridae	<i>Longidorus</i> cf <i>distinctus</i>	006 (с. Михнево)	

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Merliniidae	<i>Pratylenchoides</i>	318 (с. Алдомировци)	
Noplolaimidae	<i>Helicotylenchus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 243 (с. Кленовик); 006 (с. Михнево); 013 (северно от гр. Сандански); (Златица); 442 (с. Дюлево); 262 (с. Марино поле)	
Noplolaimidae	<i>Rotylenchus</i>	297 (с. Кошарево); 013 (северно от гр. Сандански); 318 (с. Алдомировци); 372 (Павликени)	
Dolichodoridae	<i>Paratrophurus</i>	297 (с. Кошарево)	
Telotylenchidae	<i>Scutylenchus quadriifer</i>	013 (северно от гр. Сандански)	
Criconematidae	<i>Mesocriconema</i>	006 (с. Михнево); 180 (с. Мало село); 013 (северно от гр. Сандански)	
Criconematidae	<i>Mesocriconema rusticum</i>	180 (с. Мало село)	
Criconematidae	<i>Mesocriconema sp.</i>	180 (с. Мало село)	
Criconematidae	<i>Criconematidae</i>	303 (с. Вискяр); 286 (с. Радина чешма)	
Criconematidae	<i>Hemicriconemoides</i>	297 (с. Кошарево)	
			Регулиращи: регулират числеността на опортюнистични видове; индикатори за присъствие и численост на микроартроподите; ювенилни стадии- продоволствени (минерализацията на N, P, S и други биогенни елементи, преобразуването на въглерода) вреда/disservice: намаляват предоставянето на ресурси на по-високи нива в хранителната мрежа
Anatonchidae	<i>Anatonchus</i>	180 (с. Мало село)	
Aporcelaimidae	<i>Aporcelaimus</i>	006 (с. Михнево); 282 (с. Богданов дол)	
Mononchidae	<i>Clarkus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 008 (с. Хърсово)	
Mononchidae	<i>Mononchus</i>	243 (с. Кленовик); 180 (с. Мало село); (с. Дюлево); 372 (Павликени); 262 (с. Марино поле)	
Mononchidae	<i>Mononchus truncatus</i>	180 (с. Мало село)	

Трофична група/ Семейство	Род	ID WEMA зона	Екосистемни услуги
Mylonchulidae	<i>Mylonchulus</i>	297 (с. Кошарево); 303 (с. Вискяр); 318 (с. Алдомировци); 282 (с. Богданов дол); 372 (Павликени)	
Nugolaimidae	Nugolaimidae gen. 1	006 (с. Михнево); 286 (с. Радиана чешма); 008 (с. Хърсово); 013 (северно от гр. Сандански); 442 (с. Дюлево); 436 (с. Караесен); 262 (с. Марино поле)	
Nugolaimidae	Nugolaimidae gen. 2	008 (с. Хърсово)	
Nugolaimidae	Nugolaimidae gen. 3	008 (с. Хърсово)	
Seinuridae	<i>Seinura</i>	179 (с. Любенец); 436 (с. Караесен)	
Qudsianematidae	<i>Discolaimus</i>	006 (с. Михнево); 013 (северно от гр. Сандански)	
Actinolaimidae	<i>Paractinolaimus</i>	286 (с. Радиана чешма, Перник); (гр. Златица)	
Trypidae	<i>Trypila</i>	318 (с. Алдомировци)	

Приложение 9.2.1-2. Видове сухоземни охлюви по зони и услугите, предоставяни от тях. Част от таксоните не са определени до вид, тъй като са събрани ювенилни екземпляри и/или празни черупки (при видове за които е нужна анатомия)

№	вид сухоземни охлюви	ID WEMA (бр. полигони, в които видът е установен)	Бележки
1	<i>Acanthinulla</i> cf. <i>aculeata</i> (O. F. Müller, 1774)	379 (1)	
2	<i>Arion</i> (<i>Carinarion</i>) <i>fasciatus</i> (Nilsson 1823)	297 (1)	инвазивен вид
3	<i>Bulgarica</i> sp.	006 (1)	
4	<i>Bulgarica</i> (<i>Denticularia</i>) <i>denticulata</i> (Olivier, 1801)	006 (1)	балкани и мала азия
5	<i>Carychium</i> <i>minimum</i> O. F. Müller, 1774	008, 148, 243, 262, 288, 297, 379, 458, CHAVO (9)	
6	<i>Carychium</i> (<i>Saraphia</i>) <i>tridentatum</i> (Risso 1826)	315, 372, 436 (3)	
7	<i>Cecilioides</i> (<i>Cecilioides</i>) <i>acicula</i> (O.F. Muller 1774)	013 (1)	
8	<i>Cecillioides</i> sp.	372 (1)	
9	<i>Sepaea</i> (<i>Austrotachea</i>) <i>vindobonensis</i> (C. Pfeiffer 1828)	006, 008, 013, 297, 372, 436 (6)	
10	<i>Chondrula</i> <i>macedonica</i> A.J. Wagner, 1914	013 (1)	балкански ендемит
11	<i>Chondrula</i> <i>tridens</i> (O.F. Muller 1774)	006, 008, 297 (cf.), 372 (4)	
12	<i>Chondrula</i> sp.	006, 282 (2)	
13	Clausiliidae	CHAVO (1)	
14	<i>Cochlicopa</i> <i>lubrica</i> (O.F. Muller 1774)	148, 180, 243, 286, 297, 315 (cf.), 372, 422, 458, CHAVO (10)	
15	<i>Cochlicopa</i> cf. <i>nitens</i> (M. von Gallenstein 1848)	286 (1)	рядък вид (България)
16	<i>Deroceras</i> cf. <i>laeve</i> (O.F. Muller 1774)	006 (1)	
17	<i>Deroceras</i> sp.	148, 220 (2)	
18	<i>Euconulus</i> (<i>Euconulus</i>) <i>alderi</i> J.E. Gray 1840	CHAVO (1)	индикатор за влажни зони; рядък вид (България)
19	<i>Fruticicola</i> <i>fruticum</i> (O.F. Muller 1774)	243 (1)	
20	<i>Helix</i> (<i>Helix</i>) <i>lucorum</i> Linnaeus, 175	006, 008, 013, 148, 180, 197, 243, 282, 286, 297, 303, 310, 315 (13)	ресурсен вид
21	<i>Helix</i> (<i>Helix</i>) <i>potatia</i> Linnaeus 1758	297, 310, 372 (3)	ресурсен вид; вид по директивата за хабитатите (прил. 5)
22	Hygromiidae	168, CHAVO (2)	

№	ВИД сухоземни охлюви	ID WEMA (бр. полигони, в които видът е установен)	Бележки
23	<i>Limax conemenosi</i> O. Boettger 1882	008, 013 (2)	балкански ендемит
24	<i>Mediterranea hydatina</i> (Rossmassler 1838)	422 (1)	
25	<i>Mediterranea</i> sp.	318 (1)	
26	<i>Monacha</i> sp.	006, 008, 013, 148, 180, 282, 286, 297, 315, 353, 379, 422, 436 (13)	
27	<i>Nesovitrea</i> sp. (cf.)	006 (1)	
28	<i>Pseudotrachia rubiginosa</i> (Rossmassler 1838)	243 (1)	рядък вид (България)
29	<i>Punctum (Punctum) pygmaeum</i> (Draparnaud 1801) (cf.)	379 (1)	
30	<i>Pupilla (Pupilla) muscorum</i> (Linnaeus 1758)	282, 286, 483 (3)	
31	<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud 1801)	180, 303 (2)	преносител на трематоди
32	Succineidae ¹	006, 148, 168, 179, 207, 262, 288, 315, 422, 436, 483, CHAVO (12)	преносител на трематоди; индикатор за влажни зони
33	<i>Truncatellina</i> cf. <i>rothi</i> (Reinhardt 1916)	013 (1)	балкани и мала азия
34	<i>Truncatellina</i> sp.	006, 282, 372, 422 (4)	
35	<i>Vallonia costata</i> (O.F. Muller 1774)	006, 013, 148, 180, 286, 297, 303 (cf.), 315, CHAVO (9)	
36	<i>Vallonia enniensis</i> (Gredler 1856)	013 (cf.), 148, 179 (cf.), 286, 288, 458, CHAVO (7)	индикатор за влажни зони; рядък вид (Европа, вкл. България)
37	<i>Vallonia excentrica</i> Sterki 1892	008, 286, 288 (cf.), 436 (cf.) (4)	
38	<i>Vallonia pulchella</i> (O.F. Muller 1774)	013, 180, 297 (cf.), 315, 353, 422, 483 (7)	
39	<i>Vallonia</i> sp.	243, 318, 372, 436 (4)	
40	<i>Vertigo (Vertigo) antivertigo</i> (Draparnaud 1801)	148, 180, 243, 262, 303, 315, 353, 458, CHAVO (9)	индикатор за влажни зони; рядък вид (България)

¹ Почти всички видове от семейство Succineidae са хигрофили, живеещи на границата вода суша и съответно – индикаторни за влажните зони. Изключение прави *Succinella oblonga*, но коректното определяне на видовете става само след дисекция.

№	вид сухоземни охлюви	ID WEMA (бр. полигони, в които видът е установен)	Бележки
41	<i>Vertigo (Vertigo) moulinsiana</i> (Dupuy 1849)	458 (1)	индикатор за влажни зони; рядък вид (Европа, вкл. България); вид по директивата за хабитатите (прил. 2)
42	<i>Vertigo (Vertigo) pusilla</i> O.F. Muller 1774	379 (1)	рядък вид (България)
43	<i>Vertigo (Vertigo) pygmaea</i> (Draparnaud 1801)	013, 148, 179, 180, 262, 288, 315, 353, 436, CHAVO (10)	
44	<i>Vertigo (Vertigo) sp.</i>	180, 297 (2)	
45	<i>Vertigo (Vertigo) substriata</i> (Jeffreys 1833)	180 (1)	
46	<i>Vitrea sp.</i>	372 (1)	
47	<i>Xerolenta cf. obvia</i> (Menke, 1828)	013, 197, 220, 286, 303, 354 (6)	преносител на фасциозози
48	Zonitidae	297 (1)	
49	<i>Zonitoides (Zonitoides) nitidus</i> (O.F. Muller 1774)	008, 148, 180, 243, 262, 282, 288, 297, 315, 353, 372, 422, 458, CHAVO (14)	индикатор за влажни зони
50	<i>Zebrina detrita</i> (O.F. Muller 1774)	197, 436 (2)	

Приложение 9.2.1-3. Видове мравки, установени във влажни зони и услугите, предоставяни от тях

№	вид	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	Бележки
1	<i>Crematogaster schmidti</i> (Mayr, 1853)	случаен	13, 180	
2	<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	типичен	8, 68, 148, 180, 297, 441, 458, Chavo	
3	<i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798)	случаен	180	
4	<i>Lasius alienus</i> (Foerster, 1850)	случаен	282	
5	<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782)	индикаторен	13, 318, Chavo	индикатор за влажни зони
6	<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1991	индикаторен	-	индикатор за влажни зони
7	<i>Ponera coarctata</i> (Latreille, 1802)	случаен	6, 180, 458	
8	<i>Myrmica</i> spp.	типични	6, 180, 148, 262, 288, 297, 318, 395	
9	<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	индикаторен	6, 303	индикатор за влажни зони
10	<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861	случаен	8	
11	<i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846	индикаторен	220	индикатор за влажни зони
12	<i>Myrmica vandeli</i> Bondroit, 1920	индикаторен	-	индикатор за влажни зони
13	<i>Myrmica lonae</i> Finzi, 1926	индикаторен	-	индикатор за влажни зони
14	<i>Myrmica gallienii</i> Bondroit, 1920	индикаторен	-	индикатор за влажни зони
15	<i>Camponotus vagus</i> (Scopoli, 1763)	случаен	13	
16	<i>Camponotus aethiops</i> (Latreille, 1798)	случаен	8	
17	<i>Camponotus piceus</i> (Leach, 1825)	случаен	8, 68	
18	<i>Ponera coarctata</i> (Latreille, 1802)	типичен	8, 13, 441	
19	<i>Temnothorax</i> sp.	случаен	8, 13, 297, 372, 441	
20	<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille, 1802)	типичен	8, 458	
21	<i>Aphaenogaster</i> sp.	типични	13	
22	<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798	случаен	8	
23	<i>Formica cinerea</i> Mayr, 1853	случаен	286	
24	<i>Formica pratensis</i> Retzius, 1783	случаен	282, 372	Консервационно значим вид

№	вид	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	Бележки
25	<i>Tetramorium</i> sp.	случаен	8, 179, 148, 220, 282, 286, 395, 436, 483	
26	<i>Plagiolepis</i> sp.	случаен	372	
27	<i>Tapinoma erraticum</i> (Latreille, 1798)	случаен	220	
28	<i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793)	индикаторен	-	индикатор за влажни зони

Приложение 9.2.1-4. Видове правокрили насекоми, установени във влажни зони и услугите, предоставяни от тях

№	вид	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	бележки
1	<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1758)	случаен		
2	<i>Platycleis sepium</i> (Yersin, 1854)	случаен		
3	<i>Broughtonia arnoldi</i> (Ramme, 1933)	случаен		ендемит
4	<i>Bicolorana bicolor</i> (Philippi, 1830)	случаен		
5	<i>Roeseliana roeseli</i> (Hagenbach, 1822)	индикаторен	424, 436	индикатор за влажни зони
6	<i>Roeseliana fedtschenkoi</i> (Saussure, 1874)	индикаторен		индикатор за влажни зони
7	<i>Pholidoptera frivaldskyi</i> (Herman, 1871)	типичен		
8	<i>Pachytrachis gracilis</i> (Brunner von Wattenwyl, 1861)	случаен	372	
9	<i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758	случаен	372	
10	<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	индикаторен	424, 436, 458	
11	<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	индикаторен		индикатор за влажни зони
12	<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	индикаторен	372, 424, 436, 458	индикатор за влажни зони
13	<i>Conocephalus hastatus</i> (Charpentier, 1825)	случаен	458	
14	<i>Phaneroptera nana</i> Fieber, 1853	случаен	372, 458	
15	<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	случаен		
16	<i>Tylopsis lilifolia</i> (Fabricius, 1793)	типичен	372, 424, 436	
17	<i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833)	случаен		
18	<i>Isophya rectipennis</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	случаен		субендемит
19	<i>Isophya bureschi</i> Peshev, 1959	случаен		ендемит
20	<i>Isophya miksici</i> Peshev, 1985	случаен		ендемит
21	<i>Isophya plevnensis</i> Peshev, 1985	случаен		ендемит
22	<i>Isophya longicaudata</i> Ramme, 1951	случаен		ендемит
23	<i>Isophya rhodopensis</i> Ramme 1951	случаен		ендемит
24	<i>Isophya speciosa</i> (Frivaldszky, 1867)	случаен		субендемит

№	ВИД	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	бележки
25	<i>Poecilimon thoracicus</i> (Fieber, 1853)	случаен		
26	<i>Poecilimon brunneri</i> (Frivaldszky, 1867)	случаен		субендемит
27	<i>Poecilimon fussii</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	случаен	436	
28	<i>Polysarcus denticauda</i> (Charpentier, 1825)	случаен		
29	<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	типичен		
30	<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)	типичен		
31	<i>Acheta domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	случаен		
32	<i>Modicogryllus truncatus</i> (Tarbinsky, 1940)	типичен		
33	<i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1844)	типичен		
34	<i>Ovaliptila buresi</i> (Mařan, 1958)	типичен		субендемит
35	<i>Pteronemobius heydenii</i> (Fischer, 1853)	индикаторен	458, 482, 483	
36	<i>Stenonemobius bicolor</i> (Saussure, 1877)	типичен		много рядък вид
37	<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	случаен	372, 458	
38	<i>Gryllotalpa stepposa</i> Zhantiev, 1991	типичен		
39	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	типичен		
40	<i>Xya pfaendleri</i> (Harz, 1970)	индикаторен	482, 483	
41	<i>Xya variegata</i> Latreille, 1809	индикаторен		
42	<i>Tetrix tenuicornis</i> Sahlberg, 1893	типичен		
43	<i>Tetrix subulata</i> (Linnaeus, 1758)	типичен		
44	<i>Tetrix bolivari</i> Saulcy, 1901	индикаторен	482, 483	
45	<i>Tetrix ceperoi</i> (Bolivar, 1887)	индикаторен		
46	<i>Tetrix tuerki</i> (Krauss, 1876)	индикаторен		Оценен като уязвим за Европа в червения списък на IUCN
47	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1838)	индикаторен		
48	<i>Depressotettix depressus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	типичен		
49	<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	случаен		

№	ВИД	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	бележки
50	<i>Podisma pedestris</i> (Linnaeus, 1758)	случаен		
51	<i>Odontopodisma montana</i> Kis, 1962	случаен		
52	<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)	случаен	424, 436	
53	<i>Acrida ungarica</i> (Herbst, 1786)	случаен	424	
54	<i>Locusta migratoria</i> (Linnaeus, 1758)	индикаторен		рядък
55	<i>Sphingonotus caeruleus</i> (Linnaeus, 1767)	случаен		
56	<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	случаен		
57	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	типичен	424	
58	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	индикаторен		
59	<i>Epacromius tergestinus</i> (Charpentier, 1825)	индикаторен		много рядък вид, включен в Червена книга на Р България
60	<i>Platypygius crassus</i> (Karny, 1907)	индикаторен		застрашен на европейско ниво и критично застрашен у нас, включен в Червена книга на Р България
61	<i>Mecostethus parapleurus</i> <i>parapleurus</i> (Hagenbach, 1822)	индикаторен		много рядък вид
62	<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	индикаторен		много рядък вид
63	<i>Paracinema tricolor</i> <i>bisignata</i> (Charpentier, 1825)	индикаторен	436	
64	<i>Chrysochraon dispar dispar</i> (Germar, 1834)	типичен	436, 458	
65	<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	типичен		
66	<i>Stenobothrus lineatus lineatus</i> (Panzer, 1796)	случаен		
67	<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	типичен	482, 483	
68	<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	индикаторен		
69	<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	типичен	424	
70	<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	типичен	424, 436	
71	<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	типичен		

№	ВИД	индикаторен / типичен / случаен вид за влажни зони	ID WEMA (полигони, в които видът е установен)	бележки
72	<i>Chorthippus dichrous</i> (Eversmann, 1859)	типичен	424	
73	<i>Chorthippus loratus</i> (Fischer de Waldheim, 1846)	типичен	482, 483	
74	<i>Chorthippus oschei</i> v. Helvesen, 1986	индикаторен		
75	<i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	случаен		
76	<i>Chorthippus bornhalmi</i> Harz, 1971	случаен		
77	<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	случаен		

Приложение 9.2.1-5. Видове водни кончета по зони и бележки, относно потенциала им и екосистемните услуги, предоставяни от тях

№	ВИД дневни пеперуди	ID WEMA	бележки
1	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	006	
2	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	220	
3	<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	008, 068, 179, 212, 248, 249, 250, 262	
4	<i>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850)	248, 249, 250	вид по директи- вата за хабитати- те (прил. II)
5	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	008, 068, 220, 262	
6	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	220, 248, 249, 250	
7	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	006, 179, 212, 262	
8	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	068, 262	
9	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1823	248, 249, 250	
10	<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1767)	248, 249, 250	
11	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	248, 249, 250, 262	
12	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	248, 249, 250	
13	<i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)	006	
14	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	379, 262	
15	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	006, 179, 212	
16	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	248, 249, 250	
17	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	179, 212, 248, 249, 250	
18	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	248, 249, 250, 262	
19	<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	318	

Приложение 9.2.1-6. Видове дневни пеперуди по зони и бележки, относно потенциала им и екосистемните услуги, предоставяни от тях

№	ВИД дневни пеперуди	ID WEMA	бележки
1	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, [1780])	006, 215, 216, 253, 284, 288	
2	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	008, 311	
3	<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	262, 288	
4	<i>Spialia orbifer</i> (Hübner, [1823])	262	
5	<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)	180	EU Червена книга
6	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	311	
7	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	180, new (43.39892, 026.37763)	
8	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, [1779])	006, 180, 284, 311	
9	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	179, 212, 248, 249, 250, 253, 379, new (43.39892, 026.37763)	
10	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	253, 262, 288, 528	
11	<i>Zerynthia cerisy</i> (Godart, [1824])	008, 180	балкански ендемит
12	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	248, 249, 250, 262, 528, new (43.39892, 026.37763)	
13	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	008, 180, 284	
14	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	008, 068, 179, 212, 262, 288	
15	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	006, 248, 249, 250, 262, 288	
16	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	008, 180, 248, 249, 250, 288	
17	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	253	
18	<i>Colias croceus</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	006, 008, 068, 179, 180, 212, 215, 216, 262, 288, new (42.706, 24.112)	
19	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	528	
20	<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	288	
21	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	379	
22	<i>Satyrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)	262	
23	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	006, 008, 262, new (43.39892, 026.37763)	
24	<i>Lycaena dispar</i> ([Haworth], 1802)	068, 179, 180, 212, 248, 249, 250, 262, 284, 288, new (42.706, 24.112), new (43.39892, 026.37763)	вид по директивата за хабитатите (прил. II); Bern Convention; индикатор за влажни зони
25	<i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	311	
26	<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	379	

№	ВИД дневни пеперуди	ID WEMA	бележки
27	<i>Lycaena thersamon</i> (Esper, [1784])	215, 216, 311, 528	
28	<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	006, 215, 216, 253, 262, new (42.706, 24.112)	
29	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	068, 179, 212	
30	<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	068, 179, 212, 262, 284, 288, 528, new (42.706, 24.112), new (43.39892, 026.37763)	
31	<i>Everes alcetas</i> (Hoffmannsegg, 1804)	179	
32	<i>Everes argiades</i> (Pallas, 1771)	248, 249, 250, 288, 379	
33	<i>Everes decoloratus</i> (Staudinger, 1886)	new (43.39892, 026.37763)	
34	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	528	
35	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	006, 008, 179, 212, 262, 288, new (42.706, 24.112)	
36	<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore, 1865)	262	
37	<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	180, 215, 216, 288	
38	<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)	311	
39	<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergsträsser, [1779])	179, 212, new (42.706, 24.112)	ЕУ Червена книга; индикатор за влажни зони
40	<i>Aricia agestis</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	006, 179, 212, 262, 288	
41	<i>Polyommatus amandus</i> (Schneider, [1792])	528	
42	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	006, 179, 212, 248, 249, 250, 262, 284, 379, 528	
43	<i>Lysandra coridon</i> (Poda, 1761)	528	
44	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	379	
45	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	253	
46	<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	262, 528	
47	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	006, 008, 068, 179, 180, 212, 248, 249, 250, 253, 262, 288, 379, 528	
48	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1767)	262, 288, 528	
49	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	006, 008, 180, 215, 216, 248, 249, 250, 253, 262, 288, 379, 528, new (42.706, 24.112)	
50	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	262	
51	<i>Arethusana arethusa</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	311	
52	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	262, 379	

№	ВИД дневни пеперуди	ID WEMA	бележки
53	<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	262	
54	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	262, new (42.706, 24.112)	
55	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	215, 216, 528	
56	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	006, 068, 179, 212, 253, 284, 288, new (42.706, 24.112)	
57	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	006, 008, 262, 311, new (42.706, 24.112)	
58	<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	006, 008, 288	
59	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	262	
60	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	008, 215, 216, 253, 311	
61	<i>Melitaea phoebe</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	068, 179, 180, 212, 262	
62	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, [1778])	006, 288	
63	<i>Melitaea trivia</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)	006, 008, 068, 180, 379	CORINE
64	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	262	
65	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	248, 249, 250	вид по директивата за хабитатите (прил. II); Bern Convention

Приложение 9.2.2. Таксономичен списък на установените безгръбначни животни в проучваните влажни зони

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
Nematoda - indet.									x			
Turbellaria - indet.												
Oligochaeta - indet.		x	x		x		x	x	x			
Tubificidae <i>Vejdovsky, 1876</i>												
<i>Limnodrilus</i> sp.												
Gen. sp.	x										x	
Hirudinea												
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>												
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)											x	
<i>Erpobdella</i> sp.		x										
Gen. sp.												
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>												
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)			x									
Hirudinidae (<i>Whitman, 1886</i>)												
<i>Hirudo verbana</i> Carena, 1820												
Gastropoda												
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>												
<i>Valvata</i> spp.												
Gen. sp.												
Acroloxidae <i>Thiele 1931</i>												
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)						x						
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>												
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)												

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
Bivalvia												
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)												
<i>Pisidium</i> sp.												
<i>Sphaerium</i> sp.												x
Amphipoda												
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813												
<i>Gammarus</i> sp.	x		x			x						x
Gen. sp.												
Isopoda												
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802												
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x	x			x				x	
Hydracarina - indet.												
Ephemeroptera - indet.												
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920												
<i>Siphonurus</i> sp.												
<i>Baetidae</i> Leach, 1815												
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967												
<i>Baetis</i> sp.	x											
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)			x	x	x		x	x		x		
<i>Caenidae</i> Newman, 1853												
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835												
<i>Caenis</i> sp.												
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810												
<i>Ephemera</i> (E.) <i>danica</i> Müller, 1764	x											

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
<i>Ephemera</i> sp.												
Odonata - indet.												
Aeshnidae Rambur, 1842												
<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1767)												
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)												
<i>Aeshna</i> sp.												
Gen. sp. la	x											
Corduliidae Selys, 1871												
Gen. sp.												x
Coenagrionidae Kirby, 1890												
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)												
<i>Pyrrhosoma</i> sp.												
<i>Ischnura elegans</i> (Van der Linden, 1820)												
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)									x			
<i>Coenagrion</i> sp.												
Gen. sp.												
Libellulidae Rambur, 1842												
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758												
<i>Libellula</i> sp.												
<i>Orthetrum albistylum</i> Selys, 1848			x						x			
<i>Orthetrum coerulescens</i> Fabricius, 1798												
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)			x					x		x		
<i>Orthetrum</i> sp.												
<i>Sympetrum vulgatum</i> Linnaeus, 1758								x				

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
<i>Sympetrum</i> sp.												
Lestidae Calvert, 1901												
<i>Sympetma</i> sp.												
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)												
Gomphidae Rambur, 1842												
<i>Gomphus</i> sp.												
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758												
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)												
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905												
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)												
Calopterygidae Sélys, 1850												
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)												x
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)												
Plecoptera												
Nemouridae Newman, 1853												
<i>Nemoura</i> sp.												
Heteroptera - indet.		x										
Naucoridae Fallén, 1814												
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)							x					
Hydrometridae Billberg, 1820												
<i>Hydrometra</i> sp.												
Nepidae Latreille, 1802												
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758												x
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)												

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
Corixidae Leach, 1815												
<i>Corixa</i> sp.					x							
<i>Micronecta</i> sp.									x			
<i>Sigara</i> sp.							x	x				
Gen. sp.		x							x	x		
Pleidae Fieber, 1817												
<i>Plea minutissima</i> Leach, 1817							x					
Notonectidae (Leach, 1815)												
<i>Notonecta</i> sp.								x				
Gerridae Leach, 1815												
<i>Gerris</i> sp.							x					
<i>Limnoporus</i> sp.								x				
Vellidae Amyot & Serville, 1843												
<i>Microvelia</i> sp.												
Coleoptera - indet.									x	x		x
Dytiscidae Leach, 1815												
<i>Agabus</i> sp.				x								
<i>Dytiscus marginatus</i> Linnaeus, 1758												
<i>Dytiscus</i> sp. (la + i)									x			
<i>Graphoderus</i> sp.					x							
<i>Guignotus</i> sp. (la + i)		x					x					
<i>Hydaticus</i> sp. (la + i)							x					
<i>Hydrotus</i> sp.												
<i>Hydrovatus</i> sp. (la + i)							x					

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)												
<i>Potamonectes</i> sp.												
<i>Scarodytes</i> sp. (la)					x							
Gen. sp. (la + i)			x		x					x		
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)												
Noteridae C. G. Thomson, 1860												
<i>Noterus</i> sp. (i)												
Scirtidae Fleming, 1821												
<i>Cyphon</i> sp. (la)												
<i>Elodes</i> sp.												
<i>Hydrocyphon</i> sp.												
Haliplidae Aubé, 1836												
<i>Halipus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)												
<i>Halipus</i> sp. (i)									x			
<i>Peltoites</i> sp.												
Gen. sp. (i)									x			
Gyrinidae Latreille, 1810												
<i>Gyrinus</i> sp.												
Gen. sp. (la + i)							x					
Hydrophilidae Latreille, 1802												
<i>Berosus</i> sp. (la + i)												
<i>Coelostoma</i> sp.									x			
<i>Helochaers</i> sp. (i)												
<i>Hydrobius</i> sp.												

TAXA	21	68	79	104	111	119	122	134	141	142	152	176
Gen. sp.												
Dixidae Schiner 1868												
<i>Dixa</i> sp.												
Gen. sp.												
Culicidae Meigen 1818												
<i>Aedes</i> sp.												
<i>Anopheles</i> sp.									x			
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758				x								
<i>Culex</i> sp. (la)												
<i>Culiseta</i> sp.												
Gen. sp. (la)		x			x							
Stratiomyidae Latreille 1802												
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)				x								
<i>Odontomyia</i> sp.							x					
<i>Stratiomys</i> sp. (la)												
Chaoboridae												
Gen. spp.												
Ceratopogonidae												
<i>Bezzia</i> sp. (la)									x			
<i>Culicoides</i> sp.												
Tabanidae Latreille 1802												
<i>Tabanus</i> sp.												
Simuliidae Newman 1834												
Gen. sp.	x											

Приложение 9.2.2. Таксономичен списък на установените безгръбначни животни в проучваните влажни зони

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
Nematoda - indet.												
Turbellaria - indet.		X										
Oligochaeta - indet.		X									X	
Tubificidae <i>Vejdovský, 1876</i>												
<i>Limnodrilus</i> sp.												
Gen. sp.												
Hirudinea												
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>												
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Erpobdella</i> sp.												
Gen. sp.												
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>												
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)										X		
Hirudiniidae (<i>Whitman, 1886</i>)												
<i>Hirudo verbana</i> Carena, 1820												
Gastropoda												
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>												
<i>Valvata</i> spp.		X										
Gen. sp.												
Acroloxidae <i>Thiele 1931</i>												
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)								X				
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>												
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)												

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
<i>Galba</i> sp.					x							
<i>Lymnaea</i> sp.												
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)												
<i>Radix</i> sp.				x				x				
<i>Stagnicola</i> sp.									x			
Gen. sp.												
Physidae Fitzinger, 1833												
<i>Physa</i> sp.												
<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud, 1805)												
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)									x			
<i>Aplexa</i> sp.			x									
Planorbidae Rafinesque, 1815												
<i>Anisus</i> sp.												
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)						x						
<i>Gyraulus</i> sp.			x						x			
<i>Helisoma</i> sp.												
<i>Hippeutis</i> sp.												
<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758												
<i>Planorbis</i> sp.		x								x		
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)						x	x					
Gen. sp.	x			x	x							x
Succineidae Beck, 1837												
<i>Oxyloma (Oxyloma) elegans</i> (Risso, 1826)												
<i>Oxyloma</i> sp.		x			x							

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
Bivalvia												
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)												
<i>Pisidium</i> sp.								X				
<i>Sphaerium</i> sp.												
Amphipoda												
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813												
<i>Gammarus</i> sp.	X	X			X			X	X		X	X
Gen. sp.												
Isopoda												
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802												
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X		X		X	X	X		X
Hydracarina - indet.												
Ephemeroptera - indet.												
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920												
<i>Siphonurus</i> sp.				X			X	X				X
<i>Baetidae</i> Leach, 1815												
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967					X							
<i>Baetis</i> sp.												
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)			X			X						
<i>Caenidae</i> Newman, 1853												
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835					X							
<i>Caenis</i> sp.												
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810												
<i>Ephemera</i> (E.) <i>danica</i> Müller, 1764												

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
<i>Sympetrum</i> sp.												
Lestidae Calvert, 1901												
<i>Sympetma</i> sp.												
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)												
Gomphidae Rambur, 1842												
<i>Gomphus</i> sp.							X					
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758												
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)												
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905												
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	X										X	
Calopterygidae Sélys, 1850												
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)												
Plecoptera												
Nemouridae Newman, 1853												
<i>Nemoura</i> sp.												
Heteroptera - indet.												
Naucoridae Fallén, 1814												
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)						X				X		
Hydrometridae Billberg, 1820												
<i>Hydrometra</i> sp.										X		
Nepidae Latreille, 1802												
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758		X									X	
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)											X	

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)						x						
<i>Potamonectes</i> sp.												
<i>Scarodytes</i> sp. (la)												
Gen. sp. (la + i)		x	x				x		x	x		
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)	x								x			
Noteridae C. G. Thomson, 1860												
<i>Noterus</i> sp. (i)						x						
Scirtidae Fleming, 1821												
<i>Cyphon</i> sp. (la)			x									
<i>Elodes</i> sp.												
<i>Hydrocyphon</i> sp.												
Halipilidae Aubé, 1836												
<i>Halipilus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)												
<i>Halipilus</i> sp. (i)			x									
<i>Peltoites</i> sp.												
Gen. sp. (i)												x
Gyrinidae Latreille, 1810												
<i>Gyrinus</i> sp.	x											
Gen. sp. (la + i)								x				
Hydrophilidae Latreille, 1802												
<i>Berosus</i> sp. (la + i)												
<i>Coelostoma</i> sp.												
<i>Helochaes</i> sp. (i)												
<i>Hydrobius</i> sp.												

TAXA	179	181	187	189	191	196	220	227	243	248	250	253
Gen. sp.										X		
Dixidae Schiner 1868												
<i>Dixa</i> sp.		X										
Gen. sp.											X	
Culicidae Meigen 1818												
<i>Aedes</i> sp.												
<i>Anopheles</i> sp.												
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758												
<i>Culex</i> sp. (la)												
<i>Culiseta</i> sp.						X						
Gen. sp. (la)				X			X					
Stratiomyidae Latreille 1802												
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)												
<i>Odontomyia</i> sp.												
<i>Stratiomys</i> sp. (la)												
Chaoboridae												
Gen. spp.			X			X						
Ceratopogonidae												
<i>Bezzia</i> sp. (la)												
<i>Culicoides</i> sp.												
Tabanidae Latreille 1802												
<i>Tabanus</i> sp.						X						
Simuliidae Newman 1834												
Gen. sp.												

Приложение 9.2.2

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
Nematoda - indet.					X			X		X		
Turbellaria - indet.												
Oligochaeta - indet.					X					X		
Tubificidae <i>Vejdovský, 1876</i>												
<i>Limnodrilus</i> sp.											X	
Gen. sp.							X					
Hirudinea											X	
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>												
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)					X							
<i>Erpobdella</i> sp.							X					
Gen. sp.												
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>												
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)												
Hirudinidae (<i>Whitman, 1886</i>)												
<i>Hirudo verbana</i> Carena, 1820												
Gastropoda											X	
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>												
<i>Valvata</i> spp.												
Gen. sp.												
Acroloxidae <i>Thiele 1931</i>												
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)		X										
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>												
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)					X							

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
<i>Galba</i> sp.												
<i>Lymnaea</i> sp.					X							
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)												
<i>Radix</i> sp.												X
<i>Stagnicola</i> sp.												
Gen. sp.												
Physidae Fitzinger, 1833												
<i>Physa</i> sp.												
<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud, 1805)												
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Aplexa</i> sp.												
Planorbidae Rafinesque, 1815												
<i>Anisus</i> sp.	X				X							
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)												
<i>Gyraulus</i> sp.												X
<i>Helisoma</i> sp.												
<i>Hippeutis</i> sp.												
<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758					X							
<i>Planorbis</i> sp.										X		
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)	X								X			
Gen. sp.		X										
Succineidae Beck, 1837												
<i>Oxyloma (Oxyloma) elegans</i> (Risso, 1826)												
<i>Oxyloma</i> sp.					X							

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
Bivalvia												
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)												
<i>Pisidium</i> sp.				X			X			X	X	
<i>Sphaerium</i> sp.												
Amphipoda												
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813												
<i>Gammarus</i> sp.				X	X		X			X	X	
Gen. sp.												
Isopoda												
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802												
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X							X	X	X
Hydracarina - indet.												
Ephemeroptera - indet.												
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920												
<i>Siphonurus</i> sp.						X						
<i>Baetidae</i> Leach, 1815												
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967												
<i>Baetis</i> sp.				X							X	
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	X								X			
<i>Caenidae</i> Newman, 1853												
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835												
<i>Caenis</i> sp.				X								
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810												
<i>Ephemera</i> (E.) <i>danica</i> Müller, 1764												

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
<i>Ephemera</i> sp.				x								
Odonata - indet.												
Aeshnidae Rambur, 1842												
<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1767)		x										
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)												
<i>Aeshna</i> sp.												
Gen. sp. la												
Corduliidae Selys, 1871												
Gen. sp.		x										
Coenagrionidae Kirby, 1890												
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)												
<i>Pyrrhosoma</i> sp.												
<i>Ischnura elegans</i> (Van der Linden, 1820)												
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Coenagrion</i> sp.												
Gen. sp.				x								
Libellulidae Rambur, 1842												
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758												
<i>Libellula</i> sp.												
<i>Orthetrum albistylum</i> Selys, 1848												
<i>Orthetrum coerulescens</i> Fabricius, 1798												
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Orthetrum</i> sp.												
<i>Sympetrum vulgatum</i> Linnaeus, 1758								x				

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
<i>Sympetrum</i> sp.			X						X			
Lestidae Calvert, 1901												
<i>Sympetma</i> sp.									X			
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)		X										
Gomphidae Rambur, 1842												
<i>Gomphus</i> sp.												
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758				X								
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)				X								
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905												
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)											X	
Calopterygidae Sélys, 1850												
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)												
Plecoptera												
Nemouridae Newman, 1853												
<i>Nemoura</i> sp.					X					X		
Heteroptera - indet.				X								
Naucoridae Fallén, 1814												
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)				X					X			
Hydrometridae Billberg, 1820												
<i>Hydrometra</i> sp.												
Nepidae Latreille, 1802												
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758								X				
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)									X			

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)												
<i>Potamonectes</i> sp.								X				
<i>Scarodytes</i> sp. (la)												
Gen. sp. (la + i)	X					X			X			
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)		X										
Noteridae C. G. Thomson, 1860												
<i>Noterus</i> sp. (i)												
Scirtidae Fleming, 1821												
<i>Cyphon</i> sp. (la)												
<i>Elodes</i> sp.										X		
<i>Hydrocyphon</i> sp.					X			X				
Halplidae Aubé, 1836												
<i>Halplus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)												
<i>Halplus</i> sp. (i)									X			
<i>Peltoites</i> sp.												
Gen. sp. (i)												
Gyrinidae Latreille, 1810												
<i>Gyrinus</i> sp.												
Gen. sp. (la + i)					X							
Hydrophilidae Latreille, 1802												
<i>Berosus</i> sp. (la + i)												
<i>Coelostoma</i> sp.								X				
<i>Helochaers</i> sp. (i)											X	
<i>Hydrobius</i> sp.												

TAXA	258	260	262	267	276	286	298	309	318	319	353	355
Gen. sp.												
Dixidae Schiner 1868												
<i>Dixa</i> sp.					X							
Gen. sp.												
Culicidae Meigen 1818												
<i>Aedes</i> sp.	X							X				
<i>Anopheles</i> sp.	X											
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758			X									
<i>Culex</i> sp. (la)								X				
<i>Culiseta</i> sp.												
Gen. sp. (la)												
Stratiomyidae Latreille 1802												
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)								X				
<i>Odontomyia</i> sp.												
<i>Stratiomys</i> sp. (la)												
Chaoboridae												
Gen. spp.												
Ceratopogonidae												
<i>Bezzia</i> sp. (la)												
<i>Culicoides</i> sp.												
Tabanidae Latreille 1802												
<i>Tabanus</i> sp.												
Simuliidae Newman 1834												
Gen. sp.												

Приложение 9.2.2. Таксономичен списък на установените безгръбначни животни в проучваните влажни зони

TAXA	356	361	362	363	372	382	390	399	401	408	410	415
Nematoda - indet.		X										
Turbellaria - indet.												
Oligochaeta - indet.				X								X
Tubificidae <i>Vejdovský, 1876</i>												
<i>Limnodrilus</i> sp.												
Gen. sp.						X						
Hirudinea											X	
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>												
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Erpobdella</i> sp.												
Gen. sp.								X				
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>												
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)												
Hirudiniidae (<i>Whitman, 1886</i>)												
<i>Hirudo verbana</i> <i>Carena, 1820</i>												
Gastropoda										X	X	X
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>								X				
<i>Valvata</i> spp.												
Gen. sp.												
Acroloxiidae <i>Thiele 1931</i>												
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)												
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>												
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)												

TAXA	356	361	362	363	372	382	390	399	401	408	410	415
Bivalvia												
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)												
<i>Pisidium</i> sp.				X	X			X				X
<i>Sphaerium</i> sp.		X										
Amphipoda												
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813												
<i>Gammarus</i> sp.	X			X	X	X		X				
Gen. sp.										X	X	X
Isopoda												
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802												
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	X											
Hydracarina - indet.		X										
Ephemeroptera - indet.												
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920												
<i>Siphonurus</i> sp.												
<i>Baetidae</i> Leach, 1815												
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967												
<i>Baetis</i> sp.					X	X						
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)			X				X					
<i>Caenidae</i> Newman, 1853												
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835			X									
<i>Caenis</i> sp.			X									
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810												
<i>Ephemera</i> (E.) <i>danica</i> Müller, 1764												

TAXA	356	361	362	363	372	382	390	399	401	408	410	415
<i>Sympetrum</i> sp.												
Lestidae Calvert, 1901												
<i>Sympetma</i> sp.												
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)												
Gomphidae Rambur, 1842												
<i>Gomphus</i> sp.												
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758												
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)												
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905												
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)												
Calopterygidae Sélys, 1850												
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)												
Plecoptera												
Nemouridae Newman, 1853												
<i>Nemoura</i> sp.												
Heteroptera - indet.										X	X	
Naucoridae Fallén, 1814												
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)		X										
Hydrometridae Billberg, 1820												
<i>Hydrometra</i> sp.												
Nepidae Latreille, 1802												
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758						X					X	
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)												

TAXA	356	361	362	363	372	382	390	399	401	408	410	415
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)												
<i>Potamonectes</i> sp.												
<i>Scarodytes</i> sp. (la)												
Gen. sp. (la + i)	x	x					x					
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)												
Noteridae C. G. Thomson, 1860												
<i>Noterus</i> sp. (i)												
Scirtidae Fleming, 1821												
<i>Cyphon</i> sp. (la)												
<i>Elodes</i> sp.												
<i>Hydrocyphon</i> sp.												
Halplidae Aubé, 1836												
<i>Halplus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)	x											
<i>Halplus</i> sp. (i)												
<i>Peltoites</i> sp.												
Gen. sp. (i)												
Gyrinidae Latreille, 1810												
<i>Gyrinus</i> sp.												
Gen. sp. (la + i)					x							
Hydrophilidae Latreille, 1802												
<i>Berosus</i> sp. (la + i)												
<i>Coelostoma</i> sp.												
<i>Helochaers</i> sp. (i)												
<i>Hydrobius</i> sp.												

TAXA	356	361	362	363	372	382	390	399	401	408	410	415
Gen. sp.			x									
Dixidae Schiner 1868												
<i>Dixa</i> sp.												
Gen. sp.												
Culicidae Meigen 1818												
<i>Aedes</i> sp.												
<i>Anopheles</i> sp.			x				x					
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758												
<i>Culex</i> sp. (la)												
<i>Culiseta</i> sp.												
Gen. sp. (la)												
Stratiomyidae Latreille 1802												
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)												
<i>Odontomyia</i> sp.			x									
<i>Stratiomys</i> sp. (la)												
Chaoboridae												
Gen. spp.												
Ceratopogonidae												
<i>Bezzia</i> sp. (la)									x			
<i>Culicoides</i> sp.		x										
Tabanidae Latreille 1802												
<i>Tabanus</i> sp.												
Simuliidae Newman 1834												
Gen. sp.					x							
					x							

Приложение 9.2.2. Таксономичен списък на установените безгръбначни животни в проучваните влажни зони

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
Nematoda - indet.	X											
Turbellaria - indet.											X	
Oligochaeta - indet.	X		X		X						X	X
Tubificidae <i>Vejdovsky, 1876</i>												
<i>Limnodrilus</i> sp.												
Gen. sp.												
Hirudinea				X								
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>												
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)												X
<i>Erpobdella</i> sp.												
Gen. sp.												
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>												
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)												
Hirudinidae (<i>Whitman, 1886</i>)												
<i>Hirudo verbana</i> <i>Carena, 1820</i>												
Gastropoda												
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>		X		X		X						
<i>Valvata</i> spp.												
Gen. sp.	X								X			
Acroloxidae <i>Thiele 1931</i>												
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)												
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>												

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)												
<i>Galba</i> sp.												
<i>Lymnaea</i> sp.							X	X				
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)												
<i>Radix</i> sp.												
<i>Stagnicola</i> sp.												
Gen. sp.												
Physidae Fitzinger, 1833												
<i>Physa</i> sp.												
<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud, 1805)												X
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Aplexa</i> sp.												
Planorbidae Rafinesque, 1815												
<i>Anisus</i> sp.												
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)												X
<i>Gyraulus</i> sp.												
<i>Helisoma</i> sp.												
<i>Hippeutis</i> sp.												
<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758												X
<i>Planorbis</i> sp.					X							
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)												X
Gen. sp.		X		X		X	X	X				
Succineidae Beck, 1837												
<i>Oxyloma (Oxyloma) elegans</i> (Risso, 1826)					X							

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
<i>Oxyloma</i> sp.			X								X	
Bivalvia												
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)				X								
<i>Pisidium</i> sp.					X	X						
<i>Sphaerium</i> sp.												
Amphipoda												
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813												
<i>Gammarus</i> sp.	X		X		X					X	X	
Gen. sp.		X					X					
Isopoda												
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802												
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)						X					X	X
Hydracarina - indet.												
Ephemeroptera - indet.												
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920												
<i>Siphonurus</i> sp.												
<i>Baetidae</i> Leach, 1815												
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967										X		
<i>Baetis</i> sp.												
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)					X				X	X		X
<i>Caenidae</i> Newman, 1853												
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835												
<i>Caenis</i> sp.												
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810												

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
<i>Sympetrum vulgatum</i> Linnaeus, 1758												
<i>Sympetrum</i> sp.											X	
Lestidae Calvert, 1901												
<i>Sympetma</i> sp.												
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)												
Gomphidae Rambur, 1842												
<i>Gomphus</i> sp.												
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758												
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)												
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905												
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)												
Calopterygidae Sélys, 1850												
<i>Calopterix virgo</i> (Linnaeus, 1758)												
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)												
Plecoptera												
Nemouridae Newman, 1853												
<i>Nemoura</i> sp.												
Heteroptera - indet.				X			X	X				
Naucoridae Fallén, 1814												
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)												X
Hydrometridae Billberg, 1820												
<i>Hydrometra</i> sp.												
Nepidae Latreille, 1802												
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758		X		X	X				X	X		

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
<i>Hydrovatus</i> sp. (la + i)												x
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)												
<i>Potamonectes</i> sp.												
<i>Scarodytes</i> sp. (la)												
Gen. sp. (la + i)									x			x
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)												
Noteridae C. G. Thomson, 1860												
<i>Noterus</i> sp. (i)												x
Scirtidae Fleming, 1821												
<i>Cyphon</i> sp. (la)									x			
<i>Elodes</i> sp.			x									
<i>Hydrocyphon</i> sp.												
Halipilidae Aubé, 1836												
<i>Halipilus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)												
<i>Halipilus</i> sp. (i)									x			
<i>Peltoites</i> sp.												
Gen. sp. (i)												
Gyrinidae Latreille, 1810												
<i>Gyrinus</i> sp.												
Gen. sp. (la + i)												
Hydrophilidae Latreille, 1802												
<i>Berosus</i> sp. (la + i)												
<i>Coelostoma</i> sp.												
<i>Helochaeres</i> sp. (i)												

TAXA	420	424	433	436	437	438	441	444	445	453	456	482
<i>Psychodidae</i> Newman 1834												
Gen. sp.												
<i>Dixidae</i> Schiner 1868												
<i>Dixa</i> sp.												
Gen. sp.												
<i>Culicidae</i> Meigen 1818												
<i>Aedes</i> sp.												
<i>Anopheles</i> sp.										X		
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758												
<i>Culex</i> sp. (la)												X
<i>Culiseta</i> sp.												
Gen. sp. (la)									X			
<i>Stratiomyidae</i> Latreille 1802												
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)												X
<i>Odontomyia</i> sp.												
<i>Stratiomys</i> sp. (la)												X
<i>Chaoboridae</i>												
Gen. spp.												
<i>Ceratopogonidae</i>												
<i>Bezzia</i> sp. (la)												
<i>Culicoides</i> sp.												
<i>Tabanidae</i> Latreille 1802												
<i>Tabanus</i> sp.					X							
<i>Simuliidae</i> Newman 1834												

Приложение 9.2.2

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
Nematoda - indet.									X
Turbellaria - indet.									
Oligochaeta - indet.						X			
Tubificidae <i>Vejdovský, 1876</i>									
<i>Limnodrilus</i> sp.									
Gen. sp.									
Hirudinea								X	
Erpobdellidae <i>Blanchard, 1894</i>									
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)					X				
<i>Erpobdella</i> sp.									
Gen. sp.									
Glossiphoniidae <i>Vaillant, 1890</i>									
<i>Placobdella costata</i> (Fr. Muller, 1846)									
Hirudiniidae (<i>Whitman, 1886</i>)									
<i>Hirudo verbana</i> <i>Carena, 1820</i>						X			
Gastropoda								X	
Valvatidae <i>J. E. Gray, 1840</i>									
<i>Valvata</i> spp.									
Gen. sp.			X						
Acroloxiidae <i>Thiele 1931</i>									
<i>Acroloxus lacustris</i> (Linnaeus 1758)									
Lymnaeidae <i>Rafinesque 1815</i>									
<i>Galba truncatula</i> (O.F. Müller 1774)									

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
<i>Galba</i> sp.									
<i>Lymnaea</i> sp.		X					X		
<i>Radix labiata</i> (Rossmässler 1835)	X			X					
<i>Radix</i> sp.									
<i>Stagnicola</i> sp.									
Gen. sp.									
Physidae Fitzinger, 1833									
<i>Physa</i> sp.				X					
<i>Haitia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	X		X						
<i>Aplexa hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)									
<i>Aplexa</i> sp.									
Planorbidae Rafinesque, 1815									
<i>Anisus</i> sp.									
<i>Gyraulus laevis</i> (Alder, 1838)									
<i>Gyraulus</i> sp.	X								
<i>Helisoma</i> sp.						X			
<i>Hippeutis</i> sp.									
<i>Planorbis planorbis</i> Linnaeus, 1758									
<i>Planorbis</i> sp.				X					X
<i>Segmentina nitida</i> (O. F. Müller, 1774)						X			
Gen. sp.		X					X	X	
Succineidae Beck, 1837									
<i>Oxyloma (Oxyloma) elegans</i> (Risso, 1826)									
<i>Oxyloma</i> sp.					X				

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
Bivalvia									
<i>Sphaeriidae</i> Deshayes, 1855 (1820)									
<i>Pisidium</i> sp.			X					X	
<i>Sphaerium</i> sp.									
Amphipoda									
<i>Gammaridae</i> Leach, 1813			X						
<i>Gammarus</i> sp.									
Gen. sp.									
Isopoda									
<i>Asellidae</i> Latreille, 1802									
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)				X		X			
Hydracarina - indet.									
Ephemeroptera - indet.		X					X	X	
<i>Siphonuridae</i> Ulmer, 1920									
<i>Siphonurus</i> sp.									
<i>Baetidae</i> Leach, 1815									
<i>Baetis</i> (B.) <i>tracheatus</i> Keffermüller & Machel, 1967				X	X				
<i>Baetis</i> sp.									
<i>Cloeon</i> (Cl.) <i>dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	X		X			X			X
<i>Caenidae</i> Newman, 1853									
<i>Caenis macrura</i> Stephens, 1835									
<i>Caenis</i> sp.									
<i>Ephemeridae</i> Latreille, 1810									
<i>Ephemera</i> (E.) <i>danica</i> Müller, 1764									

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
<i>Sympetrum</i> sp.									
Lestidae Calvert, 1901									
<i>Sympetma</i> sp.									
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)									
Gomphidae Rambur, 1842									
<i>Gomphus</i> sp.									
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus, 1758									
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)									
Platycnemididae Jacobson and Bianchi, 1905									
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)									
Calopterygidae Sélys, 1850									
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)									
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)					x				
Plecoptera									
Nemouridae Newman, 1853									
<i>Nemoura</i> sp.									
Heteroptera - indet.		x					x	x	
Naucoridae Fallén, 1814									
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)	x								
Hydrometridae Billberg, 1820									
<i>Hydrometra</i> sp.									
Nepidae Latreille, 1802									
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758			x						x
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)									

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
<i>Hyphydrus ovatus</i> (la + i)									
<i>Potamonectes</i> sp.									
<i>Scarodytes</i> sp. (la)									
Gen. sp. (la + i)	x								
Colymbetinae, gen. sp. (la + i)									
Noteridae C. G. Thomson, 1860									
<i>Noterus</i> sp. (i)									
Scirtidae Fleming, 1821									
<i>Cyphon</i> sp. (la)									
<i>Elodes</i> sp.			x						
<i>Hydrocyphon</i> sp.									
Halplidae Aubé, 1836									
<i>Halplus ruficollis</i> (De Geer, 1774) (i)									
<i>Halplus</i> sp. (i)									
<i>Peltoites</i> sp.						x			
Gen. sp. (i)									
Gyrinidae Latreille, 1810									
<i>Gyrinus</i> sp.									x
Gen. sp. (la + i)	x								
Hydrophilidae Latreille, 1802									
<i>Berosus</i> sp. (la + i)									
<i>Coelostoma</i> sp.									
<i>Helochaes</i> sp. (i)									
<i>Hydrobius</i> sp.									

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
Gen. sp.									
Dixidae Schiner 1868									
<i>Dixa</i> sp.									
Gen. sp.									
Culicidae Meigen 1818									
<i>Aedes</i> sp.									
<i>Anopheles</i> sp.									
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758			x						
<i>Culex</i> sp. (la)									
<i>Culiseta</i> sp.									
Gen. sp. (la)									
Stratiomyidae Latreille 1802									
<i>Odontomyia ornata</i> (Meigen, 1822) (la)									
<i>Odontomyia</i> sp.				x					
<i>Stratiomys</i> sp. (la)									
Chaoboridae									
Gen. spp.	x								
Ceratopogonidae									
<i>Bezzia</i> sp. (la)	x								
<i>Culicoides</i> sp.									
Tabanidae Latreille 1802									
<i>Tabanus</i> sp.									
Simuliidae Newman 1834									
Gen. sp.									

TAXA	483	487	501	509	513	520	522	527	535
<i>Tipulidae</i> Latreille 1802									
<i>Tipula</i> sp.									
Gen. sp.									
<i>Sciomyzidae</i>									
<i>Tetanocera</i> sp.									
Gen. sp.									
<i>Ptychopteridae</i> Osten Sacken 1862									
Gen. sp.									
<i>Syrphidae</i> Latreille 1802									
<i>Eristalis</i> sp.									
Gen. sp.									
<i>Scathophagidae</i> Robineau-Desvoidy 1830									
Gen. sp.									
<i>Limoniidae</i> Rondani 1856									
Gen. sp.			X	X					