

ИЗВЕШТАЈ

Мониторинг и еколошки статус на површинските води во Република Северна Македонија, 2019 година

АНАЛИЗА НА МАКРОИНВЕРТЕБРАТИ



Кампања 2019 година

Анализирајте и изработил,
Маја Алексовска, дипл.биохемичар
советник за макроинвертебрати

1. ВОВЕД

Согласно Анекс V од Рамковната директива за води (РДВ) алгите, макрофитите, макроинвертебратите и рибната фауна претставуваат задолжителни биолошки елементи во проценка на еколошкиот статус на еден воден екосистем. Меѓу нив, макроинвертебратите (водни безрбетници) претставуваат разнообразна и бројна група на организми со широк спектар на одговори, поради кое претставуваат добри биоиндикатори за долготрајното влијание на факторите на средината (Rosenberg&Resh, 1993). Овие организми, заедно со алгите, се најчесто применувани биолошки елементи во мониторинг студии.

Поимот макроинвертебрати (водни безрбетници) се однесува на дел од групите на безрбетни животни кои го населуваат водниот екосистем, како што се полжави, школки, црви, пијавици, ракови, водни инсекти и друго. Водните безрбетници, со димензии поголеми од 1 mm, се послабо подвижни во споредба со повеќето други групи на акватични организми, лесно се колекционираат и имаат релативно долг животен циклус. На тој начин, макроинвертебратите ги рефлектираат неповолните услови во водната средина во текот на било кој стадиум од нивниот развој (Cairns&Pratt, 1993).

Во рамките на испитувањата и согласно со барањата на РДВ, извршен е мониторинг и категоризација на издвоените водни тела во сливот на реките Вардар, Лепенец, Крива река, Пчиња, Брегалница, Црна река, Река Елешка, Река Струмица и Радика, врз основа на макроинвертебратите. Прикажани се резултатите од истражувањата спроведени во мај/јуни и септември 2019 година.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Во текот на истражуваната 2019 година извршено е колекционирање на макроинвертебрати од 19 површински водни тела (ВТ). ВТ-19 - Црни Дрим - Шпиље во кампањата мај/јуни и септември 2019 година е исклучено од мониторингот на макроинвертебрати, се додека не се овозможат безбедни услови за земање проби.

Табела 1. Истражувани водни тела (ВТ) за мониторингот на реките во Националната мрежа на УХМР во текот на кампањата на колекционирање 2019 година

Бр.	Водно тело	Шифра
1	Вардар (с. Радушa)	ВТ_1
2	Вардар (с. Таор)	ВТ_2
3	Вардар (Башино Село)	ВТ_3
4	Вардар (с. Ногаевци)	ВТ_4
5	Вардар (Демир Капија)	ВТ_5
6	Вардар (Гевгелија)	ВТ_6
7	река Треска (Треска на влив во Вардар)	ВТ_7
8	Лепенец (граница со Косово)	ВТ_8
9	Лепенец (на влив во Вардар)	ВТ_9
10	Крива Река (Трновец)	ВТ_10
11	Р. Пчиња (Пелинце)	ВТ_11
12	Пчиња (Катлановска Бања)	ВТ_12

13	Р. Брегалница (с. Долни Балван)	BT_13
14	Р. Брегалница (Убого)	BT_14
15	р. Црна (Скочивир)	BT_15
16	река Црна (Паликура)	BT_16
17	река Елешка	BT_17
18	река Струмица (с. Коњарево)	BT_18
19	Црни Дрим (Шпиље)	BT_19
20	Радика (Бошков Мост)	BT_20

Од причини што типологијата на водите во Р.С. Македонија сè уште не е завршена, за мониторингот на реките применет е “Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник Р. Србија, број 74/2011)”.



Слика 1. Колекционирање на макроинвертебрати од водните тела (BT) во текот на кампањата на 2019 година

Колекционирањето од тврд супстрат (камен, чакал) е извршено со помош на Kick net - рачна мрежа со големина на окцата од 500 μm (Слика 1), додека од поситен супстрат (ситен песок, тиња) со „Ekman-Birge“ багер.



Слика 2. Лабораториска обработка на макроинвертебрати колекционирани од водните тела (BT) во текот на кампањата на колекционирање 2018 год.

Применета е стандардна методологија за колекционирање на макроинвертебралите (EN/ISO 10870:2012). Материјалот е конзервиран во 4% формалин и 75% алкохол за понатамошна лабораториска обработка во Управата за хидрометеоролошки работи во Секторот за квалитет на води (Слика 2). Макроинвертебралите се идентификувани со помош на соодветни детерминатори на бинокулар ZEISS - STEMI 508 и конзервирани во 80% алкохол. Обработката на

податоците опфати детална анализа на составот и структурата на заедницата на макроинвертебрати.



Проценката на еколошкиот статус на истражуваните ВТ во сливот на реките Вардар, Лепенец, Крива Река, Пчиња, Брегалница, Црна Река, Елешка, Река Струмица и Радика е извршена со примена на биотичките индекси кои најчесто се употребуваат во мониторинг студии. Притоа, за речните водни тела се применети следните индекси: Saprobic Index (адаптирана српска верзија на Zelinka & Marvan), Average Score Per Taxon (ASPT), Number of taxa (Број на таксони) и Biological Monitoring Working Party (BMWP).

Кампања мај/јуни 2019

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_1	ВТ_2	ВТ_3	ВТ_4	ВТ_5	ВТ_6	ВТ_7	ВТ_8	ВТ_9	ВТ_10	ВТ_11	ВТ_12	ВТ_13	ВТ_15	ВТ_16	ВТ_17	ВТ_18	ВТ_20
Saprobic Index	1.8	2.8	2.4	2.2	2.2	2.2	2.3	2.0	/	2.1	2.0	2.1	2.5	2.8	2.3	2.2	2.1	1.4
ASPT	4.8	3.5	5.8	5.3	5.7	6.0	4.7	3.6	3.0	6.9	6.3	5.8	4.9	3.4	4.8	5.7	6.1	7.3
Number of taxa	12	7	11	15	20	20	20	11	4	19	19	21	13	9	15	17	23	25
BMWP Score	48	21	52	63	80	96	71	25	12	76	63	76	54	27	48	68	92	116
Еколошки статус	С	Л	П	Д	Д	В	П	Л	Л	Д	П	Д	П	Л	С	П	В	В

Табела 2

Кампања септември 2019

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_1	ВТ_2	ВТ_4	ВТ_5	ВТ_6	ВТ_7	ВТ_8	ВТ_9	ВТ_10	ВТ_11	ВТ_12	ВТ_13	ВТ_14	ВТ_15	ВТ_16	ВТ_17	ВТ_18	ВТ_20
Saprobic Index	2.1	2.8	2.1	2.3	1.7	2.0	1.7	1.8	1.8	2.0	1.9	1.9	1.6	2.8	2.2	2.2	1.9	1.5
ASPT	5.8	2.4	5.4	6.3	5.1	4.9	5.1	4.9	6.1	6.9	5.8	5.5	5.5	3.0	5.5	6.4	6.2	6.5
Number of taxa	14	8	16	20	16	20	16	13	21	21	18	15	15	10	10	15	22	18
BMWP Score	52	12	59	69	46	84	51	54	86	90	69	61	66	18	33	83	74	65
Еколошки статус	П	Л	Д	Д	Д	П	П	П	Д	Д	П	П	Д	Л	П	П	В	П

Табела 3

Табела 4. Граници помеѓу класите за различни биотички индекси и класификација на еколошкиот статус на водно тело од Тип 2.

BMWP (Српска верзија)	ASPT (Српска верзија)	SI (Српска верзија)	No.of taxa (Српска верзија)	Еколошки статус
> 60	≥ 5.9	< 2.0	> 17	висок
46 - 60	5.1 – 5.8	2.0 - 2.5	11 – 17	добар
31 - 45	4.1 - 5.0	2.6 - 3.0	9 - 10	прифатлив
10 - 30	3.1 - 4.0	3.1 - 3.2	5 - 8	слаб
< 10	< 3	> 3.2	< 5	лош

Табела 5. Граници помеѓу класите за различни биотички индекси и класификација на еколошкиот статус на водно тело од Тип 3.

BMWP (Српска верзија)	ASPT (Српска верзија)	SI (Српска верзија)	No.of taxa (Српска верзија)	Еколошки статус
> 90	≥ 6.9	< 1.7	> 20	висок
71 - 90	5.1 - 6.8	1.7 - 2.2	16 - 20	добар
51 - 70	4.1 - 5.0	2.3 - 2.8	11 - 15	прифатлив
30 - 50	3.1 - 4.0	2.9 - 3.2	5 - 10	слаб
< 30	< 3	> 3.2	< 5	лош

Табела 6. Граници помеѓу класите за различни биотички индекси и класификација на еколошкиот статус на водно тело од Тип 4.

BMWP (Српска верзија)	ASPT (Српска верзија)	SI (Српска верзија)	No.of taxa (Српска верзија)	Еколошки статус
> 90	≥ 6.9	< 1.7	> 20	висок
71-90	5.1 – 6.8	1.7 - 2.1	16 - 20	добар
51-70	4.1 - 5.0	2.2 - 2.7	11 - 15	прифатлив
30-50	3.1 - 4.0	2.8 - 3.1	5 - 10	слаб
< 30	< 3	> 3.1	< 5	лош

Границите помеѓу класите за различни биотички индекси и класификацијата на еколошкиот статус (Табели 2 - 4) се дадени согласно "Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник Р.Србија, број 74/2011)".

Пресметката на индексите е извршена со примена на ASTERICS софтверот (version 3.0;

www.aqem.de). Проценката на еколошкиот статус е согласно класификацијата на површински води, дадена во Анекс V од РДВ.

РЕЧНИ ВОДНИ ТЕЛА

Во текот на мониторингот на реките 2019 година, извршено е колекционирање на макроинвертебрати од 19 површински издвоени водни тела во сливот на реките Вардар, Лепенец, Пчиња, Брегалница, Крива Река, Река Елешка, Река Струмица и Радика. Поради непристапниот терен, поради висок воден столб од вода кој не овозможува безбедно колекционирање, водното тело Црни Дрим - Шпиље (BT_19) во испитуваната 2019 година е исклучено од мониторингот на макроинвертебрати, се додека не се овозможат безбедни услови за земање проби.

Зголемената количина врнежи непосредно пред почнување на кампањата во септември, предизвика влошување на хидролошките карактеристики, како и непристапен терен на водното тело Башино село (BT_3) во сливот на реката Вардар со што се оневозможи безбедно колекционирање во месец септември.

Убого (BT_14) претставува водно тело каде во кампањата спроведена во месец мај и почеток на јуни не беше земена проба, заради достапност и небезбедност на теренот.

С. Радуша - Река Вардар (BT_1)

Анализата на резултатите добиени во текот на истражуваната 2019 година (мај/јуни и септ.), покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува релативно ниско разнообразие на макроинвертебрати (12 таксони) и релативно низок број на ЕРТ таксони (4). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се ларвите на акватичните инсекти, *Baetis spp.*(45,6%)(еднодневки), *Ortocladiinae* (хириномиди), како и умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (35,5%). Во овој период од годината BT_1 се одликува со **слаб** еколошки статус (Табела 1). Во периодот септември/октомври 2019 год. кога е извршено колекционирањето има благо зголемување на разнообразието на макроинвертебрата (14), а исто така и на бројот на ЕРТ таксони (6). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се ларвите на акватичните инсекти, *Baetis spp.*(20,8%) и *Ephemerella ignita* (7,3%) (еднодневки), умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (41,1%) како и зголемено присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (3,6%), *Tanypodinae spp.*(6,3%) и *Tanytarsinii spp.* Исто така забележано е присуство на ларви на Trichoptera најчесто со претставниците од *Hydropsyche fulvipes*, *Hydropsyche instabilis*, *Leptocerus sp.*(5,2%) и *Rhyacophila sp.*(3,6%). Структурата на заедницата и малку зголемените вредности на применетите индекси (SI, ASPT и Number of taxa и BMWP), укажуваат дека еколошкиот статус на BT_1 е подобар (**прифатлив**) за овој период од годината (Табела 1).

Табела 1

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_1	BT_1
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	1.8	2.1
ASPT	4.8	5.8
Number of taxa	12	14
BMWP Score	48	52
Еколошки статус	C	II

Таор - Река Вардар (BT_2)

Таор (BT_2) претставува водно тело каде во текот на целата кампања (мај/јуни и септември) се забележува намалено разнообразие на макроинвертебрати (7 и 8) и редуциран број на ЕРТ таксони (1 и 0), што укажува на зголемено ниво на стресни услови во екосистемот. Зголемената содржина на суспендирани материи во водата исталожени на дното условува квантитативна доминантност на потолерантни претставници, кои дополнително ја потврдуваат влошената состојба, односно **лош** еколошки статус во овој период од годината. Се забележува доминантност на акватичните црви кое се должи на екстремно високото учество на полисапробните индикатори *Oligochaeta Gen.sp.* (60,7%) за месец мај/јуни, *Oligochaeta Gen.sp.* (51,7%) за месец септември. Во рамките на заедницата се јавуваат претставниците на *Orthocladinae spp.*, *Tanytarsini spp.* и толерантните ларви на *Tanytarsinae spp.* (Chironomidae), бета-мезосапробните ларви на еднодневките *Baetis spp.* (5,6%) во месец мај/јуни (Ephemeroptera), како и изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (Isopoda) во месец мај/јуни со (25,3%) и (28,5%) во месец септември. Во кампањата во септември водното тело го населуваат и толерантни форми, индикативни за зголемени концентрации на нутриенти во водата, како што се пијавиците *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia sp.* и *Dina lineata*. Исто така има зголемено присуство на изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (Isopoda) (28,5%). Карактеристика за овој речен тек се умерено високи до високи концентрации на нутриенти во водата. Врз основа на структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси и тоа SI, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на BT_2 во текот на месеците мај/јуни и септември 2019 година е оценет како **лош** (Табела 2).

Табела 2

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_2	BT_2
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.8	2.8
ASPT	3.5	2.4
Number of taxa	7	8

BMWP Score	21	12
Еколошки статус	Л	Л

Башино село - Река Вардар (BT_3)

Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата мај/јуни покажа дека се јавува релативно пониско разнообразие на макроинвертебрати (11 таксони) и релативно низок број на ЕРТ таксони (4). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis* spp. (21,5%), *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura* (Ephemeroptera), бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche instabilis* (25,5%). Во рамките на заедницата се јавуваат умерено сензитивните макроинвертебрати како што се *Gammarus balcanicus* (20,1%) (Amphipoda), како и на Chironomidae од групата на *Tanypodinae* spp., *Tanytarsini* spp. и *Chironomii* spp. што дополнително укажува на умерено присуство на суспендирани материји во водата. Зголемената количина врнежи непосредно пред почнување на кампањата септември 2019 година предизвика влошување на хидролошките карактеристики и допринесе отежнато колекционирање, како и непристапен терен на водното тело Башино село (BT_3) во сливот на реката Вардар. Во текот на кампањата во септември не беше земена проба за анализа. Структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси (SI, ASPT и Number of taxa и BMWP), укажуваат дека еколошкиот статус на BT_3 во текот на истражуваната кампања мај/јуни 2019 година е **прифатлив** (Табела 3).

Табела 3

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_3	BT_3
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.4	/
ASPT	5.8	/
Number of taxa	11	/
BMWP Score	52	/
Еколошки статус	II	/

Ногаевци - Река Вардар (BT_4)

Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата мај/јуни 2019 година, покажа дека BT_4 се одликува со релативно високо видово богатство (15) и ниски вредности на ЕРТ таксони (4). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis* spp. (17,5%), *Ephemerella ignita* (5,2%), *Potamanthus luteus* (7,8%) и *Caenis* sp. (3,9%) (Ephemeroptera). Во рамките на заедницата се јавуваат претставниците на *Orthocladinae* spp., *Tanytarsini* spp. (5,2%) и толерантните ларви на *Tanypodinae* (2,7%) и (Chironomidae). Во рамките на заедницата се јавуваат умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus*

balcanicus (11,7%), како и акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (33,8%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (0,6%) и *Radix sp.* (1,9%) (Gastropoda). Поради релативно високото видово богатство на ова водно тело во овој период од годината, еколошки статус на ВТ_4 е оценет како **добар** (Табела 4). Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата септември покажа дека се јавува релативно високо видово богатство (16 таксони) и нешто повисоки вредности ЕРТ таксони (7) во однос на месец мај/јуни. Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на еднодневките *Baetis spp.* (14,4%), *Ephemerella ignita* (3,6%), *Caenis sp.* (5,0%) (Ephemeroptera), бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche sp.*, *Hydropsyche instabilis* (4,3%) и *Hydropsyche angustipennis* (5,8%) (Trichoptera). Во рамките на заедницата се јавуваат умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus balcanicus* (2,2%) како и ларвите на Chironomidae од групата на *Tanytarsini spp.* (8,6%) што укажува на умерено присуство на суспендирани материи во водата и толерантните ларви на *Chironomii spp.*, *Orthocladinae spp.* и *Tanypodinae spp.* Исто така забележано е присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (28,1%). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус ВТ_4 во текот на септември е **добар** (Табела 4).

Табела 4

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_4	ВТ_4
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.2	2.1
ASPT	5.3	5.4
Number of taxa	15	16
BMWP Score	63	59
Еколошки статус	Д	Д

Демир Капија - Река Вардар (ВТ_5)

Анализата на резултатите на водното тело ВТ_5, добиени во текот на истражуваната 2019 година, покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (20 таксони) и релативно висот број на ЕРТ таксони (8). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на еднодневките *Baetis spp.*, *Ephemerella ignita*, *Caenis macrura* (5,4%), *Potamanthus luteus* (21,3%) (Ephemeroptera), бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche sp.* (5,0%), *Hydropsyche contubernalis* (1,6%)(Trichoptera). Во рамките на заедницата се јавуваат умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* (11,2%) и *Gammarus balcanicus* (7,0%), како и ларвите на Chironomidae од групата на *Tanytarsini spp.* *Chironomii spp.*, *Orthocladinae spp.* и *Tanypodinae spp.* (5,4%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Viviparus viviparus* (3,5%) и *Ancylus fluviatilis* (Gastropoda). Исто така евидентирано е присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* со (21,7%). Во овој период од годината еколошки статус врз основа на применетите индекси е **добар**. Анализата на резултатите добиени во текот

на кампањата во септември покажа дека се јавува високо видово богатство (20 таксони) и ЕРТ таксони (9). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (11,9%), *Saenis spp.* (33,6%), *Potamanthus luteus* (5,8%) и *Ephemerella ignita*, *Heptagenia sp.* (Ephemeroptera) како и претставници на Trichoptera со ларвите на *Hydropsyche sp.* (10,1%), *Hydropsyche pellucidula*, *Hydropsyche contubernalis* и *Chematopsyche lepida*. Во рамките на заедницата се јавуваат претставниците на Chironomidae од групата на *Tanytarsini spp.*, *Chironomini spp.* и *Tanytarsini spp.* Исто така забележано е присуство на умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* (3,2%) и *Gammarus balcanicus* (6,5%), како и акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (4,7%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (2,9%), *Acroloxus lacustris* и *Amphimelania sp.* (2,5%) (Gastropoda) како и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (1,4%). Врз основа на структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси и тоа SI, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на ВТ_5 во текот на септември е оценет како **добар** (Табела 5).

Табела 5

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_5	ВТ_5
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.2	2.3
ASPT	5.7	6.3
Number of taxa	20	20
BMWP Score	80	69
Еколошки статус	Д	Д

Гевгелија - Река Вардар (ВТ_6)

Анализата на резултатите на водното тело ВТ_6, добиени во текот на истражуваната година 2019 година (мај/јуни и септември), покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (20 таксони) и и релативно висок број на ЕРТ таксони (10). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.*, *Ephemerella ignita* (7,5%) *Potamanthus luteus* (13,4%) како и *Heptagenia sp.* (6,7%) (Ephemeroptera), како и претставници на Trichoptera со ларвите на *Hydropsyche sp.* (10,4%), *Psychomyia pussila* (3,0%), *Rhyacophila sp.*, *Limnephilidae sp.* и умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* и *Gammarus balcanicus*. Во рамките на заедницата се јавуваат претставниците на Chironomidae од групата на *Tanytarsini spp.*, *Orthocladinae spp.* Исто така забележано е и присуство на потолерантните акватични полжави *Amphimelania holandrii* (19,4%), како и *Radix sp.* (7,5%) (Gastropoda). Присутството на ларвите филтратори од родот *Simulium* со (2,3%) (Diptera), е индикативно на зголемени содржини на суспендирани материи во водата. Еколошкиот статус на ВТ_6 за овој период од годината е **добар** (Табела 6). Во кампањата спроведена во месец септември, се забележува пониско разнообразие на макроинвертебрати (16 таксони) и понизок број на ЕРТ таксони (6). Водното тело го населуваат

и толерантни форми, индикативни за зголемени концентрации на нутриенти во водата, како што се пијавиците *Erpobdella octoculata* (4,3%), како и потолерантните акватични полжави *Amphimelania holandrii* (17,3%), како и *Theodoxus transversalis* (7,7%) и *Theodoxus fluviatilis* (6,7%) (Gastropoda). Од сензитивните ларви на едnodневките забележани се *Baetis spp.* (9,6%), *Caenis sp.* (10,6%), *Ephemerella ignita* (Ephemeroptera), како и претставниците на Trichoptera со *Hydropsyche contubernalis* и *Hydropsyche instabilis*. Од Chironomidae се јавуваат претставници на *Tanytarsini spp.*, *Orthocladinae spp.* и толерантните ларви на *Tanytarsinae spp.* Исто така забележано е присуство на умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* и *Gammarus balcanicus* (6,7%), како и присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* со (7,7%). Врз основа на структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси и тоа SI, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на ВТ_6 во текот на месецот септември е оценет како **добар** (Табела 6).

Табела 6

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_6	ВТ_6
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.2	1.7
ASPT	6.0	5.1
Number of taxa	20	16
BMWP Score	96	46
Еколошки статус	Д	Д

Треска (влив во Река Вардар) - (ВТ_7)

Треска (влив во Река Вардар) - (ВТ_7) претставува водно тело каде анализата на резултатите добиени во текот на кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (20 таксони) и релативно низок број на ЕРТ таксони (6). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се ларвите на акватичните инсекти, *Baetis spp.* (8,6%), *Caenis sp.*, *Ephemerella ignita* (19,7%) (Ephemeroptera), потолерантни ларви од групата на *Ortocladiinae sp.* (1,1%) и *Tanytarsinae sp.* (0,7%) (хирономиди), како и умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (4,8%) и *Gammarus roeselii*. Карактеристичен е големиот процент на акватичниот полжав *Radomaniola sp. Curts cicavica* (40,9%) како и потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (1,1%), *Gyraulus albus* и *Radix labiata* (Gastropoda). Исто така евидентирано е присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (4,5%). Од Trichoptera забележано е присуство на *Oecismus sp.*, *Rhyacophila nubila* (1,5%) и *Glossosoma sp.* (3,0%). Според пресметките на индексите за одредување на еколошки статус ВТ_7 за овој период од годината е **прифатлив** (Табела 7). Во кампањата спроведена во месец септември, се забележува високо разнообразие на макроинвертебрати (20 таксони) и релативно низок број на ЕРТ таксони (5). Водното тело го населуваат умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus roeselii* (3,4%) и *Gammarus balcanicus* со (14,8%). Исто така забележани се и толерантни форми, индикативни за зголемени концентрации на нутриенти во

водата, како што се пијавиците *Erpobdella octoculata* (1,8%), *Glossiphonia complanata* и *Glossiphonia sp.*, како и акватичните полжави *Ancylus fluviatilis* (2,5%), *Physa fontinalis* (4,6%), *Radomaniola sp.* (11,4%) и *Sphaerium sp.* (1,2%) (Gastropoda). Од сензитивните ларви на едnodневките доминантни се *Baetis spp.* (17,2%) и *Ephemerella ignita* (27,7%) (Ephemeroptera), како и претставници на Trichoptera со ларвите на *Glossosoma sp.* (1,5%). Зголемено е присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (2,8%) индикативни на зголемени концентрации на нутриенти во водата и на поинтензивни процеси на декомпозиција. Присутни се и потолерантни ларви од групата на *Ortocladiinae sp.* (4,3%) и *Tanypodinae sp.* (2,5%) (хириномиди), Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на BT_7 во текот на истражуваниот период покажува подобрување и е **прифатлив** (Табела 7).

Табела 7

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_7	BT_7
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.3	2.0
ASPT	4.7	4.9
Number of taxa	20	20
BWMP Score	71	84
Еколошки статус	II	II

Лепенец - граница - (BT_8)

Анализата на резултатите на BT_8, добиени во текот на истражуваната година 2019 година, покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува релативно ниско разнообразие на макроинвертебрати (11 таксони) и низок број на ЕРТ таксони (3). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (33,6%) (Ephemeroptera), претставниците на Chironomidae од групата *Ortocladiinae spp.* и *Tanypodinae spp.* (12,5%), *Tanytarsinii spp.* и *Chironominii spp.* како и присуство на изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (Isopoda) (0,7%). Исто така евидентирано е зголемено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (21,1%). Од Trichoptera се јавуваат претставници на *Hydropsyche pellucidula* (7,2%) и *Hydropsyche instabilis* (2,0%). Присутството на ларвите филтратори од родот *Simulium* со (15,8%) (Diptera), е индикативно на зголемени содржини на суспендирани материи во водата. Во овој период од годината BT_8 се одликува со **лош** еколошки статус (Табела 8). Во септември 2019 год. кога е извршено колекционирањето, има релативно зголемено разнообразие на макроинвертебралите (16 таксони), како и бројот на ЕРТ таксони (7). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (25,9%), *Ephemerella ignita* (4,6%) и *Caenis sp.* (11,3%) кои се индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како и зголемено присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (11,9%), како и *Tanypodinae spp.* и *Tanytarsinii spp.* Исто така

забележано е присуство на ларви на Trichoptera најчесто со претставниците од *Hydropsyche pellucidula* (10,7%), *Hydropsyche sp.* како и умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* (2,4%). Во овој период во годината евидентирано е и намалено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp* (1,5%) Исто така забележано е и присуство на бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (0,6%). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на BT_8 во текот на истражуваниот период покажува значително подобрување и е **прифатлив** (Табела 8).

Табела 8

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_8	BT_8
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.0	1.7
ASPT	3.6	5.1
Number of taxa	11	16
BMWP Score	25	51
Еколошки статус	I	II

Лепец - устие во р. Вардар - (BT_9)

Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата мај/јуни 2019 година, покажа дека BT_9 се одликува со многу ниско видово богатство (4) и многу ниски вредности на ЕРТ таксони (1). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis sp.* (33,6) и големо присуство на *Oligochaetae sp.* (31,3%). Поради многу ниско видово богатство и низок број на ЕРТ таксони на BT_8 во овој период од годината, еколошки статус е оценет како **лош** (Табела 9). Во кампањата спроведена во месец септември, BT_9 се одликува со повисоко видово богатство (13) и малку повисоки вредности на ЕРТ таксони (5) во однос на месец мај/јуни. Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis sp.* (2,8%), *Caenis sp.* (39,4%) и *Ephemerella ignita* (18,3%)(Ephemeroptera). Во рамките на заедницата присутни се умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* (0,7%), како и бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche instabilis* (0,7%), *Hydropsyche fulvipes* (4,2%) (Trichoptera). Забележано е и присуство на ларвите на толерантните хириномиди *Tanytopodinae spp.* (3,5%) и *Orthocladinae* (12,7%). Во рамките на заедницата забележано е и присуство на потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (2,1%), *Physa fontinalis* како и на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (12,0%). Исто така забележани се и умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* (0,7%). Врз основа на структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси и тоа SI, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на BT_9 во текот на истражуваниот период покажува значително подобрување на состојбата и е оценет како **прифатлив** (Табела 9).

Табела 9

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_9	BT_9
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	/	1.8
ASPT	3.0	4.9
Number of taxa	4	13
BMWP Score	12	54
Еколошки статус	I	II

Трновец - Крива Река - (BT_ 10)

Трновец - Крива Река - (BT_ 10) претставува водно тело кое согласно “Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода (Сл. гласник Р. Србија, број 74/2011)” и според експертска проценка припаѓа на Тип 3 водотеци. Анализата на резултатите добиени во текот на истражуваната година 2019 година (мај/јуни и септември), покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува релативно високо разнообразие на макроинвертебрати (19 таксони) и висок број на ЕРТ таксони (12). Доминантни членови на заедницата претставуваат видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци *Oligoneurella rhenana* (2,7%), сензитивните ларви на еднодневките *Baetis* spp. (25,7%) и *Ephemerella ignita* (25,7%), *Potamanthus luteus* (1,8%) и *Ecdyonurus* sp. (0,9%)(Ephemeroptera), како и претставници на Trichoptera со ларвите на *Hydropsyche fulvipes* (0,9%), *Rhyacophila* sp. (2,7%), *Cheumatopsyche lepida* (10,6%) и *Psychomyia pussila* (4,4%). Во рамките на заедницата се јавуваат претставниците на Chironomidae од групата на потолерантни ларви на *Ortocladiinae* sp. (5,3%), *Tanytarsinii* spp. (5,3%), *Chironominii* spp. и *Tanypodinae* spp. Во овој период во годината еколошкиот статус на BT_10 е **добар** (Табела 10). Во кампањата спроведена во месец септември BT_10 се одликува со високо видово богатство (21 таксони) и релативно пониски вредности на ЕРТ таксони (8). Доминантни членови на заедницата се макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на еднодневките *Ephemerella ignita* (16,1%), *Baetis* sp.(6,8%), *Caenis* sp. (4,0%), (Ephemeroptera). Во рамките на заедницата присутни се потолерантните акватични полжави *Acroloxus lacustris* (3,2%) (Gastropoda) како и претставниците на Chironomidae од групата на потолерантни ларви на *Ortocladiinae* spp. (5,2%), *Chironominii* spp. (2,0%) како и ларвите на *Tanypodinae* spp. и *Tanytarsinae* spp.. Исто така забележано е присуство на ларви на Trichoptera најчесто со претставниците од *Hydropsyche* sp. (24,9%), *Psychomyia pussila* (0,4%) и *Cheumatopsyche lepida* (5,2%). Заедницата е претставена и со видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци, како што се олигосапробната *Leuctra hippopus* (0,4%) (Plecoptera) и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (2,8%) што е индикативно на релативно поволни услови во водната средина. Врз основа на структурата на заедницата и вредностите на применетите индекси и тоа SI, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на BT_10 во текот на септември е **добар** (Табела 10).

Табела 10

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_10	BT_10
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.1	1.8
ASPT	6.9	6.1
Number of taxa	19	21
BMWP Score	76	86
Еколошки статус	Д	Д

Пелинце - Река Пчиња - (BT_ 11)

Анализата на BT_11 како и резултатите добиени во текот на истражуваната година 2019 година во месецот мај/јуни покажа дека се јавува релативно високо разнообразие на макроинвертебрати (19 таксони) и висок број на ЕРТ таксони (9). Доминантни членови на заедницата претставуваат видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци со висок степен на осветленост *Oligoneurella rhenana* (13,6%), сензитивните ларви на едnodневките *Baetis* spp. (27,8%), *Ephemerella ignita* (21,6%), *Ecdyonurus* sp. (6,2%) и *Potamanthus luteus* (7,4%) и *Rhitrogena* sp. (0,6%) (Ephemeroptera). Исто така се јавуваат и претставници на Trichoptera со ларвите на *Hydropsyche* sp. (0,6%), како и *Psychomyia pussila* (1,2%). Заедницата е претставена и со видови на бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (3,7%) што е индикативно на релативно поволни услови во водената средина. Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae, што укажува на стабилни ненарушени услови на водната средина. Во овој период во годината еколошкиот статус на BT_10 е **прифатлив** (табела 11). Во кампањата во септември се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (21 таксони) и висок број на ЕРТ таксони (10). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis* sp. (1,3%), *Caenis macrura* (15,1%), *Ephemerella* sp. (1,3%), *Ecdyonurus* sp. (4,6%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche* sp. (4,6%), *Chematopsyche lepida* (30,9%) како и *Psychomyia pussila* (0,9%). Забележано е зголемено присуство на толерантните хирономиди претставени со *Orthocladinae* spp. (7,0%) кои се јавуваат во чисти аерирани води како и *Tanyptodinae* spp. (8,5%) и *Tanytarsinii* spp. Исто така заедницата е претставена со потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (0,7%). Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (0,7%) што е индикативно на релативно поволни услови во водената средина. Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на BT_11 во текот на септември е подобар во однос на месец мај/јуни, односно **добар** (Табела 11).

Табела 11

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_11	ВТ_11
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.0	2.0
ASPT	6.3	6.9
Number of taxa	19	21
BMWP Score	63	90
Еколошки статус	II	D

Катлановска Бања - Река Пчиња - (ВТ_12)

Резултатите добиени од анализата на ВТ_12 во текот на месец мај/јуни, покажаа дека се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (21 таксони) и број на ЕРТ таксони (10). Заедницата е претставена со претставници на Trichoptera од кои се јавуваат *Hydropsyche fulvipes* (2,1%), *Hydropsyche pellucidula* (2,8%) и *Chematopsyche lepida* (7,7%). Заедницата е претставена и со сензитивните ларви на еднодневките *Baetis sp.*(16,2%), *Caenis sp.* (3,5%), *Ephemerella ignita* (2,8%), *Ecdyonurus venosus* (2,8%)(Ephemeroptera). Забележано е присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (7,0%), *Tanytarsini spp.*(1,4%), *Tanypodinae spp.* (8,5%) и *Chironomii spp.* (0,7%). Исто така заедницата е претставена со потолерантните акватични полжави *Physa sp.* (26,8%) и *Radix sp.* (6,3%), умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (2,1%). Во овој период во годината еколошкиот статус на ВТ_12 е **добар** (табела 12). Кампањата септември 2019 год. се одликува со малку пониско разнообразие на макроинвертебралите (18) и понизок број на ЕРТ таксони (7). Заедницата е претставена со умерено сензитивните ларви на еднодневките *Baetis spp.* (24,4%), *Ephemerella ignita* (2,0%), *Caenis sp.*(0,8%), *Potamanthus luteus* (8,8%)(Ephemeroptera). Забележано е присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (5,2%), *Chironomii spp.*(0,8%), *Tanypodinae spp.* (5,2%) и *Tanytarsinii spp.* (1,6%). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche sp.* (3,2%), *Hydropsyche fulvipes* (1,2%), *Hydropsyche instabilis* (2,0%), *Hydropsyche pellucidula* (2,4%), *Chematopsyche lepida* (2,4%) и *Leptocerus sp.* (1,6%). Во овој период во годината евидентирани се умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (0,4%), акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (27,2%), како и присуство на бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (1,2%). Врз основа на применетите индекси Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP, еколошкиот статус на ВТ_12 за овој период од годината е **прифатлив** (Табела 12).

Табела 12

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_12	ВТ_12
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.1	1.9
ASPT	5.8	5.8
Number of taxa	21	18
BMWP Score	76	69
Еколошки статус	Д	П

Долни Балван - Река Брегалница - (ВТ_13)

Анализата на резултатите на ВТ_13, добиени во текот на истражуваната година 2019 година во кампањите (мај/јуни и септември), покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува релативно ниско разнообразие на макроинвертебрати (13 таксони) и низок број на ЕРТ таксони (4). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се сензитивните ларви на еднодневките *Baetis spp.* (8,3%), *Caenis sp.* (8,3%), *Ephemerella ignita* (1,0%), претставниците на Chironomidae од групата *Tanytarsinii spp.* (2,1%) и *Chironomii spp.* (2,1%), како и умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (13,5%) и изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (2,1%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Physa fontinalis* (1,0%) (Gastropoda). Исто така се јавуваат и претставници на Trichoptera *Leptocerus sp.* (3,1%) како и зголемено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (52,1%). Еколошкиот статус на ВТ_13 за овој период од годината е **прифатлив** (Табела 13). Во кампањата во септември во заедницата се јавува нешто повисоко разнообразие на макроинвертебрати (15 таксони) и ЕРТ таксони (6). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се умерено сензитивните ларви на еднодневките *Baetis sp.* (14,3%), *Caenis sp.* (19,6%), *Ephemerella ignita* (15,2%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche pellucidula* (1,8%) и *Psychomyia pussila* (1,8%). Забележано е зголемено присуство на толерантните хирономиди претставени со *Orthocladinae spp.* (7,1%) како и *Tanytarsinii spp.* и *Chironomii spp.* Исто така заедницата е претставена со умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (17,0%), како и намалено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (1,8%) за разлика од кампањата мај/јуни. Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (7,1%). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на ВТ_13 во текот на месецот септември е **прифатлив** (Табела 13).

Табела 13

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_13	BT_13
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.5	1.9
ASPT	4.9	5.5
Number of taxa	13	15
BMWP Score	54	61
Еколошки статус	II	II

Убого - Река Брегалница - (BT_14)

Убого (BT_14) претставува водно тело каде во кампањата спроведена во месец мај и почеток на јуни не беше земена проба, заради недостапниот терен до истото. Во кампањата спроведена во месец септември, се јавува релативно високо разнообразие на макроинвертебрати (15 таксони) и релативно низок број на ЕРТ таксони (5). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis sp.* (7,1%), *Caenis sp.* (20,4%), *Ephemerella ignita* (2,0%) и *Ecdyonurus sp.* (2,0%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche sp.* (12,2%). Забележано е зголемено присуство на толерантните хирономиди претставени со *Orthocladinae spp.* (11,2%), *Tanypodinae spp.* (5,1%), *Chironomii spp.* (4,1%), како и умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (3,1%). Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (11,2%) што е индикативно на релативно поволни услови во водената средина. Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на BT_14 во текот на кампањата е **добар** (Табела 14)

Табела 14

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_14	BT_14
	мај/јуни	септ./окт.
Saprobic Index (German new version)	/	2.0
ASPT	/	5.9
Number of taxa	/	18
BMWP Score	/	71
Еколошки статус	/	Д

Скочивир - Река Црна - (BT_15)

Анализата на резултатите на BT_15, добиени во текот на истражуваната година 2019 година во кампањите (мај/јуни и септември), покажа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува ниско разнообразие на макроинвертебрати (9 таксони) и многу низок број на ЕРТ таксони (1). Заедницата е претставена со макроинвертебрати индикативни на присуство на умерено високи концентрации на нутриенти во водата, како што се сензитивните ларви на еднодневките *Baetis spp.* (5,6%), претставниците на Chironomidae од групата *Tanytarsinii spp.* (0,6%), умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus roeselii* со (5,0%) и изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (31,3%). Исто така се јавува и зголемено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (17,5%), како и пијавиците *Erpobdella octocolata* (16,3%), *Helobdella stagnalis* (21,9%). Забележано е присуство на ларвите филтратори од родот *Simulium* со (1,3%) (Diptera). Поради многу ниско видово богатство и низок број на ЕРТ таксони на BT_15 во овој период од годината, еколошки статус е оценет како **лош**. Во кампањата во септември во заедницата се јавува ниско разнообразие на макроинвертебрати (10 таксони) и отсуство на ЕРТ таксони (0). Заедницата е претставена со изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (31,2%) како и зголемено присуство на акватичните црви од групата *Oligochaetae sp.* (60,3%). Од пијавиците се јавуваат *Erpobdella octocolata* (2,0%), *Helobdella stagnalis* (2,5%) и *Glossiphonia comlanata* (0,5%). Забележано е присуство на претставниците на Chironomidae од групата *Tanytarsinii spp.* (0,5%). Поради многу ниско видово богатство и отсуство на ЕРТ таксони на BT_15 во овој период од годината, еколошки статус е оценет како **лош** (Табела 15).

Табела 15

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_15	BT_15
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.8	2.8
ASPT	3.4	3.0
Number of taxa	9	10
BMWP Score	27	18
Еколошки статус	Л	Л

Паликура - Река Црна - (BT_16)

Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата мај/јуни 2019 година, покажа дека BT_16 се одликува со релативно високо видово богатство (15) и ниски вредности на ЕРТ таксони (5). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на еднодневките *Potamanthus luteus* (7,9%) и *Caenis sp.* (7,2%), бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche pellucidula* (1,5%), *Hydropsyche instabilis* (1,1%) и *Hydropsyche angustipennis* (0,8%) (Trichoptera). Забележано е присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (28,3%), *Tanytarsinii spp.* (3,8%) и *Chironomini spp.* (0,4%). Во рамките на

заедницата се јавуваат умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeselii* (23,8%) и *Gammarus balcanicus* (13,2%), како и амфиподните ракчиња *Asellus aquaticus* (1,1%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Ancylus fluviatilis* (1,9%), *Physa sp.* (5,3%) и *Lymnaea sp.* (3,4%) (Gastropoda). Во овој период во годината еколошкиот статус на ВТ_16 е оценет како **слаб** (Табела 4). Анализата на резултатите добиени во текот на кампањата септември покажа дека се јавува пониско видово богатство (10 таксони) и исти вредности ЕРТ таксони (5) во однос на месец мај/јуни. Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на еднодневките *Potamanthus luteus* (13,0%) и *Caenis sp.* (8,3%) (Ephemeroptera), бета-мезосапробните ларви на *Hydropsyche pellucidula* (3,7%), *Hydropsyche instabilis* (1,9%) и *Hydropsyche angustipennis* (0,9%) (Trichoptera). Во рамките на заедницата се јавуваат умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus balcanicus* (16,7%) *Gammarus roeselii* (22,2%), како и толерантните ларви на Chironomidae од групата на *Tanytarsini spp.* (9,3%) и *Orthocladinae spp.* (22,2%). Исто така забележано е присуство на потолерантните акватични полжави *Gyraulus albus* (0,9%). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус ВТ_4 во текот на септември е нешто подобар односно **прифатлив** (Табела 16).

Табела 16

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_16	ВТ_16
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.3	2.2
ASPT	4.8	5.5
Number of taxa	15	10
BMW Score	48	33
Еколошки статус	С	II

Брод - Река Елешка - (ВТ_17)

Анализата на резултатите на водното тело Брод - Река Елешка - (ВТ_17) во текот на истражуваната година 2019 година, покажаа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува релативно високо разнообразие на макроинвертебрати (17 таксони) и ЕРТ таксони (6). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на еднодневките *Baetis sp.* (25,0%), *Caenis sp.* (1,7%) и *Ephemerella ignita* (8,6%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche angustipennis* (0,6%), *Brachycentrus sp.* (20,8%) *Rhyacophyla sp.* (0,8%). Присутството на ларвите филтратори од родот *Simulium* (5,8%) (Diptera), е индикативно на зголемени содржини на суспендирани материи во водата. Забележано е присуство на толерантните хириномиди претставени со *Orthocladinae spp.* (1,7%), *Tanytarsini spp.* (4,2%), *Tanytarsini spp.* (3,8%) и *Chironomii spp.* (0,3%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Physa fontinalis* (1,7%) (Gastropoda). Исто така

заедницата е претставена со умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* (10.3%) и *Gammarus roeselii* (13,1%) како и присуство на бета-мезосапробните вилински кончиња *Calopteryx virgo* (1,4%). Во овој период во годината еколошкиот статус на ВТ_17 е **добар** (табела 17). Кампањата септември 2019 год. се одликува со малку пониско разнообразие на макроинвертебратите (15), и побисок број на ЕРТ таксони (9). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (17,3%), *Caenis macrura* (1,7%), *Heptagenia sp.* (1,1%) и *Ephemerella ignita* (10,6%)(Ephemeroptera). Исто така забележано е присуство на помалку сензитивните хириномиди претставени со *Tanytarsinii spp.* (0,6%) како и толерантните *Tanypodinae spp.* (1,7%). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche sp.* (11,7%), *Hydroptila sp.* (0,6%), *Brachycentrus sp.* (14.0%), *Psychomyia pusilla* (0.6%) како и *Rhyacophyla sp.* (0,6%). Исто така забележано е и присуство на умерено сензитивните амфиподни ракчиња *Gammarus balcanicus* со (21.2%) и *Gammarus roeselii* (13.4%). Карактеристично е присуство на потолерантните акватични полжави *Physa sp.* (2.2%) (Gastropoda). Во овој период од годината забележано е присуството на ларвите филтратори од родот *Simulium* (2,8%) (Diptera). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека има влошување на еколошкиот статус на ВТ_17 во текот на месеците септември/октомври и тој е **прифатлив** (Табела 17).

Табела 17

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_17	ВТ_17
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.2	2.2
ASPT	5.7	6.4
Number of taxa	17	15
BMWP Score	68	83
Еколошки статус	II	II

Ново Коњарево - Река Струмица - (ВТ_18)

Анализата на ВТ_18 како и резултатите добиени во текот на истражуваната година 2019 година во месецот мај/јуни покажа дека се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (23 таксони) и релативно висок број на ЕРТ таксони (12). Доминантни членови на заедницата претставуваат видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци со висок степен на осветленост *Oligoneurella rhenana* (6,9%), сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (20,0%), *Ephemerella ignita* (17,7%), *Ecdyonurus helveticus* (1.1%) и *Heptagenia sp.* (1.1%) (Ephemeroptera). Во рамките на во заедницата се јавуваат претставниците на Orthocladinae, Tanypodinae и Tanytarsinii (Chironomidae), како и ларвите на *Hydropsyche contubernalis* (2.9%), *Hydropsyche angustipennis*, *Hydropsyche pellucidula* (2.9%), *Hydropsyche instabilis* (2.3%) и *Psychomyia pusilla* (5.1%) (Trichoptera). Водното тело го населуваат и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (0.6%) и *Calopteryx virgo* (2.9%). Во рамките на заедницата присутни се

умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeseli* (5.1%), *Gammarus balcanicus* (1.7%), како и изоподните ракчиња *Asellus aquaticus* (0.6%). Во овој период од годината забележано е и присуство на акватичните црви *Oligochaetae Gen.sp.* (1.,5%). За одбележување е присуството на сензитивниот на загадување декаподен поточен рак *Austropotamobius torrentium*, укажува на стабилни ненарушени услови на водната средина (Слика 3). Еколошкиот статус на ВТ_18 за овој период од годината е **висок** (Табела 18). Во кампањата септември во заедницата се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (22 таксони) и понизок број на ЕРТ таксони (9). Во рамките на заедницата присутни се потолерантните акватични полжави *Acroloxus lacustris* (3,3%) (Gastropoda). Заедницата е претставена со макроинвертебрати како што се сензитивните ларви на едnodневките *Baetis sp.* (5,7%), *Caenis sp.* (23,8%), *Ecdyonurus sp.* (4.9%) и *Heptagenia sp.* (4.1%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche fulvipes* (6.6%), *Hydropsyche pellucidula* (1.6%), *Hydropsyche angustipennis* (2.5%), *Chematopsyche lepida* (9.0%) како и *Psychomyia pussila* (4.1%). Забележано е присуство на толерантните хирономиди претставени со *Tanytoidinae spp.* (2.5%) и *Chironomii spp.*(3.3%) како и *Orthocladinae spp.*(12.3%). Во рамките на заедницата присутни се умерено сензитивните амфиподните ракчиња *Gammarus roeseli* (4.1%), *Gammarus balcanicus* (0.1%). Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae и бета-мезосапробните вилински кончиња *Onychogomphus forcipatus* (3.3%), *Calopteryx virgo* (3.3%) и *Gomphus vulgatissimus* (0.8%) што е индикативно на релативно поволни услови во водената средина.



Слика 3. Поточен рак *Austropotamobius torrentium*

Анализа на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на ВТ_18 во текот на месецот септември е **висок** како и во претходната кампања мај/јуни (Табела 18).

Табела 18

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	ВТ_18	ВТ_18
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	2.1	1.9
ASPT	6.1	6.2
Number of taxa	23	22
BMWP Score	92	74
Еколошки статус	В	В

Шпиље - Река Црни Дрим - (BT_19)

На мерното место T19 – Црни Дрим (Шпиље), примерок од бентосни макроинвертебрати не е земен, затоа што браната беше пуштена, при што се формира висок воден столб од вода која е многу брза, а во такви услови се нема можности за земање проби.

Бошков Мост - Река Радика - (BT_20)

Резултатите добиени од анализата на Бошков мост - Река Радика - (BT_20) во текот на истражуваната година 2019 година (мај/јуни и септември), покажаа дека во кампањата спроведена при крајот на месец мај и почетокот на месец јуни, се јавува високо разнообразие на макроинвертебрати (25 таксони) и висок број на ЕРТ таксони (13). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на едnodневките *Baetis sp.* (17.2%), *Ephemerella sp.* (6.7%) и *Ecdyonurus sp.* (14.7%) и *Heptagenia sp.* (16,7%) (Ephemeroptera). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche fulvipes* (0.3%), *Hydropsyche instabilis* (3.5%), *Leptocerus sp.*(0.6%), *Limnephilidae sp.* (0.6%), *Sericostoma sp.* (0.3%) и *Rhyacophila obliterata* (0.3%). Забележано е присуство на толерантните хириномиди претставени со *Tanypodinae spp.* (1.6%), *Orthocladinae spp.* (2.9%) како и *Tanytarsinii spp.*(6.1%) и *Chironomii spp.* Во оваа кампања на BT_20 се јавуваат и видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци, како што се олигосапробната *Perla sp.*(2.6%), *Leuctra sp.* (1.3%) и *Capnia sp.* (0,3%)(Plecoptera). Важен белег на заедницата даваат и сензитивните на загадување акватични тврдокрилци од фамилијата Elmidae и што е индикативно на релативно поволни услови во водената средина. Еколошкиот статус на BT_20 за овој период од годината е **висок** (Табела 20). Кампањата септември 2019 год. се одликува релативно високо разнообразие на макроинвертебралите (18), и понизок број на ЕРТ таксони (9). Заедницата е претставена со сензитивните ларви на едnodневките *Baetis spp.* (14,5%), *Ecdyonurus sp.* (11,5%)(Ephemeroptera), а исто и со видови кои населуваат чисти, добро аерирани водотеци, како што се олигосапробната *Leuctra hippopus* (6.1%) и *Perla sp.* (9.1%)(Plecoptera). Исто така забележано е присуство на помалку сензитивните хириномиди претставени со *Tanytarsinii spp.* (12.1%) и толерантните *Chironomii spp.*(2.4%), *Orthocladinae spp.*(19,4%) и *Tanypodinae spp.* (4.8%). Од претставниците на Trichoptera се јавуваат *Hydropsyche pellucidula* (2.4%) *Hydropsyche instabilis* (1.2%), како и *Rhyacophila obliterata* (1.8%). Анализата на податоците добиени со пресметка на Saprobic Index, ASPT, број на таксони и BMWP покажа дека еколошкиот статус на BT_20 во текот на месеците септември е нешто полош односно **прифатлив** (Табела 20).

Табела 20

ИНДЕКСИ / ВОДНИ ТЕЛА	BT_20	BT_20
	мај/јуни	септември
Saprobic Index (German new version)	1.4	1.5
ASPT	7.3	6.5
Number of taxa	25	18
BMWP Score	116	65
Еколошки статус	В	II