



Biuro Konserwacji Przyrody S.C.

ul. Frezjowa 8, 72-003 Dobra, NIP 8513138392, Regon 320944756

biuro: ul. Monte Cassino 18a
70-467 Szczecin
tel. 608 208 841, 668 027 475
przyroda@bkp.szczecin.pl
www.bkp.szczecin.pl

„Wykonanie zadania D3 Monitoring ryb i minogów z Załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG) z uwzględnieniem:

1106 *Salmosalar*, 1163 *Cottusgobio*, 1149 *Cobitistaenia*, 1099 *Lampetrafluviatilis*,
w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000009, pn.

„Active protection of water-crowfootshabitats and restoration of wildlifecorridor in the River Drawa basin in Poland”/”Czynna ochrona siedlisk włosieniczników i udrożnienie korytarza ekologicznego zlewni rzeki Drawy w Polsce”
uzupełnienie

RAPORT KOŃCOWY

MONITORING FAUNY BEZKRĘGOWEJ JAKO BAZY POKARMOWEJ DLA RYB.



REGIONALNA
DYREKCYJA
OCHRONY
ŚRODOWISKA
W SZCZECINIE



LIFE Drawa PL

Projekt LIFE13 NAT/PL/000009 pn. „Active protection of water-crowfootshabitats and restoration of wildlifecorridor in the River Drawa basin in Poland” ”Czynna ochrona siedlisk włosieniczników i udrożnienie korytarza ekologicznego zlewni rzeki Drawy w Polsce”. Projekt jest współfinansowany przez Komisję Europejską oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie (NFOŚiGW)

Spis treści

Wstęp	3
Metodyka	3
Charakterystyka stanowisk badawczych	5
Wykaz stanowisk	5
Opis stanowisk.....	6
Wyniki monitoringu	15
Ocena stanu ekologicznego.....	15
Skład zespołu makrobezkręgowców bentosowych.....	16
Ocena potencjalnej bazy pokarmowej do ryb.....	23
Podsumowanie	26
Summary	28
Spis tabel i rycin.....	28
Literatura	30
Załączniki	33

Wstęp

Opracowanie powstało na zlecenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie w ramach projektu LIFEDrawaPL. W trakcie projektu LIFEDrawaPL prowadzone było szereg prac mających na celu poprawę warunków siedliskowych dla bytowania organizmów wodnych i zwiększenie drożności korytarza ekologicznego. Jednym z takich działań było zasilanie koryt rzecznych w żwir w celu stworzenia sztucznych bystrzy i poprawy warunków tarliskowych. W celu określenia skutków tych działań prowadzony był monitoring różnych grup organizmów wodnych w tym makrozoobentosu. Makrobezkręgowce bentosowe są jednym z elementów biologicznych, który odzwierciedla zmiany zachodzące w hydromorfologii cieków oraz znalazł zastosowanie w ocenie działań renaturyzacyjnych (Pawlaczyk i in. 2020).

Niniejszy raport przedstawia wyniki badań stanu ekologicznego w oparciu o makrobezkręgowce bentosowe oraz zmiany w strukturze zespołu makrozoobentosu na odcinkach cieków gdzie sypano żwir i tworzone sztuczne bystrza. Próbkę były pobierane na 20 stanowiskach obejmujących cztery rzeki. Najwięcej stanowisk wyznaczono na rzece Drawie (11) i Korytnicy (7) a pojedyncze stanowiska obejmowały rzeki Suchą i Płociczną.

Raport obejmuje wyniki uzyskane z próbek pobieranych w sezonie wiosennym w roku 2021 i stanowi uzupełnienie prowadzonych badań w latach 2019 i 2020. Badania przeprowadzono zgodnie z „Metodyką poboru wielosiedliskowych próbek makrobezkręgowców bentosowych (RIVECO_{macro}) w małych i średniej wielkości rzekach Polski dla celów monitoringu ekologicznego, zgodnej z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej”, opisaną szczegółowo w „Przewodniku do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych” (Bis & Mikulec, 2013, GIOŚ Warszawa). Na podstawie zebranych i opracowanych próbek została przeprowadzona ocena stanu ekologicznego rzek w oparciu o Polski Wielometryczny Wskaźnik MMI_PL. Ponadto uzyskane dane pozwoliły na określenie zmian w strukturze zespołu makrozoobentosu oraz określenie potencjalnej bazy pokarmowej dla ryb.

Metodyka

Badania hydrobiologiczne oraz klasyfikację stanu ekologicznego wykonano zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. (Dz.U. 2016 poz. 1187) oraz jego późniejszymi zmianami.

Próbki były pobierane wiosną w terminie 20-21 maja oraz 9 lipca (Drawa i Sucha w DPN, z przyczyn formalnych nie było możliwości pobrania próbek w maju) na stanowiskach, w których sypano przymy żwiru w latach ubiegłych lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Próbkę pobierano zgodnie z „Metodyką poboru wielosiedliskowych próbek makrobezkręgowców bentosowych (RIVECO_{macro}) w małych i średniej wielkości rzekach Polski dla celów monitoringu ekologicznego, zgodnej z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej” opisaną w „Przewodniku do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych” (Bis & Mikulec, 2013, GIOŚ Warszawa).

Metoda polega na reprezentatywnym poborze próbek makrozoobentosu, określeniu udziału poszczególnych taksonów i obliczeniu wskaźnika MMI_PL. Multimetriks MMI_PL pozwala na ocenę stanu ekologicznego wód płynących oraz klasyfikację jakości zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami prawa.

Makrozoobentos pobierano z różnych charakterystycznych siedlisk rzecznych występujących na odcinku badawczym o długości ok. 100m. Zgodnie z założeniami metodyki należy pobrać 20 podpróbek proporcjonalnie do występujących habitatów. Pod uwagę bierze się tylko siedliska stanowiące co najmniej 5% pokrycia na wyznaczonym odcinku badawczym. Próbkę pobierano siatką ręczną o boku ramki 25x25cm i oczku siatki 0,5mm, metodą „kick sampling”. Pobrany materiał konserwowano 96% alkoholem etylowym. W kolejnym etapie próbki były przekładane na sito o wymiarach 36x30 cm i przepłukiwane. Z przepłukanego i równomiernie rozłożonego materiału wybierano losowo 5 pól o boku 6x6cm. Z tak przygotowanego materiału wybierano wszystkie organizmy. Jeżeli z 5 pól nie otrzymano co najmniej 350 organizmów dobierano kolejne pola, aż do uzyskania minimalnej liczby osobników. Makrozoobentos oznaczano do poziomu rodziny, w niektórych przypadkach do wyższej jednostki systematycznej zgodnie z wymaganiami metodyki. Przedstawiciele rodziny Pediciidae zostali wliczeni do Limoniidae. Do oznaczeń wykorzystano klucze Czachorowski i Pietrzak (2003), Kołodziejczyk i Koperki (2000), Tachet (2006), Tończyk i Siciński (2013) oraz materiały niepublikowane. Na podstawie składu taksonomicznego obliczono Polski Wielometryczny Wskaźnik MMI_PL (system oceny: RIVECOmacro), który jest podstawą do oceny stanu ekologicznego cieków.

Do wyliczeń wskaźnika MMI_PL i klasyfikacji jakości wskaźnika wzięto pod uwagę typy abiotyczne określone dla poszczególnych jednolitych części wód powierzchniowych.

W niniejszym opracowaniu zastosowano klasyfikację wartości wskaźnika MMI nadając mu odpowiednią klasę jakości, poprzez porównanie otrzymanej wartości do wartości granicznych wymienionych w ww. rozporządzeniu. Poszczególne klasy jakości wskaźnika MMI_PL oznaczono zgodnie z tabelą 1.

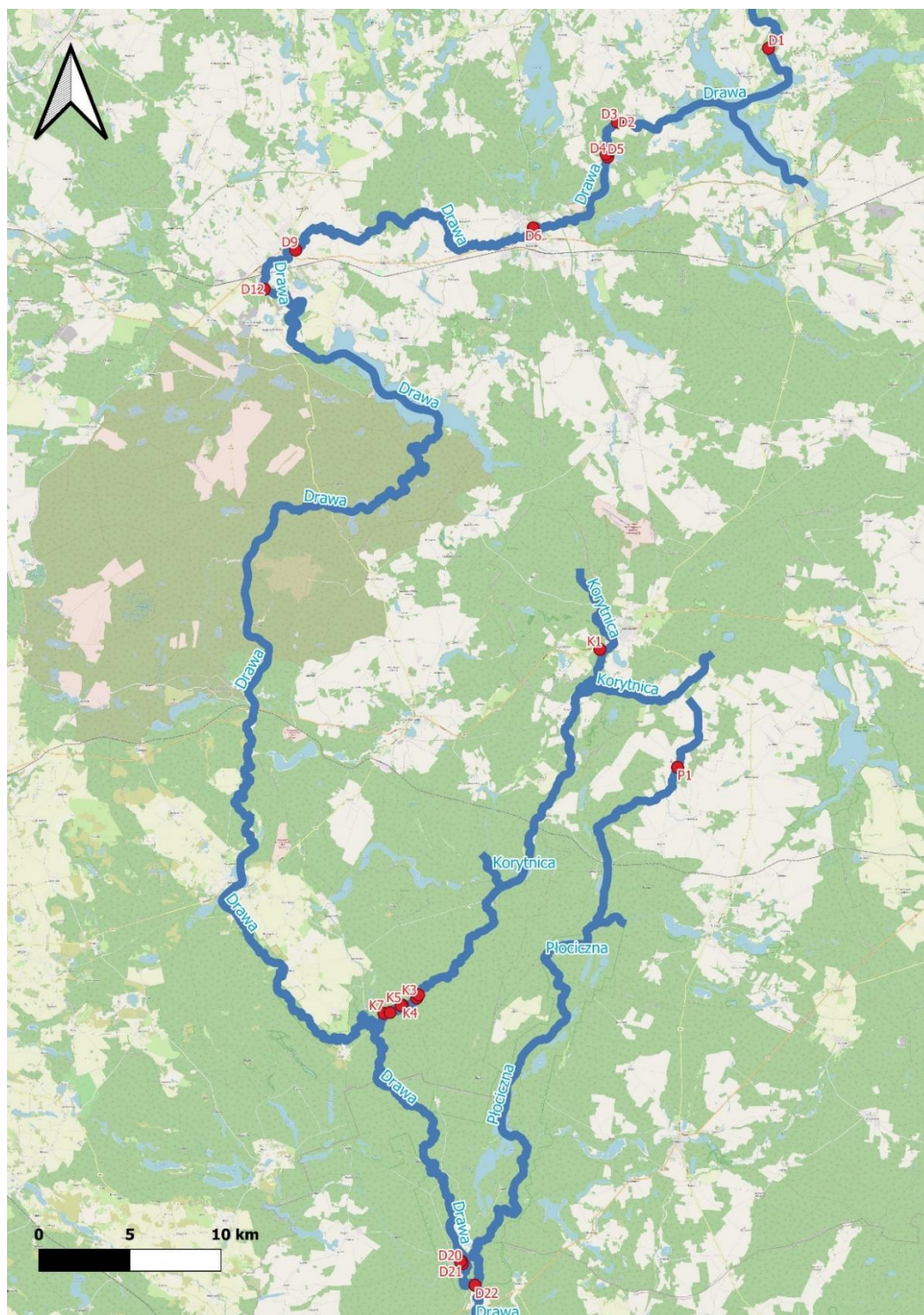
Tabela 1. Wartości graniczne klas jakości dla wskaźnika MMI_PL.

KLASA JAKOŚCI	TYP BIOCENOTYCZNY V	TYP BIOCENOTYCZNY VI
KLASA I	≥0,903	≥0,893
KLASA II	(0,903-0,717]	(0,893-0,687]
KLASA III	(0,717-0,478]	(0,687-0,458]
KLASA IV	(0,478-0,239]	(0,458-0,229]
KLASA V	<0,239	<0,229

Charakterystyka stanowisk badawczych

Wykaz stanowisk

Badania prowadzono na wcześniej wyznaczonych stanowiskach zgodnie z wymaganiami zamawiającego. Ogólnie badaniami objęto 20 stanowisk na czterech rzekach tj. Drawie (11), Korytnicy (7), Płocicznej (1), Suchoj (1). Poglądową lokalizację stanowisk badawczych przedstawia mapa (Rys.1)



Rysunek 1. Lokalizacja stanowisk badawczych.

W celu przejrzystego przedstawienia wyników na rysunkach oraz w tabelach stanowiska pogrupowano zgodnie z biegiem rzeki nadając im krótkie kody zgodnie z tabelą 2.

Dokładna charakterystyka stanowisk zawarta jest w protokołach terenowych stanowiących załącznik nr 1 oraz stanowiska zostały zilustrowane na fotografiach stanowiących załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

Tabela 2. Wykaz stanowisk badawczych wraz z kodami.

Lp.	Kod stanowiska	Rzeka	Stanowisko
1	D 1	Drawa	Górna Drawa: sekwencje bystrze – okolice Kuźnicy Drawskiej
2	D 2	Drawa	górną Rzepowo – odcinek badawczy w strefie urządzenia bystrzy w dół od miejscowości,
3	D 3	Drawa	dolną Rzepowo – odcinek badawczy w strefie urządzenia bystrzy w dół od miejscowości,
4	D 4	Drawa	powyżej Głębołek - naturopodobny kanał obiegowy na rzece Drawa
5	D 5	Drawa	poniżej Głębołek - naturopodobny kanał obiegowy na rzece Drawa
6	D 6	Drawa	powyżej Złocieniec – rampa denną na rzece Drawa w dół od mostu w ciągu ul. Staszica
7	D 9	Drawa	Środkowa Drawa: sekwencja bystrze płośno w Drawsku Pomorskim
82	D 12	Drawa	Środkowa Drawa: bystrze koło Mielenka Drawskiego
9	D 20	Drawa	Sucha: sekwencja bystrzy w dół od ujścia Suchej
10	D 21	Drawa	Sucha: sekwencja bystrzy w dół od ujścia Suchej
11	D 22	Drawa	Płociczna: bystrze przy ujściu Płocicznej
12	S 1	Sucha	Sucha: rampa denną w ujściu Suchej
13	K 1	Korytnica	Korytnica poniżej Mirosławca 1 odcinek badawczy,
14	K 2	Korytnica	powyżej Sówka – przepławka szczelinowa na rzece Korytnica przy istniejącym jazie
15	K 3	Korytnica	poniżej Sówka – przepławka szczelinowa na rzece Korytnica przy istniejącym jazie
16	K 4	Korytnica	powyżej tarliska na rzece Korytnica pomiędzy przepawką w Jażwinach i Sówce
17	K 5	Korytnica	poniżej tarliska na rzece Korytnica pomiędzy przepawką w Jażwinach i Sówce
18	K 6	Korytnica	powyżej Jażwiny – kanał obiegowy na rzece Korytnica przy jazie MEW
19	K 7	Korytnica	poniżej Jażwiny – kanał obiegowy na rzece Korytnica przy jazie MEW
20	P 1	Płociczna	Płociczna w miejscowości Płociczno

Opis stanowisk

Rzeka Drawa

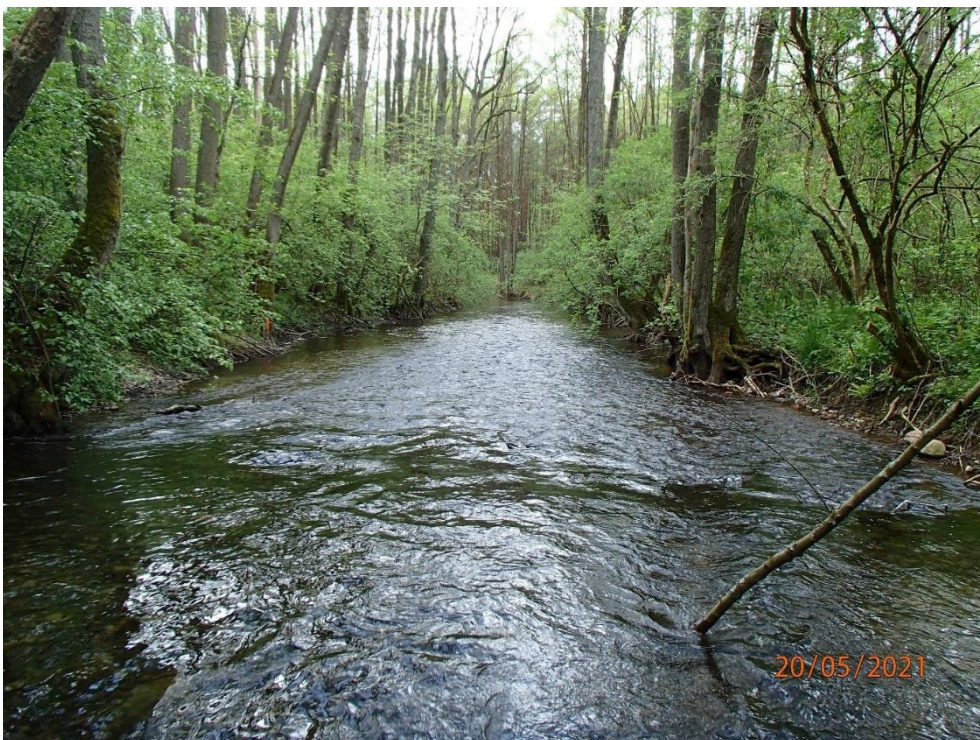
D1 Stanowisko zlokalizowane w Kuźnicy Drawskiej poz. E 16.210362 N 53.626377. Dno żwirowe z niewielkim udziałem piasku. Dominuje nurt wartki i niewielka głębokość ok. 0,1 m, lewy brzeg umocniony gładzami. Miejsce utworzenia sztucznego bystrza.

D2 Stanowisko zlokalizowane poniżej miejscowości Rzepowo, powyżej brodu, poz. E 16.084593 N53.591473. Dno żwirowo-kamieniste, obejmuje powstałe sztuczne bystrze (Rys.2), które stanowi wyraźną zmianę charakteru cieku. Dominuje nurt wartki, miejscami występuje rwący, powyżej i poniżej bystrza laminarny. Duże zacienienie tworzone przez nadbrzeżne drzewa.



Rysunek 2. Drawa Rzepowo (D2), widoczne sztuczne bystrze (fot. M. Przesmycki).

D3 Stanowisko zlokalizowane poniżej miejscowości Rzepowo i poniżej brodu, poz. E16.085671 N53.591327. Dno żwirowe z niewielką ilością piasku i kamieni. Stanowisko obejmuje nowo utworzone sztuczne bystrze. Dominuje nurt wartki oraz miejscami występuje rwący. Duże zacienienie tworzone przez nadbrzeżne drzewa. Powyżej przebudowany bród mogący wpływać na przepływ wody. Kolejny przykład utworzenia bystrza zmieniającego charakter cieku (Rys.3).



Rysunek 3. Drawa Rzepowo (D3), sztuczne bystrze poniżej brodu (fot. M. Przesmycki).

D4 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Głębołek powyżej jazu, poz. E16.074751 N53.575995. W wyniku tworzenia sztucznego bystrza dno zostało ustabilizowane żwirem i kamieniami, które uległy częściowemu zapadaniu i kolmatacji przez piasek. Nurt laminarny. Na stanowisku nie wykształciło się typowe bystrze z wyraźnym turbulentnym przepływem. Duże zacienienie. Stanowisko obejmuje nowo tworzone sztuczne bystrze (Rys.4).

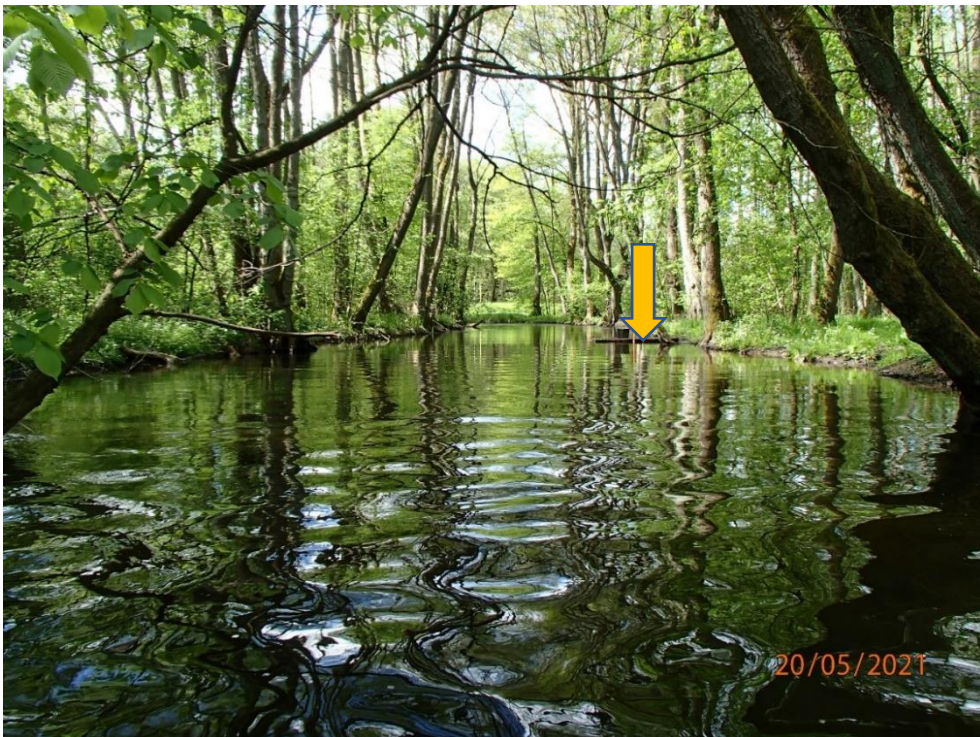


Rysunek 4. Miejsce tworzenia sztucznego bystrza w miejscowości Głębołek, powierzchnia wody lekko marszczy się bez charakterystycznej zmiany typu nurtu (fot. M. Przesmycki).

D5 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Głębołek poniżej starego młyna, poz. E16.076022 N53.574174. Dno żwirowe z widocznymi miejscami sedymentacji drobniejszej frakcji mineralnej i grubocząsteczkowej materii organicznej. Odcinek badawczy obejmuje nasypałe przyzmy żwiru tworzące sztuczne bystrza. W wyniku podpiętrzenia wody nie występuje wyraźny przepływ turbulentny i brak widocznego układu bystrze-płoso widocznego w latach ubiegłych (Rys. 5 i 6). Duże zacienienie. Powyżej zniszczony jaz z kanałem obiegowym.



Rysunek 5. Widoczny układ bystrze-płoso, kładka ponad powierzchnią wody, zdjęcie z roku 2019. (fot. M. Przesmycki).



Rysunek 6. Brak wyraźnego układu bystrze-płoso, kładka prawie zanurzona (strzałka) w wyniku podpiętrzenia wody poniżej bystrza. Zdjęcie z 2021 roku. (fot. M. Przesmycki).

D6 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Złocieniec, most na ul. Półczyńskiej (pole biwakowe) poz. E16.013144 N53.539885. Dno żwirowo – kamieniste w kierunku środka koryta grząskie. Miejscami piaszczysto-muliste, dodatkowo na dnie zalegają śmieci, szkło, cegły oraz różne płyty/kostki betonowe.

Stanowisko obejmuje planowane sztuczne bystrze jednak ze względów technicznych żwir został wysypany tylko przy brzegach. Dno porośnięte glonami nitkowatymi i makrofitami zanurzonymi (Rys. 7). Brak zacienienia. W przeciwieństwie do lat ubiegłych odnotowano wysokie nasycenie wody tlenem ok. 114%.



Rysunek 7. Dno żwirowe porośnięte glonami nitkowatymi (fot. M.Przesmycki).

D9 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Drawsko Pomorskie ul. Słowiańska, poz. E15.81631 N53.53060. Dno żwirowe z nieznacznym udziałem piasku i gliny. Stanowisko obejmuje miejsce sypania pryzm żwiru. Niewielkie zadrzewienia głównie na lewym brzegu. Dominuje nurt laminarny z niewielkim udziałem wartkiego.

D12 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Mielenko, poz. E15.789498 N53.511237. Dno kamienisto – żwirowe. Odcinek obejmuje nowo utworzone bystrze z dominacją nurtu wartkiego, miejscami rwącego. Duże zacienienie poprzez ukształtowanie terenu (skarpa na prawym brzegu) i porastające drzewa. Gruby rumosż drzewny w korycie.

D20 Stanowisko przy ujściu Suchej, poz. E15.942486 N53.031341. Dno piaszczysto – żwirowe. Przy brzegach i za rumoszem drzewnym w nurcie występują miejsca gromadzenia się grubocząsteczkowej materii organicznej. Występują makrofitami zanurzone. Przed czołem nowotworzonego bystrza następuje sedymentacja oraz zatrzymanie rumowiska wlezonego, przez co miejscami tworzą się obszary miękkiego dna. Dominuje nurt laminarny. Brzegi porośnięte drzewami dającymi cień w strefie brzegowej.

D21 Stanowisko poniżej ujścia Suchej, poz. E15.942754 N53.030242. Dno kamienisto – żwirowe, miejscami w zagłębieniach dna występuje piasek. Odcinek obejmuje miejsca sypania pryzm żwirowych tworzące tarliska i sztuczne bystrze. W miejscach ustabilizowanego dna wykształcają się makrofitami zanurzone m.in. włosienicznik, rzęśl, rdestnice itp. (Rys.8). Dominuje nurt wartki.



Rysunek 8. Dno porośnięte makrofitami zanurzonymi na stanowisku D21 (fot. M. Przesmycki).

D22 Stanowisko zlokalizowane powyżej ujścia Płocicznej, poz. E15.953395 N53.018942. Dno żwirowo-kamieniste z domieszką pisaku. Stanowisko obejmuje miejsce utworzenia bystrza. Bystrze wraz z naniesionym grubym rumoszem drzewnym stworzyło dogodne warunki do rozwoju makrofitów, w tym włosieniczników (Rys. 9). Dominuje nurt laminarny.



Rysunek 9. Dno oraz powalone drzewo porośnięte makrofitami (fot. M. Przesmycki).

Rzeka Sucha

S1 Rzeka Sucha. Stanowisko zlokalizowane w odcinku ujściowym do Drawy, poz. E15.942207 N53.030804. Dno żwirowo -piaszczyste z niewielkim udziałem kamieni. Odcinek stanowi rampę denną w ujściu o zróżnicowanym przepływie i substracie dna (Rys.10). Brzegi są umocnione kamieniami.



Rysunek 10. Rampa denna w ujściu Suchej (fot. M. Przesmycki).

Rzeka Korytnica

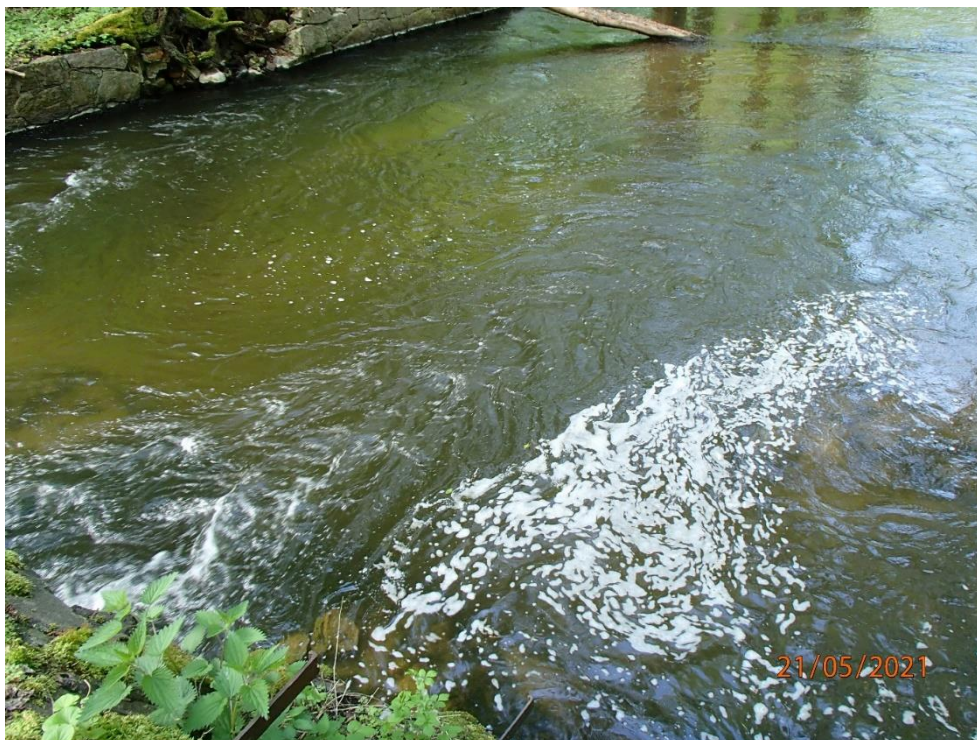
K1 Stanowisko zlokalizowane poniżej miejscowości Mirosławiec, poz. E16.063500 N53.331787. Dno żwirowe z niewielkim udziałem kamieni i piasku ulegających kolmatacji, miejscami na żwirze brunatny osad. Nurt laminarny wolny sprzyjający sedymentacji. Poniżej stanowiska spiętrzenie, które wpływa na warunki w miejscu sypania pryzm. Duże zacienienie tworzone przez przybrzeżne drzewa. Stanowisko obejmuje miejsce sypania żwiru.

K2 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Sówka powyżej jazu, poz. E15.910057 N53.162495. Dno muliste z fragmentami piaszczystymi i żwirowymi w głównym nurcie. Występują makrofity zanurzone i wynurzone oraz pojedynczy rumosz. Brzegi porośnięte drzewami dającymi cień w strefie brzegowej.

K3 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Sówka poniżej jazu, poz. E15.908502 N53.161418. Dno żwirowe z niewielkim udziałem kamieni i piasku. Stanowisko obejmuje nowo tworzone bystrze. Odcinek pod wpływem jazu i ujęcia wody do stawów hodowlanych. Duże zacienienie przez porastające brzeg drzewa.

K4 Stanowisko zlokalizowane w lesie pomiędzy przepławką w Sówce, a przepławką w Jażwinach, powyżej sypanych pryzm żwiru, poz. E15.89714 N53.15748. Dno piaszczysto -żwirowe, przy brzegach i w zastoiskach występuje materia organiczna. W korycie rumosz drzewny pozytywnie różnicujący przepływ i substrat dna. Zacienienie głównie strefy przybrzeżnej. Zróżnicowana głębokość.

K5 Stanowisko zlokalizowane w lesie pomiędzy przepławką w Sówce a przepławką w Jażwinach, w miejscu sypania pryzm żwiru i tworzenia tarliska, poz. E15.89693 N53.15778. Dno żwirowo-kamieniste z udziałem piasku w płosach. Odcinek obejmuje pryzmy żwiru tworzące tarlisko i sztuczne bystrze. Powyżej odcinka widoczna pozostałość po zniszczonym jazie i umocnienia lewego brzegu, wpływające na dynamikę przepływu (Rys. 11). Nurt wartki miejscami rwący. Większe zacienienie niż na powyższym stanowisku. Występuje gruby rumosz drzewny oraz korzenie drzew zanurzone w wodzie.



Rysunek 11. Korytnica st. K5 zniszczony jaz i fragment umocnienia brzegu (fot. M. Przesmycki).

K6 Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Jażwiny, powyżej jazu MEW, poz. E15.887042 N53.154195. Dno piaszczysto – muliste, miejscami grząskie. Koryto porośnięte makrofitami zanurzonymi i wynurzonymi oraz występuje rumosz drzewny. W zastoiskach osadza się materia organiczna.

K7 Stanowisko zlokalizowane poniżej miejscowości Jażwiny (w lesie), poniżej jazu MEW, poz. E15.881575 N53.153815. Dno żwirowe ulegające kolmatacji przez piasek. Stanowisko obejmuje miejsce nowo utworzonego sztucznego bystrza. Dominuje nurt wartki. W zastoiskach i przy brzegu osadza się materia organiczna. W sąsiedztwie stanowiska występują powalone drzewa i rumosz drzewny. Duże zacienienie koryta.

Rzeka Płociczna

P1 Rzeka Płociczna. Stanowisko zlokalizowane w miejscowości Płociczno, poz. E16.12576 N53.27294. Dno żwirowe w znacznym stopniu uległo kolmatacji przez piasek i materię organiczną. Dominuje nurt laminarny z wolnym przepływem sprzyjającym sedymentacji niesionej materii oraz rumowiska. Spiętrzenie spowodowane w sposób naturalny najprawdopodobniej przez działalność bobrów. W obrębie odcinka niewielki próg, obecnie praktycznie zniwelowany poprzez podpiętrzoną wodę oraz naniesione rumowisko. W jego okolicy występuje najbardziej dynamiczny przepływ wody wraz z oddalaniem się od niego nurt zwalnia (Rys. 12).



Rysunek 12. Płociczna wartki nurt przy progu przechodzący w laminarny na odcinku sypania pryzm żwiru (fot. M.Przesmycki).

Wyniki monitoringu

Ocena stanu ekologicznego

W celu obliczenia wskaźnika MMI_PL oraz dokonania klasyfikacji stanu ekologicznego określono typy abiotyczne stanowisk badawczych zgodnie z podziałem na JCWP. Badane stanowiska należą do 3 typów abiotycznych, które reprezentują dwa typy biocenotyczne będące podstawą klasyfikacji jakości wód. Rzeka Drawa na badanych stanowiskach podzielona jest na dwa typy abiotyczne. Górna obejmująca 5 stanowisk odpowiada typowi 25 Rzeki łączące jeziora, od Złocieńca do ujścia Płocicznej (6 stanowisk) klasyfikowana jest jako typ abiotyczny 20 Rzeka nizinna żwirowa. Rzeki Sucha, Płociczna i Korytnica klasyfikowane są jako typ 18 Potok nizinny żwirowy. Najwyższą wartość wskaźnika MMI_PL wynoszącą 1,000 otrzymano na stanowisku D21, najniższą wartość (0,487) odnotowano na stanowisku D6. Wyniki klasyfikacji dla poszczególnych stanowisk oraz wartości wskaźnika MMI_PL zawiera tabela 3. Najwięcej stanowisk (11) zaklasyfikowano do II klasy jakości co odpowiada stanowi ekologicznemu dobremu. Pozostałe stanowiska rozłożyły się następująco 5 zaklasyfikowano do klasy I, czyli odpowiadającej stanowi bardzo dobremu, 4 stanowiska odpowiadają klasie III, czyli stanowi ekologicznemu umiarkowanemu. Rzeka Drawa najgorzej wypada na stanowisku w Złocieńcu (pole biwakowe) gdzie zaniechano dalszych prac mających na celu utworzenie bystrza wg wcześniejszych koncepcji. Obecnie żwir jest mocno porośnięty glonami nitkowatymi a szerokość i głębokość wody nie sprzyja tworzeniu się dynamicznych przepływów. Stanowisko to w próbkach jesiennych cechowało się niskim wysyceniem wody tlenem, natomiast w obecnych badaniach nasycenie jest najwyższe z pośród wszystkich badanych stanowisk (ok.114%) prawdopodobnie na skutek intensywnej fotosyntezy. Najlepszy stan ekologiczny na Drawie został określony na stanowiskach w Drawieńskim Parku Narodowym, gdzie bystrza zaczynają porastać makrofitami. Rzeka Korytnica cechuje się większą zmiennością stanu ekologicznego na poszczególnych odcinkach badawczych. Najlepszy stan jakości (klasa I) stwierdzono na stanowiskach K3 i K7 czyli w miejscach utworzonych bystrzy. Klasie II odpowiadało trzy stanowiska K1, K4 i K5. Stanowisko K4 nie było poddane pracom renaturyzacyjnym, ale to odcinek o naturalnym charakterze cechujący się zróżnicowanym przepływem i substratem dna z powalonymi drzewami oraz grubym rumoszem drzewnym. Stanowiska K2 i K6 uzyskały III klasę jakości są to stanowiska, na których nie prowadzono prac, ale znajdują się powyżej odcinków z utworzonymi bystrzami. Zestawiając pary wyników na stanowiskach K2 i K3 oraz K6 i K7 widać różnicę dwóch klas jakości pomiędzy osiągniętymi wynikami. Przy czym w minionych latach stanowiska w Sówce nie wykazywały różnicy i spełniały wymogi dla stanu dobrego, natomiast w Jażwinach była różnica jednej klasy, czyli st. K6 (II) a st. K7 (I). Stanowisko na rzece Płocicznej (P1) pomimo podjętych działań renaturyzacyjnych spełnia wymogi dla klasy III czyli odpowiada stanowi umiarkowanemu. Sytuacja taka utrzymuje się przez cały okres badań. Prawdopodobną przyczyną braku różnic w klasyfikacji jest brak powstania wyraźnego bystrza. W wyniku naturalnego spiętrzenia wody poniżej bystrza nastąpiło zwolnienie przepływu wody i sedymentacja materiału wlezonego w miejscu sypania żwiru.

Stanowiska, na których prowadzono działania renaturyzacyjne mają tendencję do osiągnięcia lepszego stanu ekologicznego. Najczęściej spełniają wymagania dla klasy I i II, wyjątek stanowią stanowiska P1 i D6, na których uwarunkowania hydromorfologiczne utrudniają powstanie i funkcjonowanie planowanych bystrzy.

Tabela 3. Zestawienie wartości wskaźnika MMI_PL wraz z klasyfikacją.

Lp.	RZEKA	STANOWISKO	KOD	TYP CIEKU	TYP BIOCE- NOTYCZNY	MMI_PL	KLASY JAKOŚCI WÓD
1	Drawa	Kuźnica Drawska	D 1	25	VI	0,708	Klasa II
2	Drawa	górnym Rzepowo	D 2	25	VI	0,789	Klasa II
3	Drawa	dolnym Rzepowo	D 3	25	VI	0,762	Klasa II
4	Drawa	powyżej Głębczek	D 4	25	VI	0,762	Klasa II
5	Drawa	poniżej Głębczek	D 5	25	VI	0,815	Klasa II
6	Drawa	Złocieniec	D 6	20	V	0,487	Klasa III
7	Drawa	Drawsko Pomorskie	D 9	20	V	0,778	Klasa II
8	Drawa	Mielenko Drawskie	D 12	20	V	0,760	Klasa II
9	Drawa	ujście Suchej	D 20	20	V	0,949	Klasa I
10	Drawa	ujście Suchej	D 21	20	V	1,000	Klasa I
11	Drawa	ujście Płocicznej	D 22	20	V	0,961	Klasa I
12	Sucha	rampa denna	S 1	18	V	0,762	Klasa II
13	Korytnica	poniżej Mirosławca	K 1	18	V	0,721	Klasa II
14	Korytnica	powyżej Sówka	K 2	18	V	0,708	Klasa III
15	Korytnica	poniżej Sówka	K 3	18	V	0,939	Klasa I
16	Korytnica	powyżej tarliska Jaźwiny a Sówka	K 4	18	V	0,887	Klasa II
17	Korytnica	poniżej tarliska Jaźwiny a Sówka	K 5	18	V	0,864	Klasa II
18	Korytnica	powyżej Jaźwiny	K 6	18	V	0,685	Klasa III
19	Korytnica	poniżej Jaźwiny	K 7	18	V	0,968	Klasa I
20	Płociczna	Płociczno	P 1	18	V	0,619	Klasa III

Skład zespołu makrobezkręgowców bentosowych

W trakcie badań stwierdzono występowanie 62 taksonów makrobezkręgowców bentosowych. Sphaeriidae, Oligochaeta, Gammaridae, Baetidae i Chironomidae występowały na wszystkich badanych stanowiskach, dużą frekwencją wykazały się również chruściki Limnephilidae występując na 18 stanowiskach. Spośród wszystkich taksonów aż 18 wystąpiło tylko na jednym lub dwóch stanowiskach. Procentowy udział poszczególnych taksonów na stanowiskach przedstawiono w tabelach (4-5).

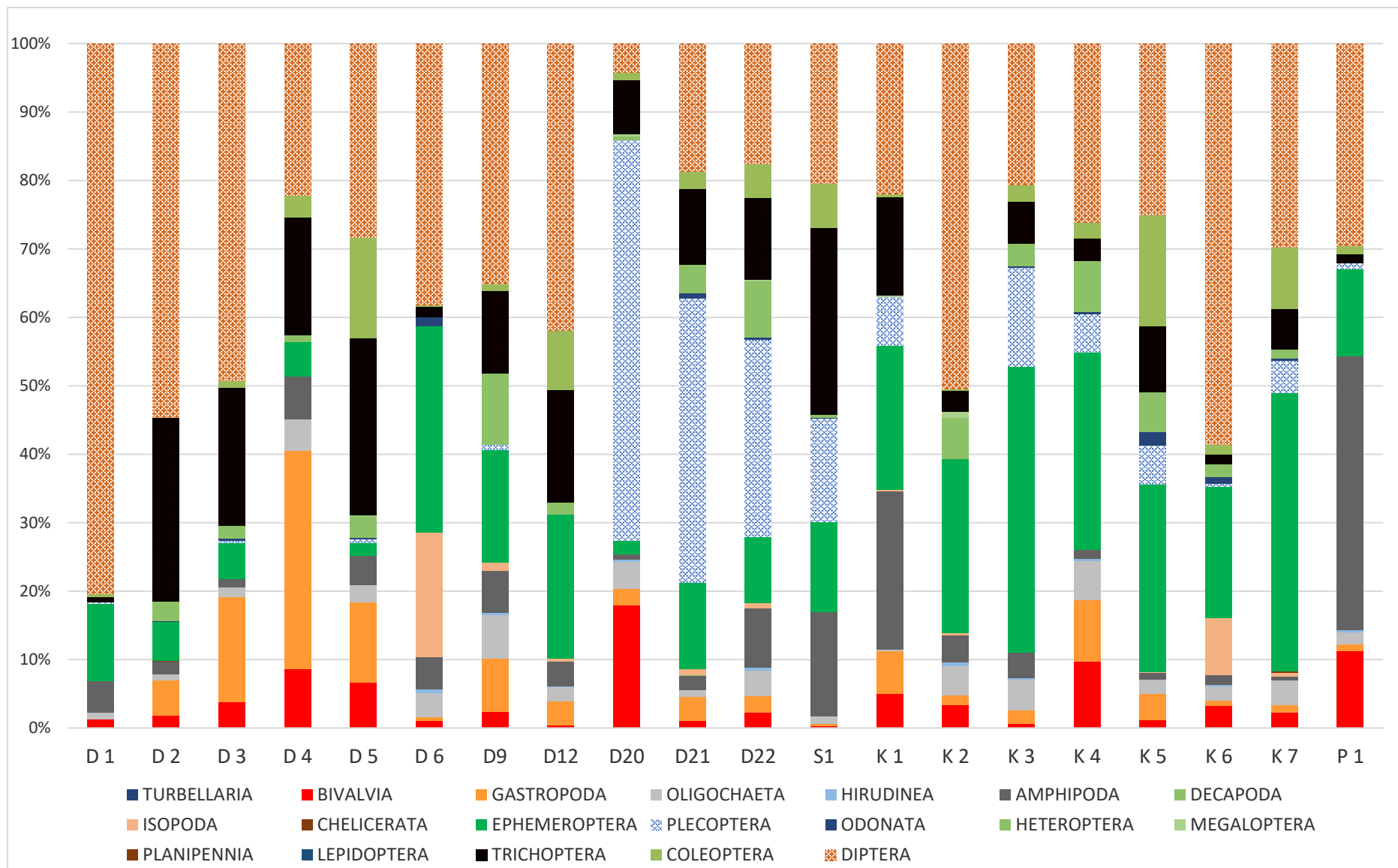
Wyniki badań pokazują znaczne zróżnicowanie struktury zespołu makrozoobentosu na poszczególnych odcinkach badawczych. Występują stanowiska zdecydowanie zdominowane przez określone grupy organizmów lub poszczególne taksony, po czym na innych stanowiskach mogą one stanowić nieznaczny udział. Rysunek 13 przedstawia graficzne zestawienie taksonów pogrupowanych do wyższych jednostek systematycznych. Wśród wyższych jednostek systematycznych na większości stanowisk dominują owady (głównie muchówki Diptera), na dwóch stanowiskach widać znaczący udział innych grup tj. na stanowisku D4 (mięczaki Bivalvia + Gastropoda) i P1 (skorupiaki Amphipoda).

Największe udziały w zespole na poziomie rodziny osiągnęły muchówki Simuliidae 74,8% na stanowisku D1 i widelnice Leuctridae 58,5% na stanowisku D20. Dominację jednego taksonu na stanowisku stanowiącą ponad 40% stwierdzono na stanowiskach D2, D3, K2 (muchówki Chironomidae

odpowiednio 47% i 48,3%), D21 (Leuctridae 45,8%) i K6 (Simuliidae 42,6%). Jednocześnie te same organizmy mogły stanowić poniżej 1% lub nie występować na niektórych stanowiskach.

Dużą rolę w diecie ryb, szczególnie młodzieży łososiowatych, odgrywają jętki i chruściki. Taksony te stanowią bardzo zróżnicowany udział na stanowiskach od kilku do kilkudziesięciu procent. Spośród chruścików najliczniej występują Hydropsychidae stanowiąc ponad 20% na stanowiskach D2 i S1, natomiast Limnephilidae maksymalnie osiągają ok. 11% na stanowiskach D5 i K1. Pozostałe rodziny stanowią niewielki udział często poniżej 1%. Duży udział chruścików Hydropsychidae na bystrzach w m. Rzepowo (D2 i D3) może być determinowany przez obecność jeziora powyżej tych stanowisk. Może to wiązać się ze sposobem zdobywania pokarmu poprzez tworzenie sieci łownych służących do wychwytywania zawiesiny, która jest obfita przy wypływach ze zbiorników. Wśród jętek rodzina Baetidae najliczniej występuje na stanowiskach K1, K3, K5 i K7, natomiast Caenidae przekracza 20% udziału na stanowiskach D6 i K2. Widelnice reprezentowane są głównie przez rodzinę Leuctridae ich udział jest największy na stanowiskach D20, D21, D22 i S1 pobieranych w lipcu. W próbkach pobieranych w maju tylko na stanowisku K3 stanowią znaczny udział tj. 14,4%. W górnym biegu Drawy stanowiska D1-D12, widelnice stanowią tylko poniżej 0,7%. Wymienione wyżej taksony należą do bardzo dobrych bioindykatorów i stanowią tzw. zespół EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). Wartości EPT na Drawie i Suchej wahają się od 6 do 13, gdzie najniższe wartości osiągają w górnym biegu poddanym najwyższej antropopresji a najwyższe na bystrzach na terenie DPN. Natomiast wartości dla Korytnicy i Płocicznej wahają się od 6 do 14, najniższa wartość jest na stanowisku w Jażwinach powyżej jazu MEW a najwyższa na sztucznym bystrzu poniżej tego jazu.

Zagęszczenie [os./m²] stanowi istotny parametr pod względem oceny zasobności cieku w pokarm dla ryb i jest przedstawiony na Rys. 14. Średnie zagęszczenie organizmów wynosi 2741 os./m², największe jest na stanowiskach D21 i D1 odpowiednio 6509[os./m²] i 6456[os./m²]. Na wysoką liczebność wpłynęło masowe występowanie w pierwszym przypadku widelnic Leuctridae a w drugim muchówek Simuliidae. Najmniejsze zagęszczenie stwierdzono w Korytnicy na stanowiskach K4 i K2 tj. odpowiednio 1025 [os./m²] i 1142 [os./m²]. Ciekawie wygląda zestawienie wyników zagęszczenia na stanowiskach, gdzie wykonano bystrze i powyżej na odcinkach kontrolnych. Taki układ został zachowany na Korytnicy st. K2 od K3 różni się prawie trzykrotnie większą obfitością organizmów, K4 od K5 prawie dwukrotnie, a K6 od K7 mają zbliżone wartości. Niewielka różnica w przypadku ostatniej pary jest spowodowana masowym rozwojem larw Simuliidae na zanurzonych makrofitach, na pozostałych stanowiskach nie odnotowano masowego rozwoju meszek.



Rysunek 13. Udział procentowy wyższych jednostek systematycznych na poszczególnych stanowiskach.

Tabela 4. Zestawienie stwierdzonych taksonów wraz z ich udziałem procentowym na stanowiskach rzeki Drawy i Suchej.

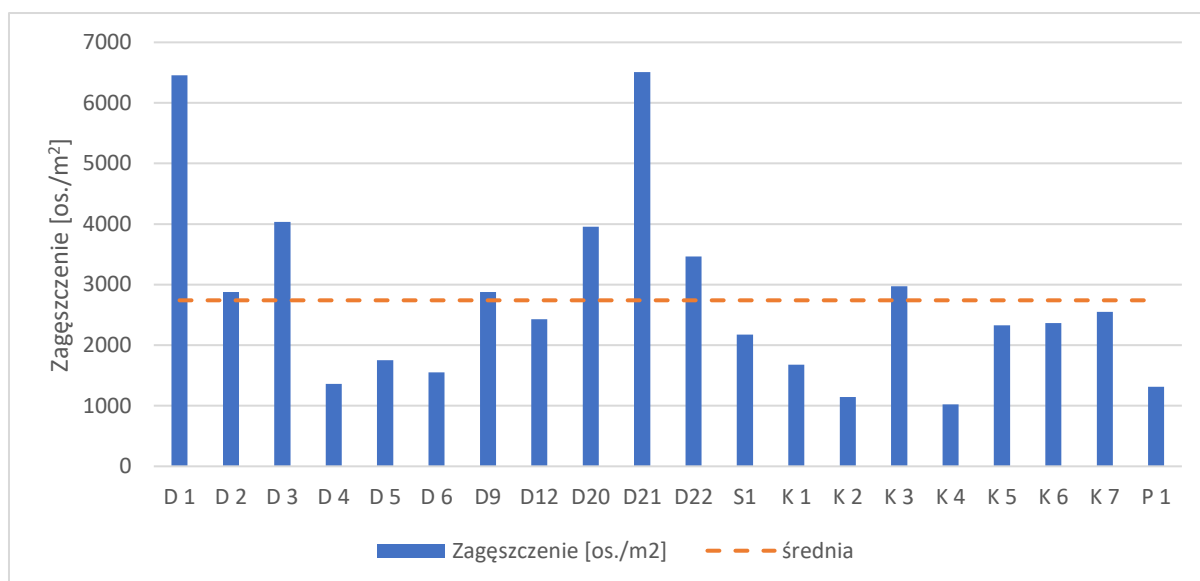
KOD PRÓBKII	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 9	D12	D20	D21	D22	S1
Nazwa taksonu												
BIVALVIA												
Sphaeriidae	1,3	1,8	3,8	8,6	6,7	1,0	2,2	0,4	17,5	0,9	2,2	0,3
Unionidae							0,2		0,5	0,2	0,1	
GASTROPODA												
Acroloxidae		0,2					0,2					
Ancylidae				2,3	0,8		1,2	3,4		0,5	0,6	0,2
Bithyniidae		0,2			0,2				1,5	0,2	0,2	
Hydrobiidae		4,8	15,3	29,5	10,8	0,3	6,2	0,2			0,1	
Lymnaeidae				0,3						1,4	0,1	
Neritidae							0,2		1,0	1,3	1,3	0,2
Planorbidae						0,3	0,2					
Viviparidae										0,1		
OLIGOCHAETA												
Oligochaeta	0,9	0,8	1,4	4,5	2,5	3,6	6,3	2,0	3,9	1,0	3,8	1,1
HIRUDINEA												
Erpobdellidae	0,1					0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	
Glossiphoniidae									0,2		0,1	
Piscicolidae											0,1	
AMPHIPODA												
Gammaridae	4,5	1,8	1,2	6,3	4,3	4,7	6,2	3,6	0,7	2,1	8,7	15,3
DECAPODA												
Cambaridae										0,1		
ISOPODA												
Asellidae						18,4	1,2	0,4		0,9	0,7	
CHELICERATA												
Hydrachnida		0,2										
EPHEMEROPTERA												
Baetidae	10,3	2,3	2,6	0,3	0,6	3,4	13,2	17,4	0,7	5,6	6,2	11,7
Caenidae		0,2				26,9	2,2	0,2	0,5	0,3	0,2	
Ephemerellidae	0,1								0,2	3,7	2,3	
Ephemeridae	0,9			0,5				0,2	0,2	2,2	0,3	1,3
Heptageniidae		3,2	2,7	4,3	1,2		1,2	3,4	0,4	0,8	0,6	0,2
PLECOPTERA												
Leuctridae			0,2		0,4		0,7		58,5	45,8	28,9	15,1
Nemouridae	0,2				0,2							
ODONATA												
Calopterygidae		0,2	0,2			0,5				0,2	0,1	
Coenagrionidae					0,2	0,3						
Gomphidae			0,1							0,6	0,1	0,2
Libellulidae						0,3						
HETEROPTERA												
Aphelocheiridae		2,8	1,9	1,0	3,1		10,5	1,8	0,5	4,1	8,1	0,3
Gerridae												0,2
Mesoveliidae											0,2	

KOD PRÓBKII	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 9	D12	D20	D21	D22	S1
MEGALOPTERA												
Sialidae					0,2				0,4		0,2	
PLANIPENNIA												
Sisyridae										0,1		
LEPIDOPTERA												
Pyralidae						0,3						
TRICHOPTERA												
Brachycentridae									5,9	2,6	7,5	0,2
Goeridae	0,1											
Hydropsychidae	0,1	22,2	17,1	8,3	13,1		3,0	12,8	1,1	7,2	3,3	25,5
Hydroptilidae							4,0	0,8	0,1	0,4	0,5	
Lepidostomatidae										0,4	0,1	
Leptoceridae	0,1	0,3		0,3					0,2	0,1		
Limnephilidae	0,4	4,3	2,9	7,3	11,4	0,5	2,2	1,8	0,1	0,2	0,1	1,4
Polycentropodidae					0,2	0,3	2,5	0,2	0,2	0,2	0,3	
Psychomyidae				1,3	0,6	0,3	0,3					0,2
Rhyacophilidae			0,1		0,6			0,8	0,1			
Sericostomatidae	0,1											
COLEOPTERA												
Dytiscidae												
Elmidae	0,4		0,8	3,0	14,7	0,3		8,3	1,1	2,5	5,0	6,0
Gyrinidae			0,2	0,3			1,0	0,4				
Hydraenidae	0,1											0,3
Hydrophilidae												
Scirtidae												0,2
DIPTERA												
Athericidae		1,2	0,5	1,0	1,0		0,2	0,8	1,6	1,5	1,2	
Chironomidae	4,8	47,0	47,0	16,1	23,9	37,8	33,3	35,8	1,1	0,7	2,9	0,5
Ceratopogonidae	0,1	2,3	0,8	3,0	1,4	0,5	1,0	0,8				
Empididae				0,8	0,2		0,2			0,1		
Limonidae	0,7			1,3	2,0			0,8				0,2
Ptychopteridae									0,1	0,1		
Simuliidae	74,8	4,0	1,0				0,5	3,8	1,5	16,3	13,5	19,7
Stratiomyidae												
Tabanidae		0,2										
Tipulidae												0,2

Tabela 5. Zestawienie stwierdzonych taksonów wraz z ich udziałem procentowym na stanowiskach rzeki Korytnicy i Płocicznej.

KOD PRÓBKKI	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	P 1
Nazwa taksonu								
BIVALVIA								
Sphaeriidae	5,0	3,3	0,6	9,0	1,0	3,0	2,3	11,3
Unionidae				0,7	0,2	0,2		
GASTROPODA								
Acroloxidae		0,3	0,2			0,2	0,2	
Ancylidae			0,2	0,3	0,7		0,2	
Bithyniidae		0,6				0,2		
Hydrobiidae		0,3	1,5	8,4				0,3
Lymnaeidae	6,2						0,2	
Neritidae			0,2	0,3	3,1		0,6	
Planorbidae						0,4		0,6
Viviparidae		0,3						
OLIGOCHAETA								
Oligochaeta	0,2	4,2	4,5	5,7	2,1	2,0	3,6	1,8
HIRUDINEA								
Erpobdellidae		0,6	0,2	0,3		0,2		0,3
Glossiphoniidae								
Piscicolidae								
AMPHIPODA								
Gammaridae	23,2	3,9	3,7	1,3	1,0	1,4	0,6	39,9
DECAPODA								
Cambaridae								
ISOPODA								
Asellidae	0,2	0,3			0,2	8,3	0,6	
CHELICERATA								
Hydrachnida							0,2	
EPHEMEROPTERA								
Baetidae	21,0	3,0	28,6	17,1	23,5	4,3	31,3	12,2
Caenidae		20,1	6,6	1,7	0,9	12,6	6,2	
Ephemerellidae			0,3	3,3	0,5		0,6	
Ephemeridae		2,4	0,5	6,4	1,2	2,4	0,9	0,6
Heptageniidae			5,8	0,3	1,2		1,7	
PLECOPTERA								
Leuctridae	7,2		14,4	5,7	5,7	0,4	4,7	0,9
Nemouridae								
ODONATA								
Calopterygidae						0,8		
Coenagrionidae								
Gomphidae			0,3	0,3	2,1	0,2	0,4	
Libellulidae								
HETEROPTERA								
Aphelocheiridae		6,0	3,2	7,4	5,8	1,8	1,3	
Gerridae								

KOD PRÓBKII	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	P 1
Mesoveliidae								
MEGALOPTERA								
Sialidae	0,2	0,9						
Sisyridae								
LEPIDOPTERA								
Pyralidae								
TRICHOPTERA								
Brachycentridae								
Goeridae	2,4						0,2	0,3
Hydropsychidae			2,7	0,7	4,8		1,3	
Hydroptilidae		0,3	0,3	1,0	0,2		0,6	
Lepidostomatidae			0,2				0,8	
Leptoceridae		0,9						
Limnephilidae	11,2	0,3	1,1	0,3			0,9	0,3
Polycentropodidae	0,2	0,9	1,3			1,2	0,8	0,3
Psychomyidae		0,6		1,0	2,2	0,2	0,2	
Rhyacophilidae	0,2		0,5	0,3	2,4		1,1	
Sericostomatidae	0,2							0,3
COLEOPTERA								
Dytiscidae	0,2							0,6
Elmidae	0,2	0,3	2,3	1,7	10,0	1,0	6,0	
Gyrinidae			0,2	0,7	6,2	0,4	0,4	
Hydraenidae							2,6	
Hydrophilidae								0,6
Scirtidae								
DIPTERA								
Athericidae		0,3		0,3			0,4	
Chironomidae	21,0	48,3	12,6	16,7	14,3	14,8	16,8	27,7
Ceratopogonidae		1,2	5,3	2,3	2,2	1,0	6,6	0,3
Empididae	0,2		0,3	5,7	6,7		0,4	0,3
Limonidae	0,5		1,8	0,3	0,7		0,8	0,6
Ptychopteridae								
Simuliidae		0,3	0,5	0,7	1,2	42,6	4,9	0,3
Stratiomyidae		0,3						
Tabanidae	0,2		0,2			0,2		
Tipulidae								0,3



Rysunek 14. Zagęszczenie makrozoobentosu na poszczególnych stanowiskach.

Ocena potencjalnej bazy pokarmowej do ryb

Makrobezkręgowce bentosowe stanowią cenny pokarm dla niemal wszystkich gatunków ryb żyjących w naszych wodach, przynajmniej w niektórych okresach ich życia (Brylińska 2000). Ważnym elementem dostępności makrobezkręgowców bentosowych jako pokarmu dla ryb jest tendencja do tzw. dryftu (Cios 1992, Kołodziejczyk 1999). Ryby często preferują pobieranie pokarmu znajdującego się w toni wodnej i swobodnie spływającego w dół cieku (Backiel 1964, Strandmeyer i Thorpe 1987, Cios 1992, Krepski i Czerniawski 2019), w niewielkich ciekach dryft nie ma już tak dużego znaczenia a pokarm jest pobierany z dna (Domagała i in. 2014). Największe skłonności do dryftu mają muchówki (głównie Simuliidae i Chironomidae), jętki (szczególnie Baetidae), chruściki (szczególnie Hydropsychidae, Psychomyidae), widelnice i pluskwiaki a wśród skorupiaków równonogi (Asellidae) i obunogii (Gammaridae), sporadycznie można spotkać inne organizmy, praktycznie tylko małże nie wykazują tego zjawiska (Cios 1992, Allan 1998, Kołodziejczyk 1999, Grzybowska i in. 2006).

Makrozoobentos może stanowić podstawowy pokarm dla ryb o małych rozmiarach i będących pod ochroną np. głowacz (Kotusz 2012) oraz ryb o znaczeniu gospodarczym (wędkarstwo) jak lipień czy pstrąg potokowy (Witkowski i in. 1984, Cios 1992, Błachuta i Zacharczyk 2000). Również dla anadromicznych ryb łososiowatych, które pierwsze lata życia spędzają w rzece (Cios 1992, Nyk 1997, Sobieszcyk 2012). Badania prowadzone nad odżywianiem się młodzieży wędrownych ryb łososiowatych wskazują na występowanie wybiórczości pokarmowej i możliwości adaptacji do warunków. Larwy muchówek Chironomidae i skorupiaci z rodziny Gammaridae są organizmami najczęściej spotykanymi w żołądkach ryb łososiowatych (Wankowski i Thorpe 1979, Johansen i inni 2010, Pilecka-Rapacz i in. 2011). Larwy Chironomidae mogą stanowić pierwszy pokarm larw ryb łososiowatych, nawet przed całkowitą resorpcją woreczka żółtkowego (Sanchez-Hernandez i in. 2011). Częstym pokarmem młodocianych troci i łososi są pozostałe larwy owadów szczególnie jętki (Ephemeroptera), widelnice (Plecoptera) i rzadziej chruściki (Trichoptera) (Amundsen i Gabler 2008, Domagała i in. 2014, Krepski i Czerniawski 2019). Jętki, chruściki i widelnice stanowią ważny pokarm dla lipienia i pstrąga potokowego. W badaniach nad odżywianiem się juwenalnych hybridów troci i łososi w potoku Chojnówka wykazano duże znaczenie jako pokarmu widelnic, kietży, jętek oraz muchówek (Ceratopogonidae) (Pilecka-Rapacz i in. 2010).

Cios (1990) w pokarmie ryb z Drawy podaje znaczny udział pluskwiaków Aphelocheiridae, które występują praktycznie na całym odcinku rzeki. Najszerzej problem odżywiania się pstrąga, lipienia oraz łososa opisuje Cios (1992), w diecie tych ryb spotyka się również ślimaki. Najczęściej zjadani są przedstawiciele rodziny Ancylidae i Netridae, pozostałe rodziny rzadko stanowią pokarm. Thomas (1962) zwraca uwagę na mały pysk łososi, który może ułatwiać odrywanie *Ancylus sp.* od kamieni. Małże Sphaeridae należą do pokarmu bardzo rzadko pobieranego. Wśród chrząszczy rodzina Elmidae i Dytiscidae stanowi pewien udział w pokarmie ale najprawdopodobniej chrząszcze są niechętnie zjadane. Wśród muchówek larwy Athercidae były wykazywane jako znaczący udział w pokarmie lipieni z Drawy. Certy w rzekach jako główny składnik pokarmu upodobały sobie larwy Chironomidae, natomiast osobniki występujące w j. Ostrowieckim (DPN) odżywiają się głównie racicznicą, chruścikami, gąbkami, ślimakami i małżami z rodzaju Unio i Pisidium (Brylińska 2000). Na tej podstawie można przypuszczać, że certa występująca w Drawie korzysta z podobnego pokarmu.

Powyższa analiza diety ryb łososiowatych, w tym anadromicznych znajduje odzwierciedlenie w zasobach pokarmowych badanych cieków. Odcinki cieków z dużym udziałem podłoża żwirowego zasiedlane są przez organizmy chętnie zjadane przez wszystkie ryby. Jedynie na odcinkach z dominacją miękkich osadów występują organizmy nie mające istotnego znaczenia w diecie ryb analizowanego obszaru. Jak wykazały prowadzone badania w miejscach sypania żwiru i tworzenia bystrzy w zespole makrozoobentosu znaczny udział stanowią muchówki (Diptera), chruściki (Trichoptera), jętki (Ephemeroptera), a na bystrzach Dolnej Drawy (teren DPN) widać znaczny udział widelnic (Plecoptera), natomiast w Korytnicy zwraca uwagę znaczny udział jętek i muchówek. Skorupiaki (Amphipoda) mają duży udział na stanowisku w Płocicznej i górnej Korytnicy, natomiast przedstawiciele równonogów (Isopoda) tylko na stanowisku na Drawie w Złocieńcu i Korytnicy pow. jazu MEW w Jażwinach. Bystrza zasiedlane są w dużym stopniu przez chruściki (Hydropsychidae) i jętki (Baetidae) a z muchówek przez Chironomidae, Simuliidae, Ceratopogonidae. Struktura makrozoobentosu jest korzystna z punktu widzenia bazy pokarmowej. Również w miejscach, gdzie nie powstały typowe bystrza wykształciły się zgrupowania organizmów stanowiących ważny składnik diety ryb. Z założenia odcinki cieków poddane renaturyzacji mają stanowić tarliska, czyli również miejsca żerowania najmłodszych stadiów ryb, które powinny znaleźć tu dogodne warunki do wzrostu a zasobność w pokarm jest istotnym czynnikiem tego procesu.

Badania monitoringowe ichtiofauny (Spieczyński 2019, 2020) były prowadzone w ramach projektu LIFEDrawaPL na podobnych stanowiskach i w tych samych latach co badania makrozoobentosu. Pozyskane dane pozwalają na ocenę bazy pokarmowej pod kątem obecnie występujących ryb i minogów. Badania wykazały duże zróżnicowanie ichtiofauny na poszczególnych stanowiskach, duże zróżnicowanie cechuje też stanowiska pod kątem bentosu. Wśród ryb występują gatunki naturowe o dużych wymaganiach środowiskowych oraz gatunki eurytopowe, a nawet obce. Najczęściej spotykane gatunki to koza i minóg strumieniowy, ponadto występuje głowacz białołety, strzebla potokowa, różanka, piskorz, brzana, lipień, łosoś. Według Brylińskiej (2000) spośród wymienionych gatunków tylko minóg strumieniowy nie odżywia się makrozoobentosem. Stosunkowo ograniczoną dietę mają też kozy, piskorze i różanki, które spośród bentosu wybierają larwy Chironomidae i Simuliidae obecne niemal na każdym stanowisku, gdzie szczególnie ochotkowane stanowią często znaczny udział. Znacznie szerszy wachlarz ofiar mają głowacze i strzeble, ich ofiarami padają głównie larwy jętek, chruścików, widelnic, chrząszczy oraz skąposzczety i kielże. W ramach badanych stanowisk duża populacja głowacza występuje na stanowisku Drawa ujście Suchej zarówno ocena populacji osiąga tam wymogi „FV” jak również w trakcie pobierania próbek makrozoobentosu można było obserwować uciekające przed siatką osobniki, co potwierdza dużą liczebność tych ryb. Jednocześnie makrozoobentos na tych stanowiskach (D20,21,22) osiąga wysoką bioróżnorodność i wysoką ocenę co stanowi bardzo dobrą bazę pokarmową. Ryby takie jak brzana, łosoś i lipień mają znacznie szersze

spektrum pokarmowe, a ich ofiarami stają się poza larwami owadów, skąposzczetami i kielżami jeszcze ślimaki i rzadziej małże. Łosoś wraz ze wzrostem przechodzi na pokarm złożony z większych bezkręgowce i ryb. Innymi gatunkami charakterystycznymi dla wód czystych dobrze natlenionych są miętus i przedstawiciele rodzaju *Salmo* (pstrąg potokowy i troć wędowna). Ryby te w stadiach młodocianych odżywiają się makrozoobentosem wybierając głównie jako pokarm jętki, chruściki, widelnice, chrząszcze oraz skąposzczety, kielże, równonogi i ślimaki, wraz ze wzrostem zaczynają preferować pokarm składający się z ryb. W trakcie połowów liczną populację miętusa stwierdzono na Drawie poniżej byłego młyna w m. Głębczek, gdzie odtworzono sekwencję bystrze-płoso. Stworzone sztuczne bystrza na górnym odcinku Drawy (od Kuźnicy Drawskiej do Głębczka) stanowią bardzo dobrą bazę pokarmową dla młodzieży tego gatunku oraz gatunków ww., jednakże ichtiofauna badanych cieków zdominowana jest przez okonie, kielbie i płocie. Dwa pierwsze odżywiają się głównie larwami owadów (jętki, chruściki, ochotki) oraz skorupiakami, większe okonie zjadają ważki, chrząszcze i ryby, natomiast płoc pobiera również pokarm roślinny oraz w przypadku większych osobników chętnie zjada ślimaki i małże. Kolejną grupą ryb której nie można pominąć to tzw. reofilne karpiołate reprezentowane w naszym przypadku głównie przez klenie, jazie i jelce. Dieta dwóch pierwszych gatunków jest bardzo szeroka, mogą pobierać pokarm roślinny jak również bezkręgowce, a w niektórych okresach zjadają ikrę oraz inne ryby, również mięczaki są chętnie wybierane jako pokarm. Wspólnym pokarmem dla ww. gatunków reofilnych jest makrozoobentos, szczególnie chętnie zjadają larwy ochotkowatych, chruściki, jętki, chrząszcze, pluskwiaki, muchówki, skąposzczety, skorupiaki i mięczaki.

Spektrum pokarmowe ryb odłowionych na badanych stanowiskach znajduje swoje odzwierciedlenie w makrobezkręgowcach zasiedlających tworzone bystrza. Szczególnie na górnej Drawie widać wzrost udziału larw owadów, które chętnie wybierane są jako pokarm przez wszystkie ryby a szczególnie przez gatunki małe lub osobniki młodociane. Większe ryby mogą znaleźć większy udział mięczaków i innych większych bezkręgowców na odcinkach z drobniejszym materiałem dna i wolniejszym przepływem znajdujących się pomiędzy bystrzami. Drobne ryby będące pokarmem dla typowych drapieżników mają dobre warunki do żerowania na bystrzach oraz w ich okolicy, gdzie w wyniku dryftu znoszone są organizmy z odcinków żwirowo-kamienistych. Analiza zagęszczenia makrozoobentosu na bystrzach pozwala stwierdzić, że stanowią one zasobne w pokarm odcinki dna cieków i nie przyczyniają się do ubożenia bazy pokarmowej. Obserwowane tendencje wskazują, że mogą być nawet obfitsze w pokarm niż odcinki przyległe o dnie piaszczystym i niestabilnym. Również miękkie osady zasiedlane są często przez taksony zagrzebujące się i tym samym będące mniej dostępne dla wielu gatunków ryb natomiast bystrza w dużej części zasiedlają taksony skłonne do dryftu i tym samym łatwiejsze do schwytania przez ryby. Patrząc na stanowiska zgodnie z biegiem cieku widać, że Drawa ma duże zasoby pokarmowe w górnym biegu poniżej jezior Prosino i Rzepowskiego oraz w dolnym biegu w ujściu Suchoj i Płocicznej, gdzie sztuczne bystrze ulega stabilizacji i porastaniu przez makrofity zanurzone. W rzece Korytnicy duże zagęszczenie organizmów zostało stwierdzone na sztucznym bystrzu w Sówce, tarliskach pomiędzy Sówką a Jażwinami oraz na sztucznym bystrzu poniżej Jażwin. Również rampa denna na cieku Sucha w ujściu do Drawy na przestrzeni 3 sezonów wykazuje znaczące zasoby pokarmowe pomimo niewielkich rozmiarów cieku. Sztuczne bystrza w miejscach mało zacienionych stanowią ponadto potencjalne miejsca rozwoju peryfitonu na kamieniach, który zwiększa zasoby pokarmowe dla ryb pobierających inny pokarm niż makrozoobentos.

Podsumowanie

W sezonie wiosennym i letnim 2021r. pobrano próbki z 20 stanowisk zlokalizowanych na rzece Drawie, Korytnicy, Suchej i Płocicznej. Prowadzone badania pozwoliły określić stan ekologiczny w oparciu o makrobezkręgowce bentosowe na poszczególnych stanowiskach. Jedenaście stanowisk odpowiadało stanowi dobremu, pięć stanowi bardzo dobremu, a tylko cztery umiarkowanemu. W porównaniu do monitoringu „0” z 2019 roku widać poprawę stanu ekologicznego na 5 stanowiskach, bez zmian pozostało 9 stanowisk a na 6 pogorszenie. Jednak spośród tych 6 na 3 z nich nie były podejmowane działania renaturyzacyjne i nie mogły mieć wpływu na osiągnięcie niższego stanu ekologicznego pod wpływem prowadzonych działań. Stanowiska na górnej Drawie w okolicy m. Rzepowo i Głębobczek osiągnęły stan dobry, czyli poprawiły jakość o jedną klasę. Korytnica poniżej Mirosławca również osiągnęła stan dobry pomimo wcześniej uzyskiwanego stanu umiarkowanego a nawet słabego w krótkim czasie po realizacji prac renaturyzacyjnych (2020 r.). Stan bardzo dobry czyli wzrost o jedną klasę odnotowano na Korytnicy w Sówce poniżej jazu. Odcinki poddane renaturyzacji wykazują tendencję do powrotu do stanu przed rozpoczęciem prac lub wykazują poprawę. Tylko Drawa w Złocińcu utrzymuje pogorszenie klasy z II na III po przeprowadzonych działaniach. Jednak tu nie stworzono typowego bystrza, a w różnych okresach czasu następują duże różnice w zawartości tlenu w wodzie co może determinować rozwój organizmów o długich cyklach życiowych.

W trakcie badań stwierdzono występowanie 62 taksonów makrobezkręgowców bentosowych. Ilość taksonów waha się od 77 w 2019 r do 62 w 2021 r. co w dużej mierze odzwierciedla zmniejszenie ilości stanowisk, na których prowadzono badania w 2021 r z 39 na 20 oraz brakiem badań na dużej rzece jaką jest dolna Drawa oraz w zlewni Grabowej i Radwii. Struktura dominacji taksonów jest podobna - skąposzczety Oligochaeta są taksonem, który we wszystkich sezonach był odnotowywany na wszystkich stanowiskach, co jest związane z dużą plastycznością tej grupy, która zawiera gatunki o różnych wymaganiach siedliskowych. Taksony takie jak Sphaeriidae, Gammaridae, Baetidae, Chironomidae i Hydropsychidae występowały we wszystkich sezonach niemal na wszystkich stanowiskach. W 2021 r chruściki Hydropsychidae nie wystąpiły tylko na 3 stanowiskach w Korytnicy i po 1 stanowisku w Płocicznej i Drawie, z czego 2 stanowiły odcinki bez prowadzonych prac, a 3 (Korytnica Mirosławiec, Płociczna i Drawa Złocieniec) to były miejsca, gdzie nie wykształciły się zróżnicowane typy nurtu. Natomiast chruściki Limnephilidae na badanych stanowiskach wykazały się dużą frekwencją również w porównaniu do analogicznych stanowisk w latach ubiegłych. Podobnie do lat ubiegłych stwierdzono mały udział widelnic, w sezonie 2021 głównie występowały przedstawiciele rodziny Leuctridae a ich największy udział odnotowano na bystrzach w Drawie w ujściu Suchej i Płocicznej oraz w Korytnicy na bystrzu w Sówce i rampie kamiennej w Suchej.

Podobnie do lat ubiegłych zaznacza się spadek udziału mięczaków na stworzonych bystrzach na korzyść larw owadów. Również analizując inne parametry można zauważyć, że w sezonie 2020 czyli w krótkim czasie po zakończeniu prac renaturyzacyjnych nastąpiło na niektórych stanowiskach pogorszenie parametrów charakteryzujących zespół makrobentosu np. spadek liczby rodzin, wskaźnika EPT, wskaźnika bioróżnorodności H' jednak już w 2021r widać poprawę wartości tych parametrów. Najlepsze wyniki są obserwowane na stanowisku Drawa w Złocińcu (D6).

Zagęszczenie organizmów wykazuje duże fluktuacje w poszczególnych latach co jest spowodowane np. masowym występowaniem larw Simuliidae na niektórych stanowiskach. Analiza wyników pozwala zauważyć wzrost zagęszczenia organizmów, średnia wartość uwzględniająca tylko te same stanowiska zmieniała się następująco 2019 r (2574 os./m²), 2020 r. (1862 os./m²) i w 2021 r. (2741 os./m²).

Stworzone bystrza mają indywidualny charakter wynikający z uwarunkowań hydrologicznych i wpływu innych czynników np. naturalnych piętrzeń. Niekorzystne warunki mogą doprowadzić do kolmatacji żwiru i powolnego zanikania tego substratu.

Najlepiej zmiany widać na odcinkach, gdzie nastąpiło największe zróżnicowanie podłoża i przepływu, czyli w miejscach, gdzie występował nurt laminarny i drobny substrat dna a w skutek działań powstało bystrze z nurtem wartkim, miejscami rwącym, a na dnie występuje żwir o różnej granulacji. Dobrze jest to widoczne na bystrzach w m. Rzepowo (D2 i D3) i Głębozeczek (D4), na których skład bentosu determinowany jest również obecnością jeziora, co może wpływać na ostateczny kształt zespołu makrozoobentosu. Jednak zmiany zachodzą na plus np. wartość EPT zmieniła się z 3 (2019 r.) na 6 (2021 r.) oraz z 4 na 7 w analogicznym czasie na przyzmach żwiru pow. jazu w m. Głębozeczek.

Najlepsze warunki do bytowania organizmów panują na odcinkach o małej antropopresji zachowujących naturalny charakter, gdzie na obszarze działań renaturyzacyjnych zaczyna pojawiać się mozaika siedlisk. Pozytywne wyniki działań widać dobrze na Drawie w okolicy ujścia Suchej i Płocicznej, gdzie dno kamienisto-żwirowe porastają makrofity zanurzone, w tym włosieniczniki i rzęśle. Również atrakcyjne są rejon tarlisk na Korytnicy usytuowane w lesie, co pozwala na zachodzenie naturalnych procesów korytotwórczych oraz następuje zasilanie koryta w powalone drzewa i gruby rumosz drzewny. Podobne warunki panują również poniżej jazu w Jażwinach.

Prowadzone działania renaturyzacyjne mające na celu tworzenie sztucznych bystrzy i tarlisk z dnem żwirowym wpływają na zróżnicowanie siedliskowe i stwarzają dogodne warunki do bytowania organizmów reofilnych. Takie odcinki chętnie zasiedlane są przez organizmy stanowiące ważny element diety ryb i stanowią bazę pokarmową dla młodzieży ryb łososiowatych (w tym anadromicznych) i reofilnych karpiowatych.

Zespół makrozoobentosu ulega dalszym fluktuacjom przez co ostateczny wynik zmian jest jeszcze trudny do oceny. Szywny harmonogram realizacji projektu wymusił wykonywanie badań w krótkim czasie czyli w ciągu trzech kolejnych lat wraz z prowadzonymi działaniami renaturyzacyjnymi. Często badania prowadzone były w odstępie kilku (2-3) miesięcy od zakończenia prac na stanowisku.

Należałoby przeprowadzić badania po upływie ok. 3 lat, czyli w okresie kiedy wykształci się stabilny zespół makrozoobentosu a wykonane bystrza będą poddane naturalnym procesom korytotwórczym. Badania takie powinny również uwzględniać dwa sezony tj. wiosnę i jesień.

W ramach poprawy warunków panujących na bystrzach należałoby w miarę możliwości prowadzić prace „konserwacyjne” mające na celu zachowanie turbulentnego przepływu na bystrzach lub przynajmniej na tyle wyraźnego, aby przepływ ograniczał sedymentację materiału niesionego przez wodę. Bystrza, które mają wolny przepływ ulegają kolmatacji i pogarszaniu się warunków dla bytowania makrofauny, również będą negatywnie oddziaływały na możliwości rozrodu i bytowania ryb i innych organizmów reofilnych/litofilnych.

Summary

The presented report complements the monitoring of benthic macroinvertebrates carried out in 2019-2020 in accordance with the assumptions of action D3 entitled Monitoring of fish and lampreys from Annexes II, IV and V of the Habitats Directive (92/43/EEC), including: 1106 *Salmo salar*, 1163 *Cottus gobio*, 1149 *Cobitis taenia*, 1099 *Lampetra fluviatilis*, along with the project area LIFE13 NAT/PL/000009 titled "Active protection of water-crowfoots habitats and restoration of wildlife corridor in the River Drawa basin in Poland"/"Czynna ochrona siedlisk włośniczników i udroźnienie korytarza ekologicznego zlewni rzeki Drawy w Polsce". The project included unblocking the Drawa basin for fish migration (especially anadromous fish) by building fish passes as the sequence of riffles currents with gravel subsoil and piling up artificial spawning grounds for the lithophilic species situated outside.

The research was carried out according to the methodology recommended by the Chief Inspectorate of Environmental Protection for the monitoring of benthic macroinvertebrates under the State Environmental Monitoring (SEM): "Methodology of collecting multihabitat benthic macroinvertebrate samples (RIVECOmacro) in small and medium-sized Polish rivers for ecological monitoring following the assumptions of the Water Framework Directive". The method is described in detail in the "Guide to the assessment of the ecological status of rivers based on benthic macroinvertebrates" (Bis & Mikulec, 2013, Chief Inspectorate of Environmental Protection, Warsaw). Based on the collected, processed, and identified samples, the ecological status of rivers was assessed based on the Polish Multimetric MMI_PL Index. The samples were collected at 20 sites located on four rivers. Most of the sites were located on the Drawa (11) and Korytnica (7) rivers and single sites were located on the Sucha and Płociczna rivers. The samples were collected on May 20-21, 2021 and July 9, 2021 (4 in the Drawieński National Park).

The conducted research allowed to determine the ecological status of all sites on the basis of benthic macroinvertebrate. The sites located on artificial riffles achieved a better ecological condition and mostly met the requirements for good and very good status. The research revealed the presence of 62 benthic macroinvertebrate taxa in the family rank. The representatives of Sphaeriidae, Oligochaeta, Gammaridae, Baetidae and Chironomidae showed the highest frequency and were found in all the study sites. High frequency was also noted for the Limnephilidae. Similar to previous years, a small share of stoneflies was found. In the season of 2021, mainly representatives of the Leuctridae family were present. Their largest share was recorded in the riffles of Drawa River at the mouth of Sucha and Płociczna, as well as in the riffles in Korytnica (Sówka village), and also on the stone ramp in Sucha. The construction of artificial riffles reduced the share of molluscs in the macrozoobenthos community and they were replaced by insect larvae. The density of organisms shows a slight increase in the sections covered by the restoration works.

The constructed riffles have an individual character resulting from hydrological conditions and other factors, e.g. natural damming. Clear changes in hydromorphological conditions can be seen in the sections where the substrate and flow were the most diversified. This refers to sites with laminar flow and a fine bottom substrate, where, as a result of the activities, a riffle was created with a rapid, sometimes rushing flow and diverse granulation of gravel. Such changes influenced the increase in the value of the EPT index, the largest change in the index was an increase from 3 to 6. The smallest changes were observed in places where there was a natural damming of water below the riffles (eg due to the presence of a beaver dam). This slowed down the flow and covered the gravel with fine organic and mineral matter. Such places have achieved a moderate ecological status.

The conducted restoration measures aimed at creating artificial riffles and spawning grounds with a gravel bottom influence the habitat diversity and create favourable conditions for the existence of rheophilic organisms. Such sections are eagerly inhabited by organisms that are an important part of the fish diet and constitute a food base for young salmonids (including anadromous fish) and rheophilic carps.

To improve the conditions in the rapids, "maintenance" works should be carried out if possible to maintain the turbulent flow on the riffles or flow that is at least fast enough to limit the sedimentation of the fine sediments transported by river.

Spis tabel i rycin

Ryciny

Rysunek 1. Lokalizacja stanowisk badawczych.....	5
Rysunek 2. Drawa Rzepowo (D2), widoczne sztuczne bystrze (fot. M. Przesmycki).....	7
Rysunek 3. Drawa Rzepowo (D3), sztuczne bystrze poniżej brodu (fot. M. Przesmycki).	7
Rysunek 4. Miejsce tworzenia sztucznego bystrza w miejscowości Głębocezek, powierzchnia wody lekko marszczy się bez charakterystycznej zmiany typu nurtu (fot. M. Przesmycki).....	8
Rysunek 5. Widoczny układ bystrze-płoso, kładka ponad powierzchnią wody, zdjęcie z roku 2019. (fot. M. Przesmycki).	9
Rysunek 6. Brak wyraźnego układu bystrze-płoso, kładka prawie zanurzona (strzałka) w wyniku podpiętrzenia wody poniżej bystrza. Zdjęcie z 2021 roku. (fot. M. Przesmycki).	9
Rysunek 7. Dno żwirowe porośnięte glonami nitkowatymi (fot. M. Przesmycki).....	10
Rysunek 8. Dno porośnięte makrofitami zanurzonymi na stanowisku D21 (fot. M. Przesmycki).....	11
Rysunek 9. Dno oraz powalone drzewo porośnięte makrofitami (fot. M. Przesmycki).....	11
Rysunek 10. Rampa denna w ujściu Suchej (fot. M. Przesmycki).	12
Rysunek 11. Korytnica st. K5 zniszczony jaz i fragment umocnienia brzegu (fot. M. Przesmycki).....	13
Rysunek 12. Płociczna wartki nurt przy progu przechodzący w laminarny na odcinku sypania przyżm żwiru (fot. M. Przesmycki).....	14
Rysunek 13. Udział procentowy wyższych jednostek systematycznych na poszczególnych stanowiskach.	18
Rysunek 14. Zagęszczenie makrozoobentosu na poszczególnych stanowiskach.	23

Tabele

Tabela 1. Wartości graniczne klas jakości dla wskaźnika MMI_PL.....	4
Tabela 2. Wykaz stanowisk badawczych wraz z kodami.	6
Tabela 3. Zestawienie wartości wskaźnika MMI_PL wraz z klasyfikacją.	16
Tabela 4. Zestawienie stwierdzonych taksonów wraz z ich udziałem procentowym na stanowiskach rzeki Drawy i Suchej.....	19
Tabela 5. Zestawienie stwierdzonych taksonów wraz z ich udziałem procentowym na stanowiskach rzeki Korytnicy i Płocicznej.	21

Literatura

1. Allan J. D., 1998. Ekologia wód płynących. Przekład pod red. A. Prejsa. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
2. Amundsen P.A., Gabler H.M. 2008. Food consumption and growth of Atlantic salmon parr in subarctic rivers: empirical support for food limitation and competition. J. Fish Biol., 73, 250–261.
3. Backiel T. 1964. Pstrąg. PWRiL. Warszawa.
4. Bis B., Mikulec A. 2013. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych”. Biblioteki Monitoringu Środowiska. Warszawa.
5. Błachuta J., Zacharczyk K. 2000. Pstrąg i lipień. Multico. Warszawa.
6. Brylińska M. (red). 2000. Ryby słodkowodne Polski. PWN Warszawa.
7. Cios S., 1990. Report on the food of grayling in the rivers Drawa and Wda, Northern Poland. II Prodotto Chimico, Milano. 10:2-8.
8. Cios S. 1992. Co zjada pstrąg. PWN. Warszawa.

-
9. Czachorowski S., Pietrzak L., 2003. Klucz do oznaczania rodzin chruścików (Trichoptera) występujących w Polsce. Larwy. Wydawnictwo Mantis. Olsztyn.
 10. Czerniawski R., Domagała J., Pilecka-Rapacz M., Półgęsek M. 2009. The BMWP PL method applied for evaluation of water purity in the catchment area of the middle and lower Drawa river. EJPAU 12(4), #05. <http://www.ejpau.media.pl/volume12/issue4/art-05.html>.
 11. Czerniawski R., Goździk I., Krepski T., Sługocki Ł., Pilecka-Rapacz M., Józef Domagała J., 2013. Spatial changes in phytoplankton, zooplankton I macrobenthos communities in Drawa River. Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr. – OL PAN. 10, 23–35.
 12. Czerniawski R., Domagała J., Pilecka-Rapacz M., 2015. Pierwsze sztuczne tarliska dla ryb łososiokształtnych w dorzeczu Drawy. Komunikaty Rybackie. Nr 1 (144) s. 12–44.
 13. Czerniawski R., Domagała J., Debowski P., Bernaś R., Pilecka-Rapacz M., Gancarczyk J., Krepski T., Sługocki Ł., Kraczek G., Bilski P., 2016. Ichtiofauna wód płynących dorzecza Drawy. Roczn. Nauk. PZW. T.29, s. 43-87.
 14. Domagała J., Krepski T., Czerniawski R., Pilecka-Rapacz M., 2014. Prey availability and selective feeding of sea trout (*Salmo trutta* L., 1758) fry stocked in small forest streams. J. Appl. Ichthyol. (2014), 1–6
 15. Dz.U. 2016 poz. 1187 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.
 16. Grzybkowska M., Szczerkowska E., Tsydel M., Dukowska M., Kucharski L., Rosiak P., 2006. Macroinvertebrate drift in a lowland river during its recovery to the natural discharge. Acta Agrophysica. 7(2), 343-354.
 17. Kołodziejczyk A., 1999. Dryft bezkręgowców a presja drapieżników. Kosmos. T. 8 (4), s. 519-526.
 18. Kołodziejczyk A., Koperski P., 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.
 19. Kotusz J., 2012. Głowacz białołętwy. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P., Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
 20. Krepski T., Czerniawski R., Domagała J., Pilecka-Rapacz M., 2015. Makrobezkręgowce bentosowe jako baza pokarmowa juwenalnych ryb łososiowatych w ciekach zlewni Drawy. Materiały Konferencyjne Wylęgarnia. Kazimierz Dolny nad Wisłą.
 21. Krepski T., Czerniawski R. (2019) Can we teach a fish how to eat? The impact of bottom and surface feeding on survival and growth of hatchery-reared sea trout parr (*Salmo trutta trutta* L.) in the wild. PLoS ONE 14(9): e0222182. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222182>
 22. Łabędzki A., Buczyńska E., Kłonowska – Olejnik M., Buczyński P., Tończyk G., 2019. Określenie składu i stanu populacji w rzekach i jeziorach Drawieńskiego Parku Narodowego następujących grup owadów: jętki (Ephemeroptera), widelnice (Plecoptera), chruściki (Trichoptera), ważki (Odonata), chrząszcze wodne (Coleoptera) i pluskwiaki wodne (Hemiptera). Zrealizowany w ramach projektu Ochrona ekosystemów wodnych Drawieńskiego Parku Narodowego POIS.02.04.00-00-0145/16 pt.
 23. Nyk J., 1997. Troć wędrowna. Multico. Warszawa.
 24. Nyk J., Domagała J., 2008. Sztuczne tarliska dla ryb litofilnych w rzekach pomorskich. Użytkownik rybacki – Nowa rzeczywistość, PZW. s. 134 - 150
 25. Opuszyński K. 1983. Podstawy biologii ryb. PWRiL, Warszawa.
 26. Papacek M., 2012. On the benthic water bug *Aphelocheirus aestivalis* (FABRICIUS 1794) (Heteroptera, Aphelocheiridae): Minireview. Entomologica Austriaca. 19:9-19.
 27. Pawlaczyk P. (red.), Biedroń I., Brzózka P., Dondajewska-Pielka R., Furdyna A., Gołdyn R., Grygoruk M., Grzeškowiak A., Horska-Schwarz S., Jusik Sz., Klósek K., Krzymiński W., Ligieza J., Łapuszek M.,

-
- Okraśiński K., Przesmycki M., Popek Z., Szałkiewicz E., Suska K., Żak J. 2020. Podręcznik dobrych praktyk renaturyzacji wód powierzchniowych. Oprac. w ramach przedsięwzięcia „Opracowanie krajowego programu renaturyzacji wód powierzchniowych”. Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.
28. Pilecka-Rapacz M., Czerniawski R., Goździk I., Domagała J., 2010. Odżywianie się juvenilnych hybrydów łosia i troci wędrownej w cieku Chojnówka. Komunikaty Rybackie Nr 5(118), s. 5-8.
29. Pilecka-Rapacz M., Domagała J., Czerniawski R., 2011. Dieta stadium parr troci wędrownej (*Salmo trutta trutta*) na tle warunków pokarmowych trzech niewielkich leśnych cieków. Rocz. Nauk. PZW, t. 24, s. 133–146.
30. Raczyńska M., Grzeszczyk A., Chojnacki J.C., Raczyński M., 2012. Impact of taxonomic structure and benthic fauna biomass on the biological classification of river waters. ECOL CHEM ENG A. 19(4-5):421-431.
31. Radke G., Dębowski P., 2010. Sztuczne tarliska dla ryb łososiowatych – problemy i kontrowersje. Komunikaty Rybackie. Nr 6. s. 27-29
32. Sanchez-Hernandez J., Vieira-Lanero R., Servia M.J., Cobo F., 2011. First feeding diet of young brown trout fry in a temperate area: disentangling constraints and food selection. Hydrobiologia. 663:109–119.
33. Sobieszczuk P., 2012. Łosoś atlantycki. W: Makomaska-Juchiewicz M., Baran P., Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
34. Spieczynski D., 2019. „Wykonanie zadania D3 Monitoring ryb i minogów z Załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG) z uwzględnieniem: 1106 *Salmosalar*, 1163 *Cottusgobio*, 1149 *Cobitistaenia*, 1099 *Lampetrafluviatilis*, w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000009, pn. „Active protection of watercrowfootshabitats and restoration of wildlifecorridor in the River Drawa basin in Poland”/”Czynna ochrona siedlisk włośieniczników i udroźnienie korytarza ekologicznego zlewni rzeki Drawy w Polsce” CZĘŚĆ 1. MONITORING RYB I MINOGÓW. SEZON 1. Praca wykonana na zlecenie RDOŚ w Szczecinie.
35. Spieczynski D., 2020. „Wykonanie zadania D3 Monitoring ryb i minogów z Załączników II, IV i V Dyrektywy Siedliskowej (92/43/EWG) z uwzględnieniem: 1106 *Salmosalar*, 1163 *Cottusgobio*, 1149 *Cobitistaenia*, 1099 *Lampetrafluviatilis*, w ramach projektu LIFE13 NAT/PL/000009, pn. „Active protection of watercrowfootshabitats and restoration of wildlifecorridor in the River Drawa basin in Poland”/”Czynna ochrona siedlisk włośieniczników i udroźnienie korytarza ekologicznego zlewni rzeki Drawy w Polsce” CZĘŚĆ 1. MONITORING RYB I MINOGÓW. Raport końcowy. Praca wykonana na zlecenie RDOŚ w Szczecinie.
36. Starmach K., Wróbel S., Pasternak K., 1976. Hydrobiologia. Limnologia. PWN. Warszawa.
37. Stradmeyer L., Thorpe J.E. 1987. The responses of hatchery-reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., parr to peletted and wild prey. Aquac. Res., 18, 51–61.
38. Tachet H., 2006. Invertebres d’eau douce. Wydawnictwo CNRS Editions. Paris.
39. Thomas J.D., 1962. The food and growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) and its feeding relationships with the salmon parr (*Salmo salar* L.) and the eel (*Anguilla anguilla* L.) in the River Teify, West Wales. J. anim. Ecol. 31:175-2006.
40. Tończyk G., (red), Siciński J. (red), Grabowski M., Jabłońska A., Jażdżewski K., Jurasz W., Klukowska M., Kłonowska-Olejnik M., Konopacka A., Majecki J., Majecka K., Pabis K., Piechocki A., Przewoźny M., Szczęśny B., Wiedeńska J., 2013. Klucz do oznaczania makrobezkręgowców bentosowych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
41. Wankowski J.W.J., Thorpe E. 1979. Spatial distribution and feeding in atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. J. Fish Biol., 27, 239–247.

Załączniki

Załącznik nr 1 – protokoły terenowe.

Załączniki nr 2 – fotografie każdego stanowiska badawczego (z podaniem autora).

Załączniki nr 3 - fotografie z przeprowadzonych prac dokumentujące badania (z podaniem autora).

Raport sporządził:

Marcin Przesmycki