

Charakterystyka środowiska wodnego zlewni Środkowej i Dolnej Drawy w sezonie wegetacyjnym

*Robert Czerniawski, Józef Domagała, Małgorzata Pilecka-Rapacz
Uniwersytet Szczeciński*

Wstęp

Eutrofizacja jest ogólnie znanym problemem, dotykającym coraz większej liczby zbiorników wodnych i wód płynących, również tych, uznawanych za czyste i odporne na degradację. Jej bezpośrednią przyczyną jest nie tylko zwiększony napływ nutrientów ze zlewni, ale też ich stała resuspensja z osadów dennych. Sprzyjają temu również niekorzystne warunki morfometryczne i hydrologiczne zbiorników wodnych, ograniczające możliwość pionowego mieszania się wód. Eutrofizacja bezpośrednio objawia się przede wszystkim znaczącym wzrostem produkcji pierwotnej. Najbardziej widocznym efektem tego jest pogarszająca się w okresie letnim przezroczystość wód, spowodowana gwałtownym rozwojem glonów planktonowych. Innym objawem tego procesu jest stopniowe zarastanie zbiorników wodnych oraz cieków wodnych przez makrofity. W ostatnim czasie możemy obserwować znaczne przyspieszenie tego procesu, który w warunkach naturalnych trwa nawet kilka tysięcy lat. Wymienionym tu zjawiskom towarzyszą też trwałe zmiany składu gatunkowego, zarówno zespołów roślinnych jak i zwierzęcych, m. in. ichtiofauny. W niektórych przypadkach obserwuje się nawet całkowity zanik niektórych gatunków ryb, poprzez zbyt gwałtowne zmiany w ich środowisku zachodzące pod wpływem czynników biotycznych, abiotycznych i najczęściej, antropogenicznych. Spływ oczyszczonych, ale także nieoczyszczonych ścieków, melioracje, nadmierna eksploatacja terenów rolniczych należących często do zlewni bezpośrednich, wyloty burzowe kanalizacji miejskiej, a nawet sąsiedztwo ogródków działkowych przyczyniają się do niekorzystnych warunków panujących w zbiornikach naturalnych, bezpośrednio oddziałujących na stan bytowania poszczególnych gatunków ryb.

Celem niniejszej pracy była ocena aktualnego stanu bio- i abiotycznego wybranych dopływów i jezior przepływowych Środkowej i Dolnej Drawy oraz obserwacja ich zlewni.

Teren i metody badań

Badania prowadzono od 20 do 22 lipca 2007 roku na 19 wybranych stanowiskach leżących w obrębie Środkowej i Dolnej Drawy (rys. 1). Ze stanowisk od 1 do 19 pobierano jedną próbę do oznaczeń najważniejszych pierwiastków biogennych decydujących o postępie procesów eutrofizacji. Pomiaru temperatury, pH, przewodności elektrolitycznej i zawartości tlenu dokonywano przy pomocy tlenomierza CX 401 firmy Elmetron. Pierwiastki chemiczne oznaczano kolorymetrem DR 890 firmy Hach. Wyniki oznaczonych parametrów fizyko – chemicznych odnoszono do Rozporządzenia Ministra Środowiska (2004). Status troficzny wód jezior określono obliczając wskaźnik Carlson'a (Karabin 1985). Prowadzono również obserwacje zbiorników, dotyczące charakteru ich dna, brzegu, zlewni, jak również określano stopień porośnięcia makrofitami. Na podstawie własnych obserwacji oraz map sozologicznych (2006) wyznaczono miejsca szczególnie narażone na degradację. W wybranych miejscach przeprowadzono odłowy kontrolne ryb, przy pomocy agregatu prądotwórczego IUP 12, w celu gatunkowej oceny ichtiofauny.

Stanowiska badawcze:

Stanowisko 1. Rzeka Drawa – wypływ z jeziora Lubie (1439 ha), trzeciego pod względem wielkości jeziora Pojezierza Drawskiego. Stanowisko zlokalizowane było przy moście drogowym, na drodze Oleszno – Stara Studnica, 1,5 km poniżej wypływu Drawy z jeziora.

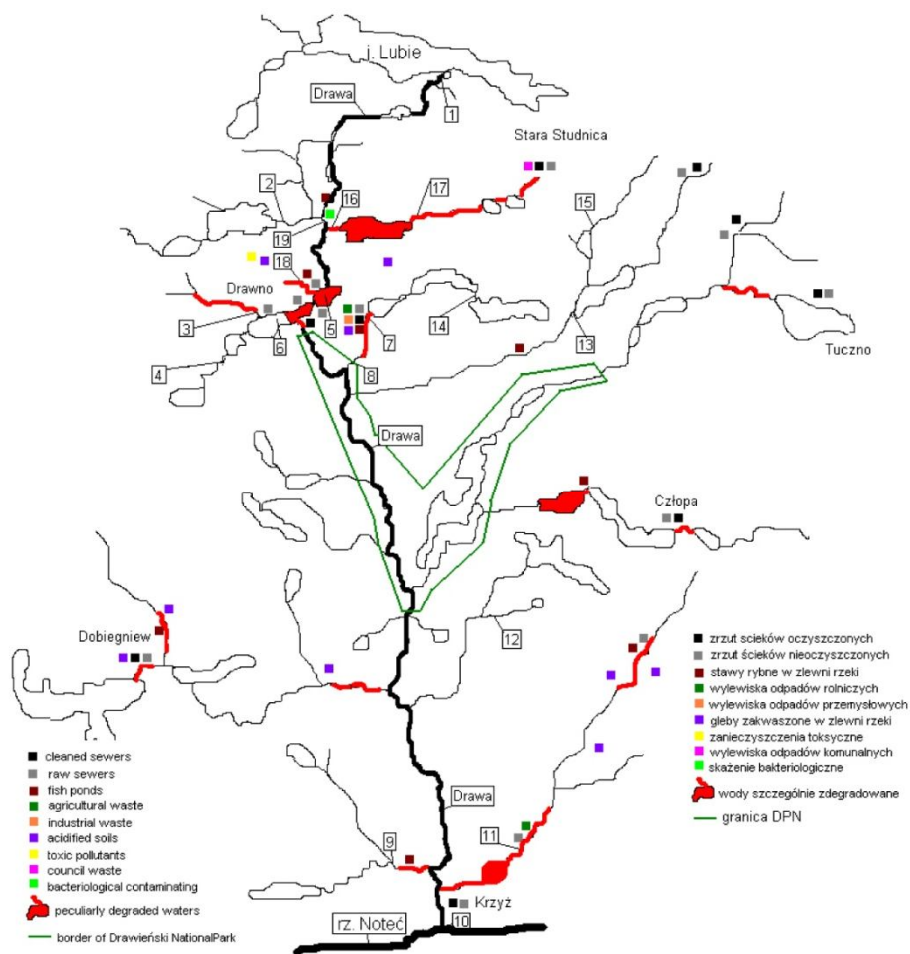
Stanowisko 2. Stary Potok – wypływ z jeziora Trzebuń. Pobór prób, obserwację i odłów ryb prowadzono na odcinku 500 m, poniżej wypływu ciek z jeziora Trzebuń.

Stanowisko 3. Rzeka Sitna Odłowy, pobór prób i obserwację prowadzono na odcinku 1 km, od jej ujścia do jeziora Adamowo do tamy piętrzącej wodę, stanowiącej barierę dla ryb.

Stanowisko 4. Ciek Leśny. Czynności badawcze prowadzono na odcinku 500 m, od ujścia ciek do jeziora Krzywy Róg, czyli w jego końcowym odcinku.

Stanowisko 5. Jezioro Grażyna (75,8 ha) leżące w biegu Drawy przed jeziorem Adamowo.

Stanowisko 6. Jezioro Adamowo (120,4 ha) jest zbiornikiem położonym w biegu Drawy za jeziorem Grażyna.



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk badawczych z zaznaczonymi miejscami oddziaływania antropogenicznego

Fig. 1. Location of examined sites and places of the anthropogenic influence

Stanowisko 7. Rzeka Słopica – wypływ z jeziora Dominikowo. Rzekę obserwowano od jej źródeł do badanego stanowiska. Poniżej wypływu z jeziora Dominikowo określono skład makrofitów, dokonano odłowu ryb i poboru próby do oznaczeń chemicznych.

Stanowisko 8. Rzeka Słopica – 2 km przed ujściem rzeki do Drawy. Pobór prób i odłowu prowadzono w zacienionej części rzeki na odcinku 0,5 km.

Stanowisko 9. Rzeka Pokrętna. Odłowy i obserwacje oraz pobór prób prowadzono na odcinku 0,5 km, w odległości 3 km poniżej wypływu z jeziora Sarbin.

Stanowisko 10. Ujście Drawy do Noteci.

Stanowisko 11. Rzeka Człopica. Odłowu ryb i poboru prób dokonywano w miejscowości Kuźnica Żelichowska.

Stanowisko 12. Dopływ rzeki Szczucznej. Badania prowadzono na odcinku 500 m, w odległości 1 km od wypływu cieku z jeziora Lubosie.

Stanowisko 13. Wypływ rzeki Korytnica z jeziora Korytnica Wielka. Obserwacje i odłowy ryb prowadzono na odcinku 500 m od ujścia rzeki z jeziora

Stanowisko 14. Wypływ rzeki Słopicz z jeziora Szerokiego.

Stanowisko 15. Rzeka Kamienna – Prawobrzeżny dopływ Korytnicy. Obserwacje i odłowy prowadzono na odcinku 500 m. Próbę do badań chemicznych pobrano tuż za ujściem rzeki z jeziora.

Stanowisko 16. Rzeka Drawica – wypływ z jeziora Mąkowarskiego. Obserwacje i odłowy ryb prowadzono na odcinku 500 m poniżej wypływu cieku z jeziora.

Stanowisko 17. Rzeka Drawica – ujście do jeziora Mąkowarskiego. Obserwacje i odłowy prowadzono na odcinku 500 m od ujścia do jeziora Mąkowarskiego.

Stanowisko 18. Ciek dopływający do jeziora Grażyna. Odłów ryb i obserwacje odbywały się na całej długości cieku (ok. 1 km), natomiast próbę do oznaczeń chemicznych pobrano w odległości 100 m przed ujściem cieku do jeziora Grażyna.

Stanowisko 19. Rzeka Drawa – miejscowość Prostynia.

Wyniki

Wyniki oznaczeń prób fizyko-chemicznych przedstawiono w tabeli 1.

Stanowisko 1. Na analizowanym stanowisku wyniki parametrów fizyko-chemicznych osiągnęły zadowalające wartości. Stopień porośnięcia dna roślinnością wodną wynosił tutaj ok. 20%. Głównymi gatunkami makrolitów były manna mielec (*Glyceria maxima*) i grzybień biały (*Nymphaea alba*). Zano-towano również obecność krasnorostu *Hildenbrandtia*, wskaźnika czystych wód. Podczas odłowów stwierdzono następujące gatunki ryb: kleń (*Leuciscus cephalus*), certa (*Vimba vimba*), płoć (*Rutilus rutilus*), szczupak (*Esox lucius*), okoń (*Perca fluviatilis*). Dno rzeki posiada charakter żwirowy z dużą ilością kamieni. W promieniu 500 m od tego stanowiska nie stwierdzono żadnych czynników mogących wpłynąć na degradację środowiska. Brzeg rzeki porośnięty jest z obu stron lasem iglastym.

Tabela 1. Wyniki oznaczeń parametrów fizyko-chemicznych na badanych stanowiskach**Table 1.** Values of physico-chemical parameters in examined in sites

| Stanowisko | T °C | O ₂ mg·dm ⁻³ | pH | przew. μS | NO ₂ mg·dm ⁻³ | NO ₃ mg·dm ⁻³ | NH ₄ mg·dm ⁻³ | N _{og} mg·dm ⁻³ | PO ₄ mg·dm ⁻³ | P _{og} mg·dm ⁻³ | SO ₄ mg·dm ⁻³ |
|------------|---------|---------------------------------------|-----|--------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | 22,5 | 10,7 | 7,8 | 478 | 0,007 | 0,1 | 0,02 | 0,9 | 0,25 | 0,25 | 33 |
| 2 | 24,0 | 8,5 | 8,1 | 584 | 0,000 | 0,1 | 0,00 | 0,3 | 1,07 | 1,58 | 16 |
| 3 | 17,4 | 5,7 | 7,9 | 609 | 0,019 | 1,0 | 0,18 | 2,8 | 0,37 | 1,42 | >80 |
| 4 | 13,9 | 6,7 | 7,9 | 698 | 0,012 | 0,5 | 0,19 | 0,9 | 0,27 | 0,35 | >80 |
| 5 | 22,8 | 6,2 | 8,2 | 542 | 0,014 | 0,4 | 0,00 | 0,5 | 0,72 | 0,93 | 20 |
| 6 | 22,9 | 7,9 | 7,2 | 533 | 0,007 | 0,4 | 0,00 | 2,2 | 0,76 | 0,78 | 27 |
| 7 | 22,2 | 8,6 | 8,5 | 297 | 0,012 | 0,4 | 0,18 | 1,2 | 0,68 | 0,93 | 37 |
| 8 | 19,2 | 7,4 | 8,1 | 333 | 0,034 | 1,6 | 0,03 | 1,7 | 0,36 | 0,62 | 18 |
| 9 | 20,7 | 6,0 | 7,4 | 430 | 0,017 | 1,1 | 0,10 | 1,3 | 0,70 | 0,84 | >80 |
| 10 | 19,7 | 7,3 | 8,2 | 371 | 0,006 | 0,6 | 0,00 | 1,6 | 0,79 | 0,98 | >80 |
| 11 | 20,8 | 5,7 | 8,0 | 502 | 0,020 | 1,4 | 0,12 | 2,6 | 0,69 | 0,60 | >80 |
| 12 | 22,8 | 2,3 | 7,6 | 366 | 0,035 | 1,2 | 0,55 | 2,6 | 0,54 | 0,60 | >80 |
| 13 | 23,1 | 10,1 | 8,4 | 331 | 0,020 | 0,9 | 0,21 | 1,1 | 0,47 | 0,56 | 52 |
| 14 | 18,1 | 8,9 | 8,0 | 253 | 0,020 | 0,0 | 0,08 | 0,1 | 0,00 | 0,06 | 18 |
| 15 | 20,2 | 5,6 | 7,8 | 383 | 0,015 | 0,5 | 0,18 | 0,8 | 0,42 | 0,49 | >80 |
| 16 | 20,4 | 11,3 | 6,7 | 446 | 0,017 | 0,2 | 0,14 | 2,7 | 0,71 | 1,10 | 55 |
| 17 | 23,9 | 7,6 | 9,1 | 294 | 0,011 | 0,2 | 0,14 | 1,0 | 0,24 | 0,30 | >80 |
| 18 | 22,7 | 1,8 | 6,8 | 621 | 0,021 | 1,0 | 0,17 | 2,8 | 2,32 | 2,64 | 34 |
| 19 | 22,8 | 5,7 | 7,0 | 379 | 0,006 | 0,5 | 0,20 | 0,9 | 0,72 | 1,10 | 51 |

Stanowisko 2. Za wypływem Starego Potoku z jeziora Trzebuń woda charakteryzowała się bardzo dobrymi warunkami fizykochemicznymi, jedynie wynik przewodności osiągnął stosunkowo wysoką wartość – 584,2 μ S. Powierzchnia pokrycia dna makrofitami wyniosła tutaj ok. 10%, a spotykanymi na największych powierzchniach były grążel żółty (*Nuphar lutea*), manna mielec (*Glyceria maxima*). Sporadycznie spotykano trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*) dno rzeki w badanym miejscu było żwirowo - piaskowe z niewielką ilością kamieni, choć w wielu miejscach przykryte było niewielką warstwą mułu. Odłowione gatunki ryb to: lin (*Tinca tinca*), kleń (*Leuciscus cephalus*), różanka (*Rhodeus sericeus*), szczupak (*Esox lucius*), kiełb (*Gobio gobio*), koza (*Cobitis taenia*). Na odcinku od wypływu z jeziora do ujścia Starego Potoku do Drawy nie znaleziono miejsc zanieczyszczeń, ani innych czynników wpływających na gwałtowne zmiany środowiska ciek. Obszar źródłowy Starego Potoku znajduje się na terenach bagnistych. Ciek stanowi prawobrzeżny dopływ Drawy, przepływa przez jezioro Trzebuń, po przepłynięciu 1,5 km od jeziora łączy się ze Starą Drawą, z którą stanowi długość 2,5 km i wpada do Prostyni.

Stanowisko 3. Ciek Sitna ma swój obszar źródłowy na zmeliorowanych polach. Stanowi prawostronny dopływ Środkowej Drawy, o długości 11 km. W ponad 80% swojej długości ciek biegnie przez las mieszany, uchodząc do jeziora Adamowo. Rzeka Sitna na badanym stanowisku cechowała się względnie dobrymi warunkami fizykochemicznymi, jednak zanotowano stosunkowo wysokie, wartości przewodności i stężeń związków azotu oraz fosforu. Dno ciek było tutaj porośnięte w ok. 20% roślinnością wodną, wśród której można wymienić trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*), rdestnicę połyskującą (*Potamogeton lucens*), moczarkę kanadyjską (*Elodea canadensis*), czermień błotną (*Calla palustris*) i rdestnicę grzebieniastą (*Potamogeton pectinatus*). Dno ciek stanowi piasek z niewielką domieszką małych kamieni. Ryby, które zidentyfikowano podczas odłowów to: pstrąg potokowy (*Salmo trutta m. fario*), okoń (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), lin (*Tinca tinca*), jelec (*Leuciscus leuciscus*), szczupak (*Esox lucius*), miętus (*Lota lota*) i kiełb (*Gobio gobio*). Na kilkukilometrowym odcinku ciek: od ujścia z jeziora Kraśnik do badanego stanowiska nie stwierdzono czynników negatywnie wpływających na stan środowiska. Jednak powyżej miejsca badań zbudowano przegrodę piętrzącą i kierującą wodę do „szkółki leśnej”. Powyżej tej przegrody ciek stracił swój dawny charakter wartkiego strumienia, który obecnie istnieje tylko na jego kilometryowym odcinku, od przegrody do ujścia do jeziora Adamowo.

Stanowisko 4. Ciek Leśny wypływa z jeziora Piaseczno, a po przepłynięciu ok. 4 km wpada do jeziora Krzywy Róg. Właściwie w 100% swojej długości ciek biegnie przez las, który zacienia jego powierzchnię. Na badanym stanowisku Ciek Leśny występowały bardzo dobre warunki fizykochemicz-

ne. Dno, w 20%, pokrywają następujące gatunki makrofitów: trzcina pospolita (*Phragmites australis*), moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*), rzęsa trójrowkowa (*Lemna trisulca*), strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*). Ryby, które zidentyfikowano podczas odłowów to: okoń (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), krąp (*Blicca bjoerkna*), szczupak (*Esox lucius*), miętus (*Lota lota*) i kiełb (*Gobio gobio*). Dno ciek posiada charakter piaskowy, miejscami z dużą ilością mułu. Od wypływu z jeziora Karpino do ujścia do jeziora Krzywy Róg ciek nie posiada widocznych znaków antropogenicznego oddziaływania, jedynie w środkowym swoim biegu przepływa przez bagniste tereny, które mogą nieznacznie wpływać na zmiany warunków środowiskowych tego ciek.

Stanowisko 5. Jezioro Grażyna jest zbiornikiem eutroficznym, przepływowym, leżącym w otulinie Drawieńskiego Parku Narodowego. Maksymalna głębokość jeziora wynosi 4,2 m. Od zachodniej części jezioro przylega do miasta Drawno, tam połączone jest również z jeziorem Adamowo. Otoczenie akwenu stanowią łąki i pola uprawne. Woda ma skłonność do długich zakwitów Jezioro Grażyna, zapewne dzięki 70% porośnięciu powierzchni dna przez makrofity, które absorbują znaczną część ładunku biogenów dopływających do jeziora, posiada zadowalające wartości parametrów chemicznych. Widzialność krążka Secchiego w tym jeziorze wynosiła aż 3,5 m. Roślinność dominująca w jeziorze, to taka, która szczególnie dobrze wegetuje w wodach o wysokiej trofii, a mianowicie: rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*), wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*), wywłócznik okółkowy (*Myriophyllum verticillatum*), rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*), rdestnica przeszyta (*Potamogeton perfoliatus*), grążel żółty (*Nuphar lutea*), grzybień biały (*Nymphaea alba*), trzcina pospolita (*Phragmites australis*), palka wąskolistna (*Typha angustifolia*) i tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*). Pozostałe, niewymienione gatunki makrofitów występowały w znacznie mniejszych ilościach. Z informacji ustnych miejscowego koła wędkarskiego nr 1 w Drawnie wynika, że w jeziorze występują w największych ilościach następujące gatunki ryb: różanka (*Rhodeus sericeus*), płoć (*Rutilus rutilus*), lin (*Tinca tinca*), karaś złocisty (*Carasius carasius*), leszcz (*Aramis brama*), krąp (*Blicca bjoerkna*), okoń (*Perca fluviatilis*), szczupak (*Esox lucius*). Dno zbiornika jest w 100% zamulone. Na brzegu jeziora znaleziono co najmniej trzy źródła dopływu nieoczyszczonych ścieków. Dodatkowo północna strona jeziora narażona jest na spływy biogenów pochodzących z rzeki Drawy, ale także z pól uprawnych i ogródków działkowych.

Stanowisko 6. Jezioro Adamowo jest eutroficznym zbiornikiem przepływowym, leżącym w otulinie Drawieńskiego Parku Narodowego. Wyraźnie zaznaczony jest podział akwenu na dwa odrębne płosa: północno-wschodnie, przylegające do miasta, ma płaskie brzegi, mało urozmaicone dno i maksymal-

ną głębokość 7,5 m; południowo-zachodnie – charakteryzuje się stromymi stokami dna oraz większą głębokością, dochodzącą do 37 m. Roślinność wynurzona porasta głównie brzegi płosa północno – wschodniego. Najważniejszym dopływem jest rzeka Drawa, wpadająca do jeziora od strony północno-wschodniej; przepływa przez jego płytszą część i wypływa w kierunku południowo wschodnim. Płoso południowo-zachodnie zasilane jest przez dwa małe leśne ciek. Ponadto, na styku dwóch plos, do jeziora dopływa Bagnica – niewielki ciek zanieczyszczony ściekami z okolicznych gospodarstw, wysychający w porze letniej. Adamowo połączone jest bezpośrednio od wschodu z jeziorem Grażyna o powierzchni 75,8 ha. Do północno-wschodniego płosa zbiornika przylega miasto Drawno. W jeziorze Adamowo latem często zaobserwować można zakwity glonów. Występowały one również w okresie badań. Jezioro Adamowo posiada gorsze od ww. jeziora warunki chemiczne, szczególnie stonkunkowo wysokie było tutaj stężenie N_{og} – 2,2 mg·dm⁻³. Widzialność krążka Secchiego była mniejsza niż w jeziorze Grażyna, bo 1,95 m. Jezioro było w ok. 30% porośnięte makrofitami. Gatunki preferujące wysoką trofię spotykane są na całej północno-zachodniej długości jeziora (przylegającej do miasta Drawno), jak również na części strony południowej, graniczącej z ogródkami działkowymi. Należą do nich te same gatunki, które wymieniono w przypadku jeziora Grażyna. Z informacji ustnych miejscowego koła wędkarskiego nr 1 w Drawnie wynika, że w jeziorze występują w największych ilościach te same gatunki co w jeziorze Adamowo. W pierwszej kolejności są to gatunki karpio-wate, których duża ilość wskazuje na zjawisko ichtioeutrofizacji w jeziorze. Dno zbiornika jest w 80% zamulone. Na brzegu jeziora znaleziono co najmniej pięć źródeł dopływu nieoczyszczonych ścieków. Szczególnie groźny dla jeziora jest uchodzący do niego ciek Bagnica, który według map sozologicznych, może nieść ze sobą zanieczyszczenia toksyczne. Dodatkowo, jezioro jest szczególnie podatne na degradację ze względu na swoje położenie w granicach miasta.

Stanowisko 7. Rzeka Słopica wypływa z jeziora Mszanek. Dodatkowo przepływa przez 3 duże jeziora (Szerokie, Krzywe i Dominikowo), w związku z tym strefa lenityczna rzeki ma dużą powierzchnię. Do Słopicy uchodzą dwa prawobrzeżne dopływy. Rzeka po przepłynięciu ok. 9 km uchodzi do Drawy na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Wskaźniki fizykochemicznej jakości wody rzeki Słopicy, wypływającej z jeziora Dominikowo, wskazywały na niewielki stopień na niewielki stan zeutrofizowania jeziora. Na całym badanym 300 - metrowym odcinku dno pokryte było piaskiem z niewielką ilością miejsc zamulonych. Roślinność wodna spotkana na tym stanowisku pokrywała 10% powierzchni dna, a stwierdzone gatunki makrofitów to: manna mielec (*Glyceria maxima*), moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*), przetacznik bobowiczek (*Veronica beccabunga*). Zanotowano tutaj następujące gatunki ryb: płoć (*Rutilus rutilus*), okoń (*Perca fluviatilis*) i krąp (*Blicca bjoerena*).

Stanowisko 8. Na 2 km przed ujściem Słopiczy do rzeki Drawy, jej wody charakteryzowały się wyższą zawartością związków azotu niż na wypływie z jeziora Dominikowo. Również wartość przewodności była wyższa. Dno rzeki na analizowanym stanowisku posiada charakter żwirowy z dużą domieszką kamieni. Makrofity porastały ok. 1% dna, a wśród nich wyróżnić można przetacznik bobowniczek (*Veronica beccabunga*) i bardzo rzadko mannę mielec (*Glyceria maxima*). Nurt rzeki był tutaj wartki i miejscami osiąga $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Podczas odłowów zaobserwowano następujące gatunki ryb: pstrąg potokowy (*Salmo trutta m. fario*), okoń (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), jelec (*Leuciscus leuciscus*), szczupak (*Esox lucius*), miętus (*Lota lota*) i kiełb (*Gobio gobio*). Od miejsca wypływu Słopiczy do badanego stanowiska rzeka narażona była na wiele czynników negatywnie wpływających na stan jej środowiska. W jej silnie zakwaszonej zlewni bezpośrednio znajdowało się wylewisko odpadów rolniczych i przemysłowych, spotykan0 również stanowiska zrzutu nieczyszczonych ścieków. Dodatkowo, wzdłuż jej środkowego biegu „rekreacyjne”, rybne stawy hodowlane, podnosiły temperaturę rzeki i wzbogacały ją w związki organiczne, niszcząc tym samym jej pierwotny charakter.

Stanowisko 9. Ciek Pokrętna bierze swój początek na terenach podmokłych i na początku swego biegu przepływa przez jezioro Sarbin (ok. 40 ha). Ten prawobrzeżny dopływ Drawy w większości płynie przez las mieszany. Po przepłynięciu ok. 15 km wpada do dolnego odcinka Drawy, stanowiąc jednocześnie ostatni, prawostronny dopływ tej rzeki. Rzekę Pokrętną cechowały względnie dobre warunki fizykochemiczne, chociaż zwrócić tutaj należy uwagę na stosunkowo wysokie wartości stężeń związków azotu i przewodności elektrolitycznej. Dno rzeki w większości stanowi muł z niewielką ilością miejsc piaszczystych. zanotowana tutaj roślinność wodna pokrywała 10% powierzchni dna, a wśród niej dominowały głównie przetacznik bobowniczek (*Veronica beccabunga*), manna mielec (*Glyceria maxima*) i rosnące wzdłuż brzegu turzycy (*Carex* sp.). Do stwierdzonych gatunków ryb należały: ciernik (*Gasterosteus aculeatus*), lin (*Tinca tinca*), miętus (*Lota lota*), koza (*Cobitis taenia*) i śliz (*Barbatula barbatula*). Poza jeziorem Sarbin, ciek posiadał jeszcze jedno źródło biogenów, a mianowicie stawy rybne położone w jej dolnym biegu.

Stanowisko 10. Wody Drawy w miejscu jej ujścia do Noteci charakteryzowały się względnie niskimi wartościami poszczególnych parametrów fizykochemicznych. Zamulone i w wielu miejscach piaszczyste dno, porośnięte było w 20% makrofitami, spośród których zanotowano rdestnicę grzebieniastą (*Potamogeton pectinatus*), rdestnicę przeszytą (*Potamogeton perfoliatus*), rdestnicę połyskującą (*Potamogeton lucens*), rdestnicę kędzierzawą (*Potamogeton crispus*), trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), mannę mielec (*Glyceria maxima*). moczarkę kanadyjską (*Elodea*

canadensis) i rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*). W niewielkiej odległości od stanowiska 10, Drawa narażona była na spływ zanieczyszczeń obszarowych z pól uprawnych. Nie zaobserwowano jednak na badanym odcinku innych źródeł zanieczyszczeń.

Stanowisko 11. Rzeka Człopica jest ostatnim lewobrzeżnym dopływem Drawy. Bierze ona swój początek ze źródeł zlokalizowanych ok. 3 km na południowy wschód od miejscowości Człopa. Jego długość wynosi ok. 35 km. Ciek biegnie w swoim górnym biegu płynie przez las, natomiast niżej w większości przez łąki i pola uprawne. Rzeka Człopica na badanym stanowisku cechowała się wysoką zawartością związków azotu, jak również wysoką przewodnością. Dno ciek było całkowicie zamulone i pokryte w 70% makrofitami, głównie manną mielec (*Glyceria maxima*) i przetacznikiem bobowiczkiem (*Veronica beccabunga*). Spośród ichtiofauny na analizowanym stanowisku zanotowano jedynie obecność ciernika (*Gasterosteus aculeatus*). Ciek był narażony na degradację ze względu na spływ nieoczyszczonych ścieków z hodowli trzody i bydła. Dodatkowo w jego środkowym biegu znajdują się stawy rybne, które w połączeniu z silnie zakwaszonymi glebami, na których istnieją wylewiska odpadów rolniczych, niszczą jego biocenozę.

Stanowisko 12. Dopływ rzeki Szczucznej biegnie przez las – w górnym odcinku mieszany, w dolnym sosnowy. Jego długość wynosi ok. 3 km. Ciek ten pomimo swoich niewielkich rozmiarów i braku sąsiedztwa elementów antropogenicznych oznaczał się wysoką zawartością azotu ogólnego. Dno miało charakter piaszczysty z często występującymi połączeniami mułu. Roślinność wodna w składzie: przetacznik bobowiczek (*Veronica beccabunga*) i tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*) porastała ok. 10% dna. Na badanym odcinku nie stwierdzono ryb. Nie zaobserwowano tutaj żadnych czynników mogących negatywnie wpłynąć na stan środowiska.

Stanowisko 13. Rzeka Korytnica jest lewobrzeżnym dopływem Drawy. Jej długość wynosi ok. 30 km. Rzeka przepływa przez dwa jeziora Studnica i Korytnica Wielka, uchodzi do Drawy na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Rzeka na swym biegu przyjmuje 2 dopływy prawobrzeżne i 4 lewobrzeżne. W wodach wypływu rzeki Korytnicy z jeziora Korytnica Wielka zanotowano wysoką zawartość tlenu, wywołaną prawdopodobnie zakwitaniem glonów *Ceratium hirundinella*. Pozostałe wartości parametrów fizykochemicznych kwalifikowały wodę do I klasy czystości. Piaszczysto-muliste dno pokryte było w 50% makrofitami, wśród których zanotowano: trzcinę pospolitą (*Phragmites australis*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*), rdestnicę przeszytą (*Potamogeton perfoliatus*), mannę mielec (*Glyceria maxima*), oczeret jeziorny (*Schoenoplectus lacustris*), pałkę wąskolistną (*Typha angustifolia*) i pałkę szerokolistną (*Typha latifolia*). Stwierdzone

tutaj gatunki ryb to: okoń (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), leszcz (*Aramis brama*), szczupak (*Esox lucius*), lin (*Tinca tinca*). W środkowym biegu rzeki Korytnicy ulokowane są hodowlane stawy pstrągowe, które mogą być jedynym jej zagrożeniem.

Stanowisko 14. Wody wypływu rzeki Słopicz z jeziora Szerokiego charakteryzowały się bardzo dobrymi warunkami fizykochemicznymi, co świadczyło o niskiej trofii jeziora. Dno ciekę miało charakter piaszczysto – żwirowy, które pokryte było w ok. 1% makrofitów, głównie trzcina pospolita (*Phragmites australis*). W odpływie tym zaobserwowano duże ilości narybku płoci (*Rutilus rutilus*). Poza tym nie stwierdzono innych gatunków ryb. Na badanym stanowisku nie zaobserwowano żadnych źródeł zanieczyszczeń.

Stanowisko 15. Rzeka Kamienna bierze swój początek na podmokłych terenach. Długość ciekę w linii biegu wynosi ok. 20 km. Przepływa przez dwa jeziora i wpada do jeziora Korytnica Wielka. Kamienna przyjmuje jeden mały prawobrzeżny dopływ. W wodach rzeki Kamiennej parametry fizyko-chemiczne osiągnęły zadowalające wyniki. Piaszczysto-muliste dno, pokryte było w 10% głównie manną mielec (*Glyceria maxima*). Na stanowisku tym wśród ichtiofauny zanotowano tylko okonia (*Perca fluviatilis*) i płoć (*Rutilus rutilus*). Nie stwierdzono na rzece żadnych czynników antropogenicznego wpływu na stan jej środowiska.

Stanowisko 16. Ciek Drawica wchodzi w skład lewobrzeżnych dopływów Drawy i stanowi najdłuższy z jej dopływów. Drawica po przepłynięciu ok. 27 km, w tym czterech jezior (w tym największego Mąkowarskiego) uchodzi do Drawy. Wody rzeki Drawicy, poniżej jej wypływu z jeziora Mąkowarskiego charakteryzowały się stosunkowo wysokimi stężeniami biogenów. Wysoka w porównaniu z innymi stanowiskami była także wartość przewodności. Na tym stanowisku zanotowano najniższe pH i najwyższą zawartość tlenu, co może być spowodowane bardzo silnym zakwitem glonów *Ceratium hirundinella*. Dno ciekę miało na analizowanym stanowisku charakter piaszczysty z niewielką domieszką kamieni i w 10% porośnięte było przez trzcina pospolita (*Phragmites australis*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), mannę mielec (*Glyceria maxima*) i pałkę wąskolistną (*Typha angustifolia*). Podczas odłowów zidentyfikowano następujące gatunki ryb: okoń (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), jaź (*Leuciscus idus*), szczupak (*Esox lucius*), kielb (*Gobio gobio*) i koza (*Cobitis taenia*).

Stanowisko 17. Rzeka Drawica przy jej ujściu do jeziora Mąkowarskiego charakteryzuje się względnie dobrymi warunkami fizyko-chemicznymi, jedynie wartość pH osiągnęła tutaj najwyższą wartość. W pełni piaszczyste dno ciekę pokryte było w 1% makrofitami: manną mielec (*Glyceria maxima*) i przetacznikiem bobowniczkim (*Veronica beccabunga*). Spośród ichtiofauny zaobserwowano tutaj: okonia (*Perca fluviatilis*), płoć (*Rutilus rutilus*), szczupaka (*Esox lucius*) i kielbia (*Gobio gobio*). W górnym odcinku Drawicy znajdują się

czynne wyrobiska budowlane. Zanotowano jeden przypadek zrzutu nieoczyszczonych ścieków do rzeki, ponadto w obrębie zlewni ciek znajduje się wylewisko ścieków.

Stanowisko 18. Ciek ma swe źródło na podmokłych terenach w obrębie miasta Drawno. Jego wody cechowały się najgorszą jakością pod względem fizyko-chemicznym. Odnotowano tutaj najniższą zawartość tlenu i najwyższe wartości przewodności oraz stężeń biogenów. Ciek, ze względu na prace polegające na czyszczeniu jego dna nie był pokryty roślinnością. Dno pokrywała bardzo gruba warstwa mułu. Z powodu tak małej zawartości tlenu, w cieku nie stwierdzono żadnych gatunków ryb. W promieniu 500 m od badanego stanowiska stwierdzono aż sześć źródeł spływu do ciek nieoczyszczonych ścieków. Dodatkowo w jego zlewni znajdowały się dwa stawy rybne.

Stanowisko 19. Wody rzeki Drawy w miejscowości Prostynia odznaczały się dobrymi warunkami fizyko-chemicznymi. Dno rzeki na tym stanowisku było w większości zamulone, choć w wielu miejscach pokryte piaskiem z niewielką ilością kamieni. Jego powierzchnię w 30% porastały, głównie trzcina pospolita (*Phragmites australis*), manna mielec (*Glyceria maxima*), pałka szeroko (*Typha latifolia*) i wąskolistna (*Typha angustifolia*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*), rdestnica polyskująca (*Potamogeton lucens*), rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*), rdestnica kędzierzawa (*Potamogeton crispus*), grzybień biały (*Nymphaea alba*) i grązel żółty (*Nuphar lutea*). W pobliżu stanowiska zanotowano jedno źródło spływu nieoczyszczonych ścieków. Według mapy sozologicznej w badanym obszarze rzeki mogło występować skażenie bakteriologiczne.

Dyskusja

Rzeka Drawa stanowi ważny korytarz ekologiczny Pomorza Zachodniego łączący ze sobą dwa biocentra Drawski Park Krajobrazowy i Drawieński Park Narodowy (Jasnowska i in. 1999). Rzeka stanowi więc bardzo ważny łącznik między najcenniejszymi obiektami objętymi ochroną prawną. Drawa jest miejscem szczególnie istotnym, ze względu na bytowanie w niej, obecnie i w przeszłości, wielu cennych gospodarczo i przyrodniczo gatunków ryb. Choć przyznać trzeba, że liczba tych składników ichtiofauny zmalała lub uległa całkowitemu zanikowi. Szczególnie ucierpiały ryby łososiowate, odbywające w wielu miejscach badanego terenu tarło (Bartel 2002). Przyczyną takiego stanu rzeczy mogą być wszystkie te czynniki wymienione wcześniej we wstępie, które bezpośrednio i pośrednio wpływają na ograniczenie pogłowia ryb i ustąpienia niektórych gatunków. Jak wynika z rezultatów badań, Drawa, a szczególnie jej niektóre dopływy i jeziora leżące w jej biegu charakteryzowały się niekorzystnymi warunkami środowiskowymi. W obrębie ich zlewni znajdowały się wyle-

wiska odpadów rolniczych, przemysłowych czy nawet komunalnych, co w XXI wieku może wywoływać zdziwienie, tym bardziej że miejsca takie znajdują się w otulinie i bliskiej odległości od Drawieńskiego Parku Narodowego (DPN). Dobrym przykładem jest analizowana rzeka Słopica, która uchodzi do Drawy na terenie DPN. W jej obrębie występowały niemal wszystkie czynniki, głównie antropogeniczne, degradujące jej ekosystem. Ciek ten był w bardzo dobrym stanie do momentu wypływu z jeziora Dominikowo we wsi Dominikowo. W jej rekreacyjnej części, w biegu rzeki, jak wspomniano w rozdziale wyniki, znajdują się hodowlane stawy rybne, których woda nagrzewa się do temperatury nawet 30°C. Obecnie rzeka utraciła swój pierwotny charakter, jej dno ulega stopniowemu zamulaniu, co w perspektywie czasu może być związane z ustąpieniem bytującego w dolnym biegu pstrąga potokowego, który jeszcze przed 20 laty występował tutaj dość licznie (Trzebiatowski i in. 1986). Jak podają Gołdyn i in. (2004) ładunek docierający do cieków ze stawów hodowlanych może stanowić aż 70% zawartości fosforu w wodzie. Wnioskować należy, że nie tylko Słopica, ale również inne ciekły płynące w pobliżu stawów narażone są na taki ładunek nie tylko fosforu, ale też innych biogenów. Podobna sytuacja dotyczy również jezior. Ich ciągle zanieczyszczanie, niewłaściwie prowadzona gospodarka rybacka i wędkarska, polegająca na zarybianiu nieodpowiednimi gatunkami (Witkowski 2002), wycinanie roślinności wodnej doprowadziły do trwałych i właściwie nieodwracalnych zmian. Jeziora Adamowo i Grażyna leżące po części w obrębie miasta jeszcze do niedawna charakteryzowały się występowaniem wielu cennych gatunków ryb, do których należały: certa, świnka, brzana czy sandacz. Obecnie spośród wymienionych spotyka się tylko śladowe ilości sandacza. Zaznaczyć tutaj należy, że wody tego sandaczowego, wg typologii rybackiej, jeziora, cyklicznie zarybiane są tym gatunkiem. Przyczyn zanikania populacji sandacza należy doszukiwać się w całkowitym zamuleniu dna sandaczowej części jeziora i w związku z tym pozbawienia go miejsc odbycia tarła. Pozostałych ww. gatunków nie spotyka się w jeziorze od co najmniej 15 lat, pomimo zarybień. W przypadku tych ryb, które są raczej typowymi gatunkami rzecznyymi ich braku można się doszukiwać w wycofaniu się do Drawy w wyniku pogorszenia warunków środowiskowych w jeziorze. Godna uwagi jest sytuacja jeziora Grażyna, do którego uchodzi niewielki ciek posiadający w swym biegu aż 6 źródeł dopływu zanieczyszczeń. Ciek ten na całej długości obsadzony jest wierzbą energetyczną, a w dolnym biegu umieszczone są folie porośnięte peryfitonem (Czerniawski i Domagała 2007). Pomimo tych sposobów oczyszczania wody, stan w cieku jest nadal niezadowolający. W miejscu ujścia do jeziora dno porośnięte jest przez masowo występujące grązel żółty, grzybień biały, rogatek sztywny i wywłócznik kłosowy. Gatunki te występują zwarcie i masowo w miejscach żyznych, silnie zeutrofizowanych o dużej ilości osadów dennych (Bernatowicz i Wolny 1969). Na dnie innych badanych stano-

wisk również spotykano te gatunki makrofitów, ale w znacznie mniejszych ilościach. Jednak ich obecność może świadczyć o początkowym stanie procesów eutrofizacyjnych, prowadzących do pogorszenia warunków środowiskowych. Na badanym terenie aż 10 cieków uznano za zdegradowane. Wszystkie znajdowały się pod silnym wpływem oddziaływania antropogenicznego. Na niektórych z nich, np. na Człopicy, ścieki rolnicze, pochodzące z hodowli zwierzęcej, zrzucane są wprost do rzeki (sic!). W rzece tej spotykane były jedynie cierniki. Przypuszczać również można, że innym elementem przyspieszającym zarastanie i zamulanie tych zdegradowanych cieków są zanieczyszczenia obszarowe spływające z silnie eksploatowanych, zakwaszonych terenów rolniczych. Jedynym korzystnym czynnikiem w zlewni tych rzek może być istnienie terenów leśnych, redukujących spływ ładunku obszarowego (Szyper i Gołdyn 2002). Właściwym krokiem do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń spływających z terenów rolniczych do wód jest realizowanie pakietów „ekologicznego” Programu Rolno – Środowiskowego, szczególnie poprzez stosowanie poplonów i wsiewek poplonowych, utrzymanie łąk i pastwisk ekstensywnych, ograniczenie nawożenia nawozami sztucznymi. Bardzo istotne dla ochrony wód płynących i stojących jest tworzenie stref buforowych, w postaci pasów roślinności oddzielających zbiornik wodny od upraw rolniczych, jednak ten pakiet Programu, ze względu na stosunkowo niewielkie dopłaty, nie cieszy się zainteresowaniem. Należy się spodziewać, że unijne dopłaty w ramach Programu Rolno – Środowiskowego i zwiększająca się liczba składanych wniosków przez rolników indywidualnych, pozwolą na zrównoważony rozwój rolnictwa i względną odbudowę zdegradowanych obszarów przyrodniczych. W przeciwnym razie ciek i zbiorniki wodne w efekcie zmian jakie nastąpiły głównie w wyniku oddziaływania antropogenicznego nie uzyskają swojego pierwotnego charakteru.

Na podstawie wyników badań i obserwacji stwierdzić można, że zanieczyszczenia punktowe i obszarowe wód zlewni Środkowej i Dolnej Drawy wpływają negatywnie na warunki środowiskowe. Wyniki oznaczeń fizykochemicznych, badań składu jakościowego hydrofitów i ichtiofauny pozwalają wnioskować, że dopływy Drawy mogą wywierać wpływ na stan środowiska Drawy w obrębie Drawieńskiego Parku Narodowego, jak i na stan wód Noteci. Świadczy o tym porównanie badań bonitacyjnych omawianych cieków sprzed kilkadziesiątu lat z wynikami obecnymi. Należy się spodziewać, że badane ciek i w wyniku zmian jakie nastąpiły głównie za pośrednictwem oddziaływania antropogenicznego ulegną powolnej, ale całkowitej degradacji. Zmiany te doprowadzą zapewne do przekształceń morfologicznych (Gregory za Wyżga 1997), pozbawiających wszelkich szans na bytowanie pożądanych dla środowiska gatunków flory i fauny, a przede wszystkim cennych gatunków ryb.

Literatura

1. **Bartel R.:** *Ryby dwuśrodowiskowe, ich znaczenie gospodarcze, program restytucji tych gatunków.* Supplementa ad Acta Hydrobiologia. 3: 37-56, 2002.
2. **Bernatowicz S., Wolny P.:** *Botanika rybacka.* PWRiL. Warszawa, 1969.
3. **Chelkowski Z., Trzebiatowski R., Filipiak J., Chelkowska B., Ciupiński M., Piaseczna K.:** *Bonitacja zlewni środkowej Drawy (od jazu w Kamiennej do j. Lubieszewskiego).* Opracowanie na podst. umowy nr 677/86 z dnia 1986.03.01 pomiędzy Urzędem Wojewódzkim Wydziałem Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii w Gorzowie a Akademią Rolniczą w Szczecinie. IV etap badań. Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1991.
4. **Czerniawski R., Domagała J.:** *Perspektywy zastosowania biologicznych metod oczyszczania wód w jeziorze Adamowo (otulina Drawieńskiego Parku Narodowego).* W: Ochrona i rekultywacja jezior. s. 223. Materiały konferencyjne VI Konferencji Naukowo Technicznej. Ochrona i rekultywacja jezior. Toruń, 14÷16.06.2007.
5. **Goldyn R., Szyper H., Kowalczevska-Madura K.:** *Możliwości ograniczenia zasilania zewnętrznego wód jeziora Swarzędzkiego.* W: Ochrona i rekultywacja jezior. s. 43 – 54. Materiały konferencyjne V Konferencji Naukowo Technicznej. Ochrona i rekultywacja jezior. Grudziądz 11÷13.05.2004.
6. **Jasnowska J., Friedrich S., Kowalski W., Markowski S.:** *Rzeka Drawa – ważny korytarz ekologiczny Pomorza Zachodniego.* Ochrona Przyrody. 56: 17-34, 1999.
7. **Karabin A.:** *Pelagic zooplankton (Rotatoria + Crustacea) variation in the process of Lake Eutrophication. I. Structural and quantitative features.* Ekologia Polska, 33, 4, 567-616, 1985.
8. *Mapy zoologiczne Głównego Urzędu Kartografii.* OPGK Rzeszów S.A., 2006.
9. **Raczyński M., Czerniejewski P., Czerniawski R.:** *Możliwości wykorzystania cieków zlewni jeziora Adamowo do podchowu ryb lososiowatych przeznaczonych do zarybień wód Drawieńskiego Parku Narodowego.* Komunikaty Rybackie. 6: 15-21, 2005.
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. (Dz. U. z dnia 1 marca 2004 r.)
11. **Szyper H., Goldyn R.:** *Role of catchment area in the transport of nutrients to lakes in the Wielkopolska National Park in Poland. Lakes and reservoirs.* In: Research and Management 7: 25-33, 2002.
12. **Trzebiatowski R., Chelkowski Z., Filipiak J., Chelkowska B., Domagała J., Lubieniecka I., Jarczak A., Klasa B.:** *Inwentaryzacja dorzecza Drawy.* Opracowanie na podst. umowy nr 677/86 z dnia 1986.03.01 pomiędzy Urzędem Wojewódzkim Wydziałem Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii w Gorzowie a Akademią Rolniczą w Szczecinie. I etap badań. Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1986.
13. **Trzebiatowski R., Chelkowski Z., Filipiak J., Chelkowska B., Ciupiński M., Lubieniecka I., Klasa B.:** *Bonitacja zlewni Dolnej Drawy.* Opracowanie na podst. umowy nr 677/86 z dnia 1986.03.01 pomiędzy Urzędem Wojewódzkim Wydziałem Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii w Gorzowie a Akademią Rolniczą w Szczecinie. II etap badań. Wyd. Akademii Rolniczej w Szczecinie, 1987.

14. **Witkowski A.:** *Introduction of fishes into Poland: benefaction or plague?* Nature Conservation. 59: 41-52, 2002.
15. **Wyżga B.:** *Methods for studying the response of flood flows to channel change.* Journal of Hydrology 198: 271-288, 1997.

Characteristics of Middle and Lower Drawa River (NW Poland) Aqueous Environment in Vegetative Season

Abstract

The Drawa River is an important element of the natural environment in the West Pomerania. However, all the examinations of this river together with small streams concern mainly areas of the Drawieński National Park which is located in the upper part of Drawa river. In order to determine influence of sewage and agricultural pollutants on waters of middle and lower Drawa River, physical and chemical parameters of water were determined in the area of Drawa river basin. In this area there are places, where values of physical, chemical and biological parameter show a strong influence of anthropogenic factors. Sites, which were particularly polluted, showed high concentration of biogenic substances and were covered with macrophytes typical for fast eutrophication. Many sites were characterized by changes of species and quantitative composition of fish, which are indicators of clean waters. The main reasons of disadvantageous changes in the aqueous environment are: sewage, agricultural fertilizers and effluents from fish breeding ponds.

Results of investigations show, that Drawa River, and especially some of its tributaries and lakes located in its course are characterized by unfavourable environmental conditions. Outflow grounds of agricultural waste, industrial and even domestic waste landfills are located within their catchments, which is surprising in the XXI century. Moreover catchments are located near Drawieński National Park (DNP). Słopica river which estuary to Drawa is located in DNP is a good example of described situation. Within the catchment area of Słopica occur all factors, mainly anthropogenic, degrading its ecosystem.

Realization of the packets of „ecological” programme Agriculture and Environment is a proper method to decrease emission of pollutants flowing down from agricultural areas to waters. Most important activities are: aftercrops and supplementary afercrop, maintenance of meadows and extensive pastures, limiting chemical fertilization. Very essential for the protection of waters is creation of buffer zones, in form of plant belts separating the water reservoir from agricultural tillage.

Probably, examined water courses in the result of changes, mainly caused by anthropogenic stress will undergo slow, but total degradation. These changes probably will lead to morphological transformations, depriving all chances on existence of desirable for the environment species of flora and fauna, especially valuable fish species.