

MOŻLIWOŚCI PRAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA UDROŹNIONYCH STARORZECZY I METODY CZYNNEGO PODŁOŻA DO DOCZYSZCZANIA WÓD RZECZNYCH

Krystian Obolewski

Zakład Ekologii i Ochrony Morza, Instytut Biologii i Ochrony Środowiska,
Pomorska Akademia Pedagogiczna w Słupsku

Wstęp

Prawidłowe oczyszczanie ścieków i ich deeutrofizacja związana jest z wysokimi kosztami budowy klasycznych oczyszczalni i ich eksploatacją. Można je częściowo zastąpić przez starorzecza funkcjonujące w systemie rzek (otwarte) lub odcięte od rzek (zamknięte). W koncepcji renaturyzacji rzek [OBOLEWSKI 2003] proces autosanacji usprawni się stosując w przepływowych starorzeczach mechaniczno-biologiczną metodę czynnego podłoża [SZLAUER i in. 1981]. Metoda ta polega na odpowiednim instalowaniu sztucznego podłoża – sieci styłonowych, tkanin rozslowych, siatek plastikowych, folii itp. w ciekach i akwenach [PIESIK 1974, 1978, 1992; SZLAUER 1974, 1980; PIESIK, OBOLEWSKI 2000; OBOLEWSKI 2002, 2003]. Omawiane podłoża masowo, samorzutnie zasiedlają organizmy perifitonowe (fouling), reprezentowane przez producentów, konsumentów i reducentów. Eliminują one z przepływającej wody sole mineralne, rozkładają związki i substancje organiczne (mineralizacja), odławiają seston w postaci mineralnej oraz pelagiczne bakterie, fito- i zooplankton poprawiając klarowność wód (biofiltracja), umożliwiając powrót makrofitów na dno zanieczyszczonych cieków, które zasiedlane poroślami (perifiton) będą również wspomagały proces autosanacji [PIESIK 1978, 1992]. Należy nadmienić, że zespół poroślowy na sztucznych podłożach (fouling) jest wielokrotnie obfitszy pod względem ilościowym w porównaniu do zespołu poroślowego na biotycznych podłożach (perifiton) utworzonych przez makrofity w tych samych środowiskach wodnych [PIESIK, OBOLEWSKI 2000; OBOLEWSKI 2002].

Głównym celem pracy było określenie wpływu udroźnienia niewielkiego starorzecza (model) na jakość wody rzeki Słupi. Wykonano również analizę jakościowo-ilościową perifitonu zasiedlającego czynne podłoża, ze szczególnym uwzględnieniem taksonów mogących eliminować zanieczyszczenia niesione przez wody rzeczne.

Materiał i metody badań

Zbiornik wodny „Osokowy Staw” (pow. 0,27 ha), poddany procesom udroźnienia, jest prawobrzeżnym starorzeczem rzeki Słupi, zlokalizowanym powyżej

miasta Słupska. W lipcu 2000 roku przyłączono go do właściwego nurtu rzeczno-
go wykorzystując rury PCV o \varnothing 160 mm i długości 3 m.

Badania fizykochemiczne wód powierzchniowych rzeki Słupi przed i za ru-
rami udrażniającymi rozpoczęto tuż po udrożnieniu Osokowego Stawu i prowa-
dzono do czerwca 2001 r. Próby wody pobierano raz w miesiącu wykonując 27
analiz wskaźników fizykochemicznych stosowanych do określenia klasy czystości
wód [DOJLIDO 1987].

Czynne podłoże, za które wybrano tkaninę rozslową, badano pod kątem
składu jakościowo-ilościowego perifitonu. Sztuczne podłoża (łącznie 12 siatek)
instalowano w wodzie w odstępach miesięcznych, przymocowując je do zakotwi-
czonych boi i pływaków styropianowych. Materiał z rosli otrzymywano przez wy-
cięcie, co miesiąc, fragmentów worków o powierzchni 64–91 cm². Zebrane frag-
menty podłoża konserwowano na miejscu 8% roztworem formaliny. W dalszych
etapach badań mikro- i makroperifitonu stosowano metodykę podawaną przez
PIESIKA [1992].

Wyniki i dyskusja

W wyniku udrożnienia Osokowego Stawu zmianie uległy parametry fizyko-
chemiczne powierzchniowych warstw wody rzeki Słupi. Pomiary temperatury
wskazywały, że wody wypływające z udrożnionego starorzecza były chłodniejsze
od wpływających. Było to zapewne spowodowane nie tyle wpływaniem do staro-
rzecza wody rzecznej (zwiększona miksacja), ile przede wszystkim temperaturą
powietrza [GALAY 1983]. Wartości pH w czasie badań były w rzece Słupi dość sta-
bilnym wskaźnikiem, nieznacznie wyższym za udrożnionym starorzeczem (tab. 1).
Wartości pH zanotowane w czasie badań były porównywalne do wartości uzyska-
nych w innych badaniach wód rzeki Słupi [ZUBRYCKA 1999].

Tabela 1; Table 1

Wybrane parametry fizykochemiczne wody rzeki Słupi przed (1) i za starorzeczem (2)

Selected physico-chemical parameters (mean \pm SD) of water
in the Słupia river before (1) and behind (2) the oxbow

Stanowiska Sampling sites	pH	ChZT _{Cr} (mg O ₂ ·dm ⁻³)	O ₂ (mg·dm ⁻³)	O ₂ (%)	N-NO ₃ (mg·dm ⁻³)	N-NO ₂ (mg·dm ⁻³)	P-PO ₄ (mg·dm ⁻³)	Cl (mg·dm ⁻³)
1	6,7 \pm 0,6	54,7 \pm 31,0	6,5 \pm 3,0	48,9 \pm 20,9	0,38 \pm 0,26	0,028 \pm 0,43	0,13 \pm 0,05	4,4 \pm 3,2
2	7,0 \pm 1,7	51,6 \pm 18,3	7,2 \pm 3,1	64,3 \pm 16,7	0,32 \pm 0,26	0,016 \pm 0,31	0,12 \pm 0,06	3,9 \pm 3,3

Chemiczne zapotrzebowanie tlenu było badane tylko w trzech miesiącach
i wykazywało dość duże wartości klasyfikujące wody rzeki do II klasy czystości.
Najwyższe wartości na obu stanowiskach w Słupi zanotowano w grudniu 2000
roku.

Ilość tlenu rozpuszczonego w warstwie powierzchniowej wód rzeki Słupi
ulegały znacznym wahaniom w czasie badań, osiągając wartości w zakresie
2,8–11,5 mg O₂·dm⁻³ przed i 1,3–11,6 mg O₂·dm⁻³ za rurami udrażniającymi Oso-

kowy Staw. Średnie stężenie tlenu rozpuszczonego w rzece Słupi było niższe powyżej starorzecza niż poniżej Osokowego Stawu (tab. 1). Jest to spowodowane intensywnym rozwojem roślinności wodnej w starorzeczu oraz obniżeniem temperatury wody [IMBERGER, PETTERSON 1989; LAMPERT, SOMMER 1996; MCCUTCHEN i in. 1998].

Wody powierzchniowe rzeki Słupi na wysokości badanego starorzecza charakteryzują się dobrym natlenieniem, wahającym się w granicach 33,1–75,4% powyżej i 40,7–83,5% poniżej badanego starorzecza. Po przepłynięciu wody przez udrożnione starorzecze stopień nasycenia wody wzrastał. Było to zapewne związane z silną miksacją wód [DOJLIDO 1987]. Wymuszenie przepływu wody przez zbiorniki ze stojącą wodą może powodować wzrost nasycenia tlenem warstwy powierzchniowej (< 0,5 m) o 30–40% [ALLAN 1998].

W biosferze występuje znaczny niedobór związanych form azotu, co ogranicza produkcję biomasy w zbiornikach wodnych [KORZENIEWSKI 1986]. Napływ dodatkowego ładunku związków azotowych jest szybko wychwytywany przez rośliny (np. glony perifitonowe), podnosząc produkcję biomasy producentów [BARRET-SEGRETAIN 1996]. Stężenie azotu azotanowego wahało się w dużym zakresie przed rurami od 0,12 mg N·dm⁻³ do 0,76 mg N·dm⁻³, a za rurami od 0,056 mg N·dm⁻³ do 0,803 mg N·dm⁻³. Średnie wartości azotu azotanowego uzyskane w czasie badania wód powierzchniowych rzeki Słupi przed udrożnionym starorzeczem były wyższe niż za tym starorzeczem (tab. 1).

Wartości azotu azotynowego były niskie w czasie całego okresu badań i wynosiły 0,056–0,07 mg N·dm⁻³ przed rurami udrażniającymi oraz od 0,002–0,15 mg N·dm⁻³ za tymi rurami. Jony te musiały być wiązane przez roślinność żyjącą w starorzeczu i przepływ wody nie wymywał ich z osadów dennych [DOJLIDO 1987; BARRET-SEGRETAIN 1996; AMOROS i in. 2000].

Średnia wartość azotu azotanowego uzyskana przed rurami udrażniającymi była wyższa niż po wypłynięciu wód ze starorzecza (tab. 1). Stężenie azotu ogólnego w czasie badań było bardzo niskie (I klasy czystości) i udrożnienie starorzecza nie zmieniło tego faktu. Średnie stężenie omawianego parametru powyżej Osokowego Stawu było nieco wyższe (1,352 mg N·dm⁻³) niż poniżej (1,318 mg N·dm⁻³).

Najniższa wartość ortofosforanów została stwierdzona w pierwszym miesiącu badań (wrzesień – 0,047 mg PO₄·dm⁻³) przed Osokowym Stawem, natomiast najwyższa – w tym samym miejscu w grudniu (0,230 mg PO₄·dm⁻³). Mogło to być związane z resuspensją osadów dennych wzburzonych w wyniku wymuszonego przepływu wody [WOOD, ARMITAGE 1997]. Średnia wartość omawianego wskaźnika nie ulegała zmianie po przepłynięciu przez starorzecze (tab. 1).

Pod względem zawartości substancji mineralnych w warstwie powierzchniowej wody rzeki Słupi należą do mało obciążonych. Wszystkie wyznaczone parametry klasyfikują wody do I klasy czystości. Stężenie chlorków w wodzie rzeki Słupi jest nieznaczne i typowe dla niewielkich cieków [HARE, CARTER 1984; ZUBRYCKA 1999]. Średnia wartość omawianego parametru przed udrożnionym starorzeczem była wyższa niż za tym akwenem (tab. 1). W czasie badań zauważono, że wyższe stężenia siarczanów występują w wodzie rzeki powyżej Osokowego Stawu, a niższe poniżej tego zbiornika. Średnia wartość stężenia siarczanów przed Osokowym Stawem wyniosła 24,8 mg·dm⁻³, a za tym zbiornikiem 20,7 mg·dm⁻³.

Ilość jonów sodu i potasu była bardzo niska, szczególnie w okresie wiosennym 2001 roku. Poniżej udrożnionego starorzecza stężenie jonów potasu niez-

naczenie zmalało, a sodu wzrosło. Wśród metali ciężkich zmniejszyło się średnie stężenie Fe, Mn i Cr, bez zmian pozostała zawartość Cd, Cu, Ni i Pb, a zwiększyło się jedynie stężenie Zn i Al.

Z przeprowadzonej analizy statystycznej (jednostronny test Fishera) wybranych parametrów wody rzeki Słupi na poziomie istotności 0,05 wynika, że udrożnienie niewielkiego Osokowego Stawu nie było w stanie wpłynąć w sposób istotny statystycznie na zmianę jakości wód powierzchniowych rzeki Słupi (tab. 2). Zaznacza się tendencja do poprawy jakości wód rzecznych po przepłynięciu przez starorzecze.

Tabela 2; Table 2

Porównanie wybranych fizykochemicznych parametrów wody rzeki Słupi przed (1) i za (2) udrożnionym starorzeczem z wykorzystaniem analizy ANOVA

Comparison of selected water physico-chemical parameters before re-opening (1) and after re-opening (2) of the Słupia river oxbow with the one-way ANOVA test

Parametry; Parameters		1	2	F	p
O ₂	(mg O ₂ ·dm ⁻³)	6,5	7,2	3,4	NS
ChZT _{Cr} /COD _{Cr}	(mg O ₂ ·dm ⁻³)	54,7	51,6	0,2	NS
Ca	(mg Ca·dm ⁻³)	54,6	55,7	0,1	NS
P-PO ₄	(mg P·dm ⁻³)	0,130	0,118	0,7	NS
N-NO ₃	(mg N·dm ⁻³)	0,379	0,319	0,1	NS
N Całkowity; Total N	(mg N·dm ⁻³)	1,352	1,318	0,2	NS

F wartość współczynnika F (test Fishera) dla ANOVA; value of F coefficient (Fisher test) for ANOVA

p poziom istotności; level of significance

NS nieistotne dla $p > 0,05$; non-significant ($p > 0.05$)

Tabela 3; Table 3

Udział (%) taksonów mikrozooperifitonu w udrożnionym Osokowym Stawie na podłożu roslowym

Participation (%) of the microzooperiphyton taxa in re-opened Osokowy Staw on potato bags

Takson Taxa	A Przed udrożnieniem Before re-opening	Po udrożnieniu After re-opening		B A	C A
		B (2001)	C (2002)		
Testacea	11,0	36,2	0,7	3,3	0,1
Ciliata - libera	1,3	0,7	1,4	0,5	1,0
Peritricha	44,3	21,5	23,0	0,5	0,5
Rotatoria	39,8	21,0	21,7	0,5	0,5
Nematoda	0,8	2,5	16,5	3,1	20,6
Oligochaeta	0,9	3,2	3,0	3,5	3,3
Cladocera	> 0,2	2,2	0,9	11,0	4,5
Cyclopoida	0,3	0,3	0	1,0	-
Harpacticoida	0,3	3,4	18,2	11,3	60,7

- ustąpienie taksonu z tkaniny roslowej; retirement of taxon from potato bags

Z ogólnych danych wynika, że w wodach silnie zanieczyszczonych, jednak o znośnych warunkach tlenowych, porośla są licznie reprezentowane przez nieliczne gatunki [PIESIK 1992]. Silnie rozwijały się glony perifitonowe, wśród których dominowały Bacillariophyta. Napływ wody rzecznej odsłonił lustro wody, a woda rzeczna dostarczała niezbędne biogeny [BARRET-SEGRETAIN 1996]. Wśród mikroperifitonu dominację osiągnęły roślinożerne Testacea, z równoczesnym zmniejszeniem się udziału osiadłych orzęsków. Negatywny wpływ wywarło udroźnienie także na zagęszczenie Rotatoria. Po udroźnieniu, zagęszczenie ich zmalało w mikroperifitonie Osokowego Stawu z 40% do 21%, co zapewne wynikało z pojawienia się przepływu wody (tab. 3).

Napływ świeżej wody z rzeki Słupi wpłynął korzystnie na większość taksonów mikrofauny poroślowej, a w szczególności na Copepoda i filtrujące Cladocera (tab. 3). Wśród Copepoda w czasie badań dominowały stadia młodociane, co jest zjawiskiem typowym jedynie dla wód silnie zeutrofizowanych lub słonawych [DEAN 1981]. W przepływowym Osokowym Stawie zagęszczenie wioślarek wzrosło blisko 50-krotnie i dominowały typowe dla perifitonu *Chydorus* sp. [PIESIK 1992].

Typowym taksonem związanym z wodami płynącymi są przedstawiciele Suctoria (sysydliczki). Stanowią one interesująca grupę mikodrapieżników, często wchodzącą w skład perifitonu [TYSZKA-MACKIEWICZ 1983; PIESIK 1992]. Na roślach w udroźnionym starorzeczu znajdowały one dogodny warunki rozwoju, gdyż przepływająca woda dostarcza im pożywienie, odławiane rurkami ssącymi (tentacule).

Najmniej wrażliwe na zmiany środowiskowe wywołane przepływem wody wśród wyższych taksonów mikrozooperifitonu okazały się skąposzczety, co wynikało z dostępności pokarmu. Wśród Oligochaeta dominował drapieżny *Chaetogaster* sp., jednak bardzo dobrze zaczął się rozwijać roślinożerny *Nais* sp. Przepływ wody w starorzeczu spowodował intensywne prześwietlanie wody, co wpłynęło na zwiększenie procesów fotosyntezy i rozwój glonów. Łatwy dostęp do pokarmu doprowadził do intensywnego rozwoju roślinożernych skąposzczetów [ALLAN 1998].

Makroperifiton reprezentowany był na roślach głównie przez *Asellus aquaticus*, larwy Chironomidae i *Cordylophora caspia*. W przepływowym starorzeczu zanotowano bardzo intensywny wzrost zagęszczenia roślinożernej ośliczki, niemal 2000-krotne, natomiast *Cordylophora caspia* rozwija się bez względu na warunki tlenowo-światłne w ciepłych porach roku [PIESIK 1992].

Metoda oczyszczania wód rzecznych z substancji organicznych i biofilnych oprzeć się powinna na udroźnionych starorzeczach. Tego typu prace melioracyjne powodują wzrost długości rzeki oraz spadek prędkości przepływu wody po ich wpłynięciu do starorzecza. Większość niesionego przez rzekę sestonu będzie sedymentować w udroźnionych starorzeczach, gdzie zostanie w znacznym stopniu wychwycony przez organizmy perifitonowe, zamieszkujące np. podłoża roślizłowe oraz przez inne rośliny wodne, np. *Nuphar lutea* [BARRET-SEGRETAIN 1996] odradzające się w wodach po ustąpieniu zespołu *Lemna* sp. oraz *Stratiotes aloides* L.

Omawiane starorzecze jest jedynie modelem. We właściwych „terenowych oczyszczalniach” wód rzecznych instalowane podłoża roślizłowe będą grupowane w bloki, co wielokrotni efekt działania organizmów perifitonowych i wpłynie na większą eliminację zanieczyszczeń organicznych i mineralnych niesionych przez wody rzeczne.

Wnioski

1. Wypływające z udrożnionego starorzecza wody do rzeki Słupi wpływały na obniżenie badanych parametrów chemicznych wody.
2. Napływ wody rzecznej spowodował polepszenie warunków świetlnych i intensywny rozwój glonów perifitonowych, głównie Bacillariophyta.
3. Na podłożu rozslowym w udrożnionym starorzeczu wśród mikroperifitonu rozwijały się taksony odżywiające się na drodze filtracji (Cladocera). Intensywnie rozwijały się też organizmy roślinożerne, mające bogatą bazę pokarmową w postaci glonów perifitonowych. Zanotowano wzrost zagęszczenia przedstawicieli roślinożernego i drapieżnego makrozooperifitonu.
4. Przedstawiona koncepcja udrożnień starorzeczy ma szansę wpłynąć na proces renaturyzacji rzek.

Literatura

- ALLAN D.J. 1998. *Ekologia wód płynących*. PWN, Warszawa: 450 ss.
- AMOROS C., BORNETTE G., HENRY C.P. 2000. *A vegetation-based methods for the ecological diagnostic of riverine cut-off channels*. Environmental Management 25: 211–227.
- BARRET-SEGRETAIN M.H. 1996. *Germination and colonisation dynamics of Nuphar luteum (L.) Sm. in a former river channel*. Aquatic Botany 55: 31–38.
- DEAN T.A. 1981. *Structural aspects of sessile invertebrates as organizing forces in an estuarine fouling community*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 53(2–3): 163–180.
- DOJLIDO J. 1987. *Chemia wód*. Arkady, Warszawa: 352 ss.
- GALAY V.J. 1983. *Causes of river bed degradation*. Water Resource Research 19: 1057–1090.
- HARE L., CARTER C.H. 1984. *Diel and seasonal physico-chemical fluctuations in a small natural West Africa lake*. Freshwat. Biol. 14: 597–610.
- IMBERGER J., PETTERSON J.C. 1989. *Physical limnology*. Adv. Appl. Mech. 27: 303–475.
- KORZENIEWSKI K. 1986. *Hydrochemia*. WSP, Słupsk: 225 ss.
- LAMPERT W., SOMMER U. 1996. *Ekologia wód śródlądowych*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa: 389 ss.
- MCCUTCHAN J.H. JNR., LEWIS W.M. JNR., SAUNDERS J.F. 1998. *Uncertainty in the estimation of stream metabolism from open-channel oxygen concentrations*. J. North Am. Benthol. Soc. 17: 155–164.
- OBOLEWSKI K. 2002. *Organizmy poroślowe (perifiton) zasiedlające trzcinę Phragmites australis i pałkę Typha latifolia oraz sztuczne podłoże w pomorskim jeziorze Lubowidzkim – badania wstępne*. Słupskic Prace Przyrodnicze, Seria Limnologia 1: 71–82.
- OBOLEWSKI K. 2003. *Reakcje perifitonu na udrożnienie starorzecza rzeki Słupi*. Biblioteka Główna PAP w Słupsku, praca doktorska.

- PIESIK Z. 1974.** *The role of crayfish Orconetes limosus (Raf.) in extinction of Dreissena polymorpha Pall. subsisting on steelon-net.* Pol. Arch. Hydrobiol. 21: 401–410.
- PIESIK Z. 1978.** *Rola barier utworzonych z sieci stylonowych w oczyszczaniu cieków z sestonu i rozpuszczonych postaci biogenów.* Biblioteka Główna AR w Szczecinie, maszynopis.
- PIESIK Z. 1992.** *Biologia i ekologiczna rola organizmów poroślowych (perifiton) zasiedlających sztuczne podłoża w różnych typach wód.* Uniw. Szczec. Rozpr. i Stud. CXCVI(122), Szczecin: 263 ss.
- PIESIK Z., OBOLEWSKI K. 2000.** *Epiphytic organisms (periphyton) inhabiting reed, Phragmites australis and artificial substrates in Lake Kopań.* Baltic Coastal Zone 4: 73–86.
- SZLAUER L. 1974.** *Use of steelon-net veils for protection of the hydroengineering works against Dreissena polymorpha Pall.* Pol. Arch. Hydrobiol. 21: 391–400.
- SZLAUER L. 1980.** *Oczyszczanie zbiorników wodnych przy pomocy sztucznych barier.* Gosp. Wodna 8/9: 255–256.
- SZLAUER L., PIESIK Z., SZYDŁOWSKI J., KOSIOROWSKI A. 1981.** *Sposoby oczyszczania i doczyszczania ścieków, cieków wodnych i akwenów* (patent nr 107006).
- TYSZKA-MACKIEWICZ J. 1983.** *Bioseston i perifiton rzeki Wisły na odcinku od Puław do Warszawy.* Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk. Prace Komisji Biologicznej 8, L: 1–114.
- WOOD P.J., ARMITAGE P.D. 1997.** *Biological effects of fine sediment in the lotic environment.* Environmental Management 21: 203–217.
- ZUBRYCKA K. 1999.** *Stan czystości rzeki Słupi w okresie badań w 1998.* WIOŚ Gdańsk: 42 ss.

Słowa kluczowe: starorzecza, perifiton, fouling, doczyszczanie wód

Streszczenie

Starorzecza funkcjonujące obecnie w ekosystemach rzecznych nie są należycie wykorzystane. Powstała koncepcja wykorzystania ich jako polowych oczyszczalni ścieków z wykorzystaniem czynnego podłoża w postaci tkaniny roslowej. Tkanina ta jest intensywnie porastana przez organizmy poroślowe (perifiton), które potrafią asymilować rozpuszczone w wodzie substancje biogenne.

W lipcu 2002 jedno z niewielkich starorzeczy „Osokowy Staw” rzeki Słupi połączono z właściwym korytem rzeczonym przy pomocy rur PCV (160 mm szerokości i 3 m długości). Dzięki temu stworzono model terenowej oczyszczalni ścieków opartej na czynnym podłożu. Zainstalowano w nim 12 worów roslowych w odstępach miesięcznych oraz badano jakość wody wpływającej i wypływającej ze starorzecza (łącznie 24 parametry).

W wyniku doświadczenia jakość wody poniżej udroźnionego starorzecza uległa niewielkiej poprawie, natomiast na podłożu roslowym w przepływowym starorzeczu rozwijały się intensywnie taksony odżywiające się na zasadzie filtracji.

Udrożnienie licznych starorzeczy i zainstalowanie w nich czynnego podłoża przyczyni się do poprawy jakości wód rzecznych. Zminimalizuje to koszty ochrony ekosystemów rzecznych w naszym kraju.

POSSIBILITIES OF PRACTICAL USING ACTIVE SUBSTRATE METHODS IN PERMEABLE OLD RIVER-BEDS FOR RIVER'S WATER CLEANING

Krystian Obolewski

Department of Ecology and Protection of the Sea,
Institute of Biology and Environmental Protection,
Pomeranian Pedagogical University, Słupsk

Key words: oxbows, periphyton, fouling, water cleaning

Summary

The old river-beds functioning in river system are very useful for installation of sewage treatment plants, so called „farm sewage treatment”, based on an open substrate, mainly for hydrological reasons and without conflict with water transport. This method in old river-beds is very useful – for ecological reasons – in river purification process after their second water cleaning. To achieve this intentional ecological result we had to establish an artificial substrate in from of potato bags.

In July 2002 the Osokowy Staw oxbow was joined to the current river channel by using PCV pipes of 160 mm width and 3 m length. After the old river-bed cleaning the physical-chemical parameters of water as well as the state of Słupia river water chemism improved below the cleaned Osokowy Staw. Fresh water inflow caused fouling formation rearrangement occupying artificial substrate. Organisms more sensitive to water quality such as *Cladocea*, *Copepoda* became dominant (sporadically we could find them in periphyton of the Słupia river).

Dr Krystian Obolewski

Zakład Ekologii i Ochrony Morza
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska
Pomorska Akademia Pedagogiczna
ul. Arciszewskiego 22b
76-200 SŁUPSK
e-mail: Obolewsk@pap.edu.pl