

**Konferencja SCOPE/UNEP na temat  
„Krażenie fosforu w ekosystemach lądowych i wodnych:  
perspektywa globalna”  
(Budapeszt, 18–25 IV 1993 r.)**

Konferencja SCOPE/UNEP, która zgromadziła blisko 50 badaczy różnych specjalności (ekologowie, limnologowie, gleboznawcy, rolnicy, zootechnicy, ekonomiści i in.) z różnych krajów (Australia, Austria, Belgia, Dania, Francja, Hiszpania, Holandia, Kanada, Kenia, Maroko, Niemcy, Nowa Zelandia, Polska, USA, Węgry), miała na celu podsumowanie i syntezę blisko 20-letniego

programu (zainicjowanego w 1974 r.) na temat „Krażenie fosforu w ekosystemach lądowych i wodnych”. Poprzedziły ją konferencje regionalne organizowane w różnych częściach świata, poświęcone powyższemu problemowi, ale z uwzględnieniem regionalnych czynników klimatycznych, geograficznych, rolniczych i ekonomicznych. I tak konferencja europejska miała miejsce w Polsce w 1988 r. (1–6 maja w Czarniejewie k. Poznania)<sup>1</sup>, konferencja dla regionu Ameryki Południowej i Centralnej w Wenezueli w 1989 r., konferencja dla regionu Azji w 1990 r. w Indiach, wreszcie konferencja dla regionu Afryki w 1991 r. w Kenii.

Fosfor razem z pozostałymi, podstawowymi pierwiastkami biofilnymi (azot, węgiel) decyduje o produktywności Ziemi, żyzności gleb, produkcji żywności, włókna i opału, o czystości wód. Jedyne źródło tego pierwiastka, jakimi dysponuje biosfera, to jego zasoby w skorupie ziemskiej – nie posiada on, tak jak węgiel czy azot, fazy gazowej i zasobów atmosferycznych. Mineralne związki fosforu uruchomione w wyniku wietrzenia skał oraz erozji wodnej i wietrznej wchodzą w różnorodne przemiany biogeochemiczne (chemiczno-fizyczne oraz w łańcuchy troficzne) w obrębie ekosystemu, krajobrazu, kontynentu i wreszcie całej biosfery. Jako składnik nawozów i pasz oraz innych produktów eksploatowanych i wytworzonych przez człowieka podlega nieustannej redystrybucji w skali globalnej, niejako niezależnie od naturalnych cykli biogeochemicznych. Naturalna dynamika tego pierwiastka zarówno w skali lokalnej, regionalnej jak i globalnej jest stale odkształcana przez człowieka zgodnie ze wzrastającymi potrzebami życia, dla dynamicznie powiększającej się ludności świata.

Ogólne cele programu SCOPE/UNEP oraz podsumowującej go konferencji można sformułować następująco:

- Krytyczna ocena wiedzy o układach ekologicznych i czynnikach sprzyjających uruchamianiu fosforu oraz jego kumulacji (tzw. „sources” i „sinks”), jak też ocena skali, tempa i charakteru przepływu fosforu w przyrodzie pomiędzy różnymi żywymi i nieożywionymi jej składnikami.

- Rozpoznanie mechanizmów decydujących o dostawie biologicznie aktywnych form fosforu w układach wodnych i lądowych, czyli takich form, które są przyswajalne przez rośliny i mikroorganizmy.

- Sformułowanie zasad na jakich można pogodzić stale rosnące zapotrzebowanie na fosfor jako składnik żyzności gleb z koniecznością zapobiegania negatywnym skutkom w środowisku.

- Ocena powiązania cykli biogeochemicznych fosforu z dynamiką innych pierwiastków, szczególnie węgla, azotu, siarki oraz metali.

- Ocena aktualnej skali transportu fosforu z lądów do rzek, estuariów i oceanów.

- Ocena aktualnych i przyszłych światowych tendencji ekonomicznych powiązanych z dystrybucją i użytkowaniem fosforu.

Położono nacisk na: próby skonstruowania modeli matematycznych i koncepcyjnych mogących służyć prognozowaniu dynamiki fosforu w różnych ekosystemach (szczególnie w agrocenozach) i w skali globalnej, na sformułowanie potrzeb badawczych, jak też na sformułowanie podstaw naukowych dla zaleceń w zakresie ochrony środowiska i kontroli dynamiki fosforu.

Organizacja konferencji sprzyjała dyskusji, jako że referaty plenarne (stanowiące autorskie syntezы dokonane na zaproszenie organizatorów) ograniczono do prezentacji najważniejszych tez, większość czasu przeznaczając na obrady i dyskusję w małych grupach kilku–kilkunastu specjalistów z różnych dziedzin. Tak więc dyskutowano: dynamikę i przemiany fosforu w ekosystemach wodnych, ekosystemach leśnych, w agrocenozach, gospodarowanie nawozami fosforowymi, globalną dynamikę fosforu i międzyregionalny transfer, wreszcie transport i przemiany fosforu w krajobrazie rozumianym jako wieloekosystemowy układ przestrzenny.

Wielodyscyplinarny charakter konferencji, na której dynamikę fosforu na naszej planecie rozpatrywano z punktu widzenia wielu różnych specjalistów, a też – dodajmy – interesów, spowodował niejaki nadmiar profesjonalnych, specjalistycznych, szczegółowych informacji, danych, faktów i

<sup>1</sup>Ryszkowski L., Szpakowska B., Życzyńska-Bałoniak I. 1988 – Międzynarodowa konferencja na temat obiegu fosforu w środowisku (Czarniejewo k. Poznania, 1–6 V 1988 r.) – Wiad. Ekol. 34: 456–462.

stwierzeń. Ujawnił się nieustannie dający o sobie znać przy takich okazjach konflikt pomiędzy rolnikami a ekologami i zwłaszcza limnologami. Ogromnie emocjonalną dyskusję wzbudził np. referat N. Caraco (Instytut Badań Ekosystemów, Nowy Jork), w którym autorka starała się udowodnić, że wagowy stosunek rozpuszczonych form N:P w wodach dużych rzek, jak Tamiza, Ren, Dunaj, Wołga, Rzeką Żółta, Niger, Missisipi, Hudson, Parana, Orinoko, Murray–Darling, Ganges i kilkunastu dalszych (m.in. w naszej poczciwej Wiśle), koreluje dodatnio ( $r=0,63$ ) ze stosunkiem tych dwóch pierwiastków w nawozach użytych (wg danych statystyk odpowiednich krajów) na terenie ich rolniczej zlewni. Rolnicy się wściekli i podważyli wiarygodność przeprowadzonej korelacji w oparciu o kilkanaście punktów (co zresztą było łatwe), do tego dla tak zróżnicowanych i wielkich obszarów. Niemniej autorka postawiła wyraźną i konkretną tezę, którą warto jest sprawdzić dla obszarów bardziej jednolitych i/lub mniejszych.

Niektórym rolnikom trudno było pojąć, że jeśli straty z obszarów uprawnych wynoszą jedynie 1% wprowadzonego fosforu, to ta niewielka procentowo ilość może być dostatecznie duża i wystarczająca, aby powodować eutrofizację wód. Nie chodzi tu również o to, aby ustalić jakąś „ustawową” graniczną wartość spływów fosforu z upraw rolnych, np. na poziomie  $1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$  (maksymalnie mogą dochodzić nawet do  $60 \text{ kg}$ ). Chodzi o to – i to ujęto w podsumowaniu – aby straty fosforu z uprawnej części zlewni były dostosowane do warunków topograficznych, edaficznych, a przede wszystkim do naturalnej odporności i zamierzonych walorów użytkowych pobliskich wód – odbiorników dostawy tego pierwiastka.

Problem spływów fosforu z terenów lądowych (szczególnie uprawnych) do wód został znakomicie przedstawiony przez A. Sharpleya i jego kolegów (USA, referat prezentował w zastępstwie nieobecnego autora M. J. Hedley, współautor). Autorzy dokonali syntezy dostępnych danych liczbowych o stratach fosforu z różnych upraw, lasów, łąk, pastwisk, wskazali na procesy uruchamiające fosfor, jak erozja wodna i wietrzna, spływ powierzchniowy, przesiąkanie, wymywanie, wskazali na różne formy fosforu (partykularny, rozpuszczony, przyswajalny) i ich udział w spływach fosforu całkowitego, zaproponowali prosty model pomocny w prognozowaniu strat fosforu z terenów lądowych, wykazali związek pomiędzy stratami fosforu ze zlewni a udziałem upraw rolnych i poziomem nawożenia (szczególnie organicznego). Dobrym uzupełnieniem problematyki dostawy fosforu ze zlewni do wód był referat piszącej te słowa na temat roli zróżnicowanej struktury krajobrazu, złożonego z różnych ekosystemów leżących „na drodze” wędrówki fosforu z upraw do wód, a szczególnie buforowej roli przywodnych siedlisk podmokłych.

Wśród referatów zorientowanych na problem ograniczenia dostawy fosforu z hodowli zwierząt znalazł się referat A. Metherell z Nowej Zelandii, bardzo dokładnie opisujący dostawę fosforu deponowanego w fekaliami zwierząt hodowlanych, jego przeobrażenia w ekosystemie spasanej łąki oraz pobieranie przez rośliny. Wskazano na odpowiednie urządzenie pastwiska, aby przeciwdziałać koncentracji fekalii itp. L. Gueguen z Francji wskazał na możliwość ograniczenia ilości fosforu w fekaliami poprzez odpowiednie komponowanie składników pokarmu zwierząt.

Z materiałów prezentowanych przez E. Sibbesena i in. (Dania) odnosi się wrażenie, że nie tyle przedawkowanie nawozów nieorganicznych, ale właśnie stałe używanie gnojowicy jako nawozu jest odpowiedzialne za obserwowane w krajach Europy Zachodniej nasycenie gleby fosforem (do wartości  $46 \text{ mg/kg}$  gleby) w stopniu przekraczającym pokarmowe zapotrzebowanie roślin, a zatem, który nie wpływa już na dalszy wzrost plonu, natomiast powoduje wzmożone przesiąkanie do wód. Objawy nasycenia gleby fosforem obserwowane są również w krajach Europy Środkowej – w Polsce i Czechach.

Wśród różnych rozważań na temat ekonomicznych uwarunkowań mogących wpływać na zużycie nawozów fosforowych znalazły się i te wyraźnie wskazujące na uzależnienia krajów Trzeciego Świata od bogatej Północy (A. Runge-Metzger, Niemcy). Wskazano, że np. Azja jest stałym importerem fosforu i ciągła kumulacja tego pierwiastka aktualnie zachodzi w jej glebach. Wyżej wymieniony młody niemiecki ekonomista zaproponował ponadto interesujący instrument ekonomiczny, a mianowicie instytucję licencji określającej maksymalne dawki fosforu, jakie mogą być wprowadzone do

konkretnego pola czy większego terenu uprawnego pod każdą postacią (gnojowica, nawozy) w uzależnieniu od wszystkich czynników, które mogą powodować spływ fosforu do pobliskich wód. Niestety, projekt ten, jako zbyt wkraczający w politykę ekonomiczno-środowiskową, nie został umieszczony w rekomendacjach konferencji.

Zalecenia konferencji mogą bowiem dotyczyć spraw ściśle naukowych, a w jej konkretnym przypadku: naukowych podstaw gospodarowania fosforem w ekosystemach i w biosferze. Najbardziej ogólnie można podstawowe zalecenia sformułować następująco: kontrola ucieczki fosforu z łądu do wód śródlądowych i oceanów i rozwiązanie dylematu „żyźność gleb a czystość wód” winny polegać zarówno na dostosowaniu ilości wprowadzonego fosforu do sorpcyjnych właściwości gleby i możliwości spożytkowania przez rośliny uprawne, jak też na takim urządzeniu krajobrazu, aby lokalnie „zamknąć” obieg fosforu przed jego dotarciem do wód. Osiąga się to poprzez wprowadzenie, restytucję lub zachowanie barier biogeochemicznych, służących jako obszary przeciwerozyjne i przeciweutrofizacyjne.

**Anna Hillbricht-Ilkowska**

## **Sesja naukowa na temat „Technika ochrony przyrody i turystyka na obszarach chronionych” (Trzebiechów, 23–24 IV 1993 r.)**

W sesji zorganizowanej przez Lubuski Klub Przyrodników uczestniczyło ok. 70 osób, w tym jedna z Niemiec. Spotkanie miało na celu wymianę opinii i sprowokowanie dyskusji na temat ochrony przyrody w Polsce, zwłaszcza praktycznych jej metod oraz zasięgu oddziaływań związanych z gospodarką i turystyką na terenach chronionych. Organizatorzy zebrali wystarczająco szerokie spektrum poglądów na powyższe zagadnienia, zapraszając zróżnicowane grono uczestników: wojewódzkich konserwatorów przyrody, pracowników parków narodowych i krajobrazowych, zoologów, botaników i leśników.

Tematyka wystąpień była również zróżnicowana. Obok referatów poruszających ogólniejsze problemy ochrony ekosystemów, znalazły się wystąpienia szczegółowe, dotyczące przede wszystkim ochrony roślin i ptaków, a w mniejszym stopniu innych grup systematycznych, np. nietoperzy. Wiele mówiono o niekorzystnym wpływie czynników antropogenicznych na parki narodowe i rezerwy. Ważne, że w dość szerokim zakresie przedstawiono zagadnienia związane z udostępnieniem turystycznym obiektów chronionych. Pamiętajmy, że jednym z pierwotnych celów tworzenia parków narodowych, obok zachowania wartości przyrodniczych i kulturowych, było również stworzenie możliwości jak najszerszego kontaktu ludzi z tymi dobrami.

Znaczna część pierwszego dnia obrad była poświęcona problemom sporządzania i realizacji planów ochrony parków narodowych. Wystąpienie dr. J. Wróbla wywołało dość ożywioną dyskusję, w której obok przedstawienia wątpliwości, nasuwających się przy interpretacji ustawy, wskazywano również na brak operatów wykonawczych, zwłaszcza dla parków krajobrazowych. Już na tym etapie dyskusji różnice w poglądach, dotyczących metod ochrony przyrody u reprezentantów różnych zawodów, zaznaczyły się wyraźnie.

Jeszcze większe kontrowersje wywołały wystąpienia szczegółowe, postulujące ochronę wąskich grup gatunków lub nawet pojedynczych gatunków. W takiej sytuacji brakuje często szerszego spojrzenia na zagadnienie i realnej oceny sytuacji. Opieranie się wyłącznie na wiedzy dotyczącej wymagań badanego taksonu prowadzi do ujawniania sprzeczności interesów „ochroniarzy”, o czym mogli się przekonać uczestnicy sesji.

Wydaje się, że największym sukcesem spotkania było właśnie uświadomienie, że ochrona przyrody realizowana „w kawałkach” nie może prowadzić do zadowalających rezultatów i osiągnięcia swoich