

WIADOMOŚCI HYDROBIOLOGICZNE*

Symposium na temat „Nadmierna eutrofizacja jezior i sposoby jej przeciwdziałania”

(Olsztyn, 6–8 XI 1971 r.)

Symposium, zorganizowane staraniem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego, odbyło się pod hasłem: „Tylko przy współdziałaniu biologów można ocalić biologiczne środowisko człowieka.” Ogółem wygłoszono 10 referatów, obejmujących bardzo szeroki wachlarz zagadnień związanych z nadmierną eutrofizacją wód powierzchniowych (przede wszystkim jezior), oraz 13 doniesień, w których autorzy omawiali bardziej szczegółowe zagadnienia związane bezpośrednio z tym problemem. W symposium udział wzięło 150 osób z całego kraju.

Na wstępie prof. P. Olszewski przedstawił artykuł pt. „Jeziora trzeba chronić inaczej”¹. W artykule autor zwrócił uwagę na konieczność odrębnego podejścia do zagadnienia ochrony wód jeziornych niż do ochrony wód płynących, ze względu na to, że te pierwsze są jednostkami o charakterze zamkniętym, podzielonymi na odrębne piętra o różnych właściwościach. Dalej autor scharakteryzował jeziora różnych typów z punktu widzenia możliwości rozkładu w poszczególnych warstwach zbiorników dopływającej substancji organicznej. Stwierdził, że wyłącznie jeziora o bardzo dużych hypolimnionach, posiadające wielkie zapasy tlenu, są w stanie prowadzić w głębi procesy rozkładu substancji organicznej przez cały rok. Są one w lepszej sytuacji niż jeziora płytkie, w których dopływające zanieczyszczenia gromadzą się w osadach albo włączają się w postaci soli pokarmowych do obiegu materii w wodzie i posuwają politrofizację jeziora, która przejść musi, przy dalszym dopływie substancji organicznej, w saprotrofię. Jeziora głębokie powinny więc być w każdym przypadku z najwyższym staraniem chronione przed wszelkimi dopływami materii, natomiast jeziora płytsze, o małych odtlenionych hypolimnionach, które mają proces politrofizacji zaawansowany, nie przedstawiają — zdaniem autora — wartości jako zasoby wodne i należy pogodzić się z pogarszaniem ich stanu.

W zakończeniu artykułu autor przytoczył treść memoriału złożonego przez niego w Centralnym Urzędzie Gospodarki Wodnej, w którym stwierdza, że ze względu na specyfikę wód jeziornych, szanse utrzymania rezerwy dobrej wody i gospodarki cennymi gatunkami ryb istnieją tylko w jeziorach o głębokościach maksymalnych ponad 25–30 m, te więc powinny być chronione w sposób kategoriyczny,

* Biuletyn Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego — Nr 40 (kontynuacja „Wiadomości Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego”); redagują: E. Pieczyński i J. I. Rybak.

¹ Artykuł ten, jak i drugi pt. „Trofia i saprobia” ukazały się w Zesz. nauk. WSR Olsztyn, s. C, supl. 3, 1971. Odbitki obu tych artykułów zostały rozdane uczestnikom symposium.

pozostałe jeziora mogłyby być chronione z mniejszym nasileniem. Następnie autor omówił sposoby wyliczenia w różnych jeziorach wielkości warstwy, w której zachodzą procesy mineralizacji w warunkach aerobowych, dla obliczenia stopnia rozcieńczenia zanieczyszczeń.

Następnie doc. Z. Kajak wygłosił referat pt. „Uwagi w sprawie potrzeb badawczych oraz teoretycznych możliwości przeciwdziałania niekorzystnym skutkom eutrofizacji zbiorników wodnych”. Referat poświęcony był głównie omówieniu ekologicznych środków przeciwdziałania nadmiernej eutrofizacji środowiska wodnego. Zdaniem autora pierwszym warunkiem i podstawą do projektowania środków zaradczych powinna być ocena bilansu biogenów (spływ ze zlewni, udział w wodzie, osadach dennych i makrofitach, dynamika sezonowa) oraz prognozy jego zmian. Jedną z głównych przyczyn wtórnego zanieczyszczenia zbiorników wodnych jest masowy rozwój glonów. Analiza prawidłowości występowania glonów, w powiązaniu z czynnikami środowiskowymi i biotycznymi, dokonana na dużej liczbie obiektów powinna dać wskazówki o możliwych sposobach przeciwdziałania masowemu rozwojowi fitoplanktonu. Z zakresu czynników redukujących obfitość glonów istotne są, zdaniem autora, badania intensywności konsumpcji, zagadnienia konkurencji i antybiozy (w obrębie glonów oraz między glonami i bakteriami), zagadnienia tempa sedymentacji i usuwania w ten sposób z krążenia zarówno biomasy organizmów, jak i soli mineralnych. Najszybsze i najbardziej przydatne dla walki z niekorzystnymi efektami nasilającej się eutrofizacji rezultaty rokuje kierunek ingerencji w ekosystemy (usuwanie bądź napowietrzanie wód hypolimnionu, introdukcja ryb itp.) i równoczesnych badań nad zmianami funkcjonowania ekosystemu w oparciu o metodę matematycznego modelowania. W zakończeniu autor stwierdził, że dotychczasowe wyniki prac w różnych krajach nad wpływem ryb na funkcjonowanie ekosystemów, nad odżywianiem się organizmów wodnych (zwłaszcza zooplanktonu) oraz ich zależnościami wzajemnymi rokuje nadzieję wykorzystania tej drogi dla poprawy czystości wód.

W referacie pt. „Źródła materii allochtonicznej w jeziorach”, doc. E. Pieczyńska scharakteryzowała źródła i drogi dostawania się do jezior organicznej i nieorganicznej materii allochtonicznej. Omówiono: dopływy rzeczne i podziemne, opady atmosferyczne, spływ powierzchniowy ze zlewni, erozję brzegową, opadające fragmenty roślinności lądowej oraz ścieki komunalne i przemysłowe. Autorka stwierdziła następnie, że ogólną cechą materii allochtonicznej jest jej mała dostępność jako bezpośredniego pokarmu fauny. Omówiła dalej sposoby oceny wpływu materii allochtonicznej na jezioro stwierdzając, że ze względu na dużą różnorodność, jedynie w krańcowych przypadkach (np. zatrucie ściekami) udaje się stwierdzić konkretną i określoną reakcję biocenozy na dopływ materii allochtonicznej. Najczęściej możemy ocenić jedynie najogólniej zmiany w zbiorniku (zwiększającą się trofię jeziora, intensyfikację zakwitów glonów itp.). W zakończeniu autorka referatu stwierdziła, że biorąc pod uwagę wszystkie aspekty roli materii allochtonicznej w jeziorach można powiedzieć, że jeziora znajdujące się pod dominującym wpływem materii allochtonicznej są systemami znacznie bardziej skomplikowanymi niż zbiorniki autotroficzne.

W następnym z kolei referacie („Intensyfikacja rolnictwa a eutrofizacja wód powierzchniowych”), wygłoszonym przez doc. S. Wróbla, poruszono zagadnienie skutków intensywnego nawożenia gleb na zanieczyszczenie naszych wód powierzchniowych. Na wstępie autor przytoczył dane dotyczące zużycia nawozów mineralnych w różnych krajach stwierdzając, że intensyfikacja rolnictwa w Polsce w ciągu ostatnich 25 lat jest — obok ZSRR — największa. W związku z tym do gleb, a w konsekwencji do wody przedostają się ogromne ilości związków mineralnych. Omówił następnie skład nawozów mineralnych i stopień ich rozpuszczalności w wo-

dzie oraz podatność poszczególnych związków na wypłukiwanie. W odniesieniu do niektórych składników nawozów ich straty wskutek wypłukiwania z gleby są ogromne (dotyczy to głównie azotu i wapnia). Następnym mechanizmem przechodzenia związków mineralnych do wody jest erozja powierzchniowa, powodująca największe straty w azocie, potasie, wapniu i magnezie. W zakończeniu autor stwierdził, że — zdaniem rolników — do skutecznych środków przeciwdziałania dostawaniu się nadmiernej ilości substancji biogennych z nawozów mineralnych do wody należą: stosowanie nawożenia tylko w tych momentach, kiedy rośliny potrzebują związków mineralnych, a więc zmiana techniki nawożenia — nie nawożenie, lecz „dokarmianie” roślin; następnie eliminowanie związków mineralnych ze ścieków oraz zabiegi przeciwerozyjne.

W pierwszym doniesieniu („Imisje i eutrofizacja”) doc. L. Hanuška (CSRS), posługując się przykładem rzeki Nitry, zwrócił uwagę na konieczność prowadzenia badań nad wpływem imisji przemysłowej (w postaci suchego i mokrego opadu) na wody śródlądowe. Do rzeki Nitry, na skutek awarii urządzeń oczyszczających, dostały się w ciągu jednej doby 3 miliony m³ pyłu i popiołu z elektrogazowni, powodując całkowite wytrucie na odcinku 200 km fauny i flory osadów dennych. Z drugiej strony wzrost koncentracji niektórych mikroelementów w wodzie (np. arsenu z 0,071 do 123 mg/l) podziałał stymulująco na rozwój fitoplanktonu, zwłaszcza okrzemek, zwiększając produkcję glonów o 50%.

Doc. B. Czczuga w referacie pt. „Eutrofizacja a formy destrukcji” dokonał krytycznego przeglądu metod oceny produkcji pierwotnej i destrukcji materii organicznej w zbiornikach wodnych. Następnie na podstawie danych z literatury i badań własnych omówił intensywność procesów destrukcji, ze szczególnym uwzględnieniem roli bakterioplanktonu, w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, w zbiornikach różnej trofii. Intensywność procesów destrukcji w warstwie trofogennej w wyniku działalności bakterii, wyrażona w ilości zużytego tlenu, wynosiła latem w oligotroficznym jeziorze Hańcza — 30 mg O₂/m³/dobę, w jeziorach mezotroficznym Dręstwo i Wigry — 80—150 mg, w eutroficznym jeziorze Krzywe — 150—250 mg, a w jeziorach dystroficznym Ślepe i Wądołek — 440—650 mg. Wartość wskaźnika wyrażającego stosunek destrukcji do produkcji pierwotnej dla jezior oligotroficznych wynosiła 1,0, dla mezotroficznych 1,5—2,0, dla eutroficznych 3,0—4,0, a dla dystroficznych <1,0.

W następnym doniesieniu pt. „Proces eutrofizacji w aspekcie mikrobiologicznym”, dr W. A. Godlewska-Lipowa przedstawiła wyniki badań nad liczebnością, czasem generacji oraz aktywnością mikroflory heterotroficznej (ocenianej stopniem wykorzystania substratów organicznych i oddychaniem) w jeziorach o różnej trofii. Stwierdzono, że w jeziorach silnie eutroficznym liczebność bakterii, intensywność podziału komórek bakteryjnych oraz intensywność procesów mikrobiologicznych jest większa w porównaniu z jeziorami o niższej trofii.

Dr A. Dowgiałło w doniesieniu pt. „Chemiczna i biologiczna trwałość organicznych metabolitów bakteryjnych w środowisku wodnym” omówił zagadnienie wykorzystywania przez bakterie substratów organicznych o wysokim stosunku C:N (powyżej 10). Produkują one wtedy znaczne ilości wielocukrów zapasowych i otoczkowych, czego ponad 50% nie może być wykorzystane jako źródło energii dla mikroorganizmów. Tego typu trwałe substancje bakteryjne występują w wodach naturalnych w ilościach rzędu 1 mg/l. Ich odporność na dalszą mineralizację związana jest ze skomplikowaną budową i występowaniem niecukrowych podstawników z grup metoksyłowych u roślin oraz grup acylowych u bakterii.

W referacie pt. „Przemiany niektórych związków fosforu w wodach powierzchniowych o różnej troficzności”, dr J. Szulicka i prof. J. Paluch omówili znaczenie fosforu w życiu organizmów wodnych, formy w jakich związki fosforowe w orga-

nizmach występują oraz połączenia, jakie fosfor tworzy z innymi pierwiastkami. Wskazali na konieczność badania w związku z tym wszystkich form fosforu aktualnie występujących w zbiorniku wodnym. Przedstawili także wyniki badań nad rozkładem związków fosforowych przez niektóre grupy drobnoustrojów w środowiskach wodnych o różnym stopniu troficzności oraz w hodowlach osadu czynnego. Określili szczepy bakterii rozkładające nierozpuszczalne związki fosforu stwierdzając, że nie liczebność bakterii, ale ich aktywność stanowi o intensywności rozkładu związków fosforowych. Dalej omówili zagadnienie konkurencji pokarmowej między bakteriami a fitoplanktonem w wykorzystaniu fosforu, tłumacząc tym antagonistyczny charakter występowania obu tych grup organizmów. W zakończeniu referatu autorzy stwierdzili, że tempo rozkładu mineralnych i organicznych związków fosforowych przez te same szczepy bakterii jest zależne od trofii środowiska wodnego.

W doniesieniu pt. „Wybrane zagadnienia dotyczące wymiany woda-muł”, dr J. I. Rybak omówił wyniki uzyskane przy próbie zastosowania respirometru przepływowego w warunkach jeziornych do badań wymiany fosforu między osadami jeziornymi a przydenną warstwą wody. Metoda ta nie powoduje zaburzenia naturalnej struktury osadów dennych.

W następnym doniesieniu pt. „Fauna denna jako wskaźnik eutrofizacji”, dr J. Zięba omówił rolę fauny dennej, głównie *Chironomidae* i *Tubificidae*, jako wskaźnika stopnia eutrofizacji zbiorników wodnych. Zdaniem autora zmiany obfitości i składu gatunkowego tych organizmów dostarczają informacji o stopniu i rodzaju zanieczyszczenia zbiornika wodnego (nasilenie nawożenia, zrzuty ścieków komunalnych, przemysłowych, cukrowniczych).

W kolejnym doniesieniu pt. „Współczesny kierunek zmian czynników wewnętrznych podsystemu — gospodarka wodno-ściekowa cukrowni — na eutrofizację jezior i stawów przez ścieki cukrowni”, inż. K. Skalski stwierdził, że dziesięć spośród naszych cukrowni pobiera do swych celów produkcyjnych wodę ze stawów i jezior, w związku z czym gospodarka wodno-ściekowa w tych cukrowniach jest ukształtowana w sposób specyficzny, charakteryzujący się zamkniętym obiegiem wody. Zwrócił następnie uwagę na ogromny ładunek ścieków typu organicznego, jaki zawierają wody użyte w procesach produkcyjnych, oraz na metody i efekty oczyszczania odprowadzanych wód ze szczególnym uwzględnieniem oczyszczania w zbiornikach akumulacyjnych.

Dr A. Synowiec przedstawił w doniesieniu pt. „Rozmieszczenie zawiesiny mineralnej w jeziorach” wstępne wyniki oceny ilości zawiesin występujących w wodzie Jeziora Mikołajskiego. Pomiarów dokonano na podstawie zmian ekstynkcji i objęły one całą zawiesinę, zarówno mineralną jak i organiczną. Stwierdzono, że najmniej zawiesiny występuje w obrębie termokliny, a przy dnie obserwuje się wzrost ilości cząsteczek zawieszonych w wodzie.

Drugi dzień obrad rozpoczął referat doc. A. Szczepańskiego pt. „Rola makrofitów w procesach eutrofizacji”. Na wstępie autor zwrócił uwagę na znaczną rozpiętość wartości kalorycznej makrofitów (najwyższe wartości mają rośliny wypiętose, najniższe zaś rośliny zanurzone), omówił wielkość produkcji i pokrótce nurzone, drogi jej dalszego wykorzystania oraz zwrócił uwagę na dość duże na ogół tempo rozkładu makrofitów. Następnie przypomniał drogi ewolucji jezior, ze szczególnym uwzględnieniem zarastania lustra wody prowadzącym do zaniku zbiornika, stwierdzając na koniec, że procesowi tego w sposób biologiczny nie da się odwrócić. W dalszej części referatu autor podał wyliczenie ilości powstającego tlenu w zbiorniku przy produkcji substancji organicznej drogą fotosyntezy (1 g materii organicznej wyzwala 1 g O₂) oraz ilości zużywanego tlenu przy procesach mineralizacji (1 g materii organicznej do całkowitego rozkładu potrzebuje 1 g O₂) stwierdzając,

że ponieważ bilans ten nie jest równy zeru, świadczy to, że jest znaczna wymiana gazowa między atmosferą a wodą. Wyliczył następnie, że w Jeziorze Mikołajskim w okresie cyrkulacji tlen rozpuszczony w wodzie jest w stanie zmineralizować produkcję 40 ha trzcinowiska. W dalszej części referatu omówił zawartość niektórych pierwiastków w poszczególnych gatunkach makrofitów, a następnie drogi, którymi dochodzą biogeny do roślin, stwierdzając, że w wypadku roślin zakorzenionych, spoza zbiornika dochodzi do nich ok. 80% biogenów. W zakończeniu autor referatu omówił szybkość wypłukiwania niektórych pierwiastków z roślin do wody stwierdzając, że jest ona różna dla poszczególnych pierwiastków.

Następnie głos zabrała dr W. Szczepańska, która w doniesieniu pt. „Produkcja helofitów jezior” omówiła wielkość produkcji litoralu w różnych latach, stwierdzając, że wykazuje ona dość duże różnice. Omówiła następnie zależność między gęstością trzcinowiska a biomasą trzciny oraz między wielkością produkcji a powierzchnią asymilacyjną. Zwróciła także uwagę na współwystępowanie różnych gatunków helofitów w jeziorach Pojezierza Suwalskiego i Mazurskiego. W zakończeniu doniesienia autorka podała, że produkcja litoralu jezior Pojezierza Suwalskiego jest niższa w porównaniu z jeziorami Pojezierza Mazurskiego.

Duże zainteresowanie wzbudził ciekawie przedstawiony referat doc. K. A. Dobrowolskiego pt. „Zespoły ptaków jezior eutroficznych i ich rola troficzna”. W referacie omówiono wyniki badań przeprowadzonych przez zespół ornitologów z Uniwersytetu Warszawskiego nad awifauną kilku jezior okolic Mikołajek. Na wstępie referent omówił zależności, jakie obserwuje się między typem troficznym zbiornika a zespołami ptaków tam występujących. Gęstość występowania ptaków jest różna: od 1 pary na hektar w zbiornikach zarośniętych, do poniżej 0,5 pary na hektar w zbiornikach oligotroficznych. Typologia ta nie jest jednak całkiem słuszna, ponieważ ptaki rozsiedlone są w jeziorze nierównomiernie. Obserwuje się wyraźne strefy charakteryzujące się występowaniem różnych zespołów ptaków; i tak w strefie trzcin przeważają drobne ptaki śpiewające oraz czaplowate, w następnej strefie do głębokości 2 m — łabędzie i łyski, do głębokości 4 m — kaczki, wreszcie w pozostałej części zbiornika — perkozy, kormorany, nury i in. W dalszej części referatu omówiono zmiany liczebności ptaków w ciągu roku. Wyróżniono 4 okresy: 1 — wiosennych wędrówek do lęgówisk, 2 — lęgowy, 3 — po lęgowy i 4 — jesiennych wędrówek. Liczebności ptaków w tych okresach są bardzo różne, największe w okresie wiosennych i jesiennych wędrówek. Dalej przedstawiono udział ptaków w wynoszeniu i wprowadzaniu do jezior substancji w postaci pokarmu oraz fekalii. Część ptaków bowiem żeruje poza jeziorem, całą pozostawiając w jeziorze, część zaś odwrotnie. Z przedstawionych w referacie badań nad odżywianiem się ptaków wynika, że w okresie letnim zużytkowanych jest przez ptaki od 70 kg ryb/ha (Jezioro Mikołajskie) do 139 kg/ha (jezioro Łuknajno), bezkręgowców od 300 do 400 kg/ha, roślin natomiast 300—900 kg/ha. Do wody dostarczają ptaki całą w następujących ilościach (w przeliczeniu na jednego osobnika): kaczki — 8 kg/rok, łyski — 3 kg/rok (łącznie łyski dostarczyły do jeziora Łuknajno 14 ton w ciągu roku). W zakończeniu referent stwierdził, że zespół ptaków może być dobrym wskaźnikiem eutrofizacji jezior.

Następny referat poświęcony rybom roślinożernym („Ryby roślinożerne, ich aklimatyzacja w Polsce i wpływ na eutrofizację zbiorników wodnych”) wygłosił dr K. Opuszyński. Referent omówił właściwości biologiczne ryb koncentrując się na dwóch gatunkach: amurze białym i tołpydze pstrej. Następnie omówił warunki ich hodowli, wskazując na decydujący wpływ temperatury wody na ich rozród i wzrost. Wskazał na udane próby rozrodu tych gatunków w jeziorach konińskich podgrzewanych wodami chłodniczymi z elektrowni. Dalej omówił sposób odżywiania się i stopień wykorzystania pokarmu. Zwrócił uwagę na rozbieżności

panujące wśród specjalistów zajmujących się zagadnieniem odżywiania się amura dotyczące wybiórczości pokarmowej. Zdaniem autora jest sprawą nie podlegającą dyskusji, że gatunek ten żywi się miękką roślinnością naczyniową, co do twardej roślinności i glonów zdania są podzielone. Przeważalność spożytego pokarmu jest mała, nie przekracza 20%. Próby użycia amura do walki z roślinnością naczyniową dały zadowalające rezultaty. Dalej autor omówił sposób odżywiania się planktonożernej tołpygi pstrej. W tym wypadku są również znaczne rozbieżności między poszczególnymi badaczami co do wybiórczości pokarmowej tego gatunku. Przeważalność pokarmu jest bardzo zróżnicowana: bardzo duża (50—74%) w przypadku wioślarek, niewielka (ok. 9%) w przypadku zielenic. W zakończeniu autor stwierdził, że przy wprowadzeniu omawianych gatunków ryb do stawów można podnieść produkcję rybacką o 20—25%. Wskutek działalności ryb roślinożernych do środowiska wodnego dostaje się dużo rozdrobnionej materii organicznej, co wpływa na zmianę układów biocenotycznych i znaczne użyźnienie środowiska.

W doniesieniu pt. „Ocena troficzności wód zbiornika Lubachów na podstawie badań planktonu i perifitonu”, dr S. Gołwin i dr K. Szuflicka omówili zmiany zawartości niektórych biogenów w porównaniu z rozwojem planktonu. Do oceny stopnia troficzności zbiornika zastosowano zmodyfikowany przez autorów doniesienia współczynnik Nygaarda uwzględniając w nim występowanie gatunków charakterystycznych dla wód eutroficznych w odniesieniu do fitoplanktonu i perifitonu.

Następnie dr A. Hillbricht-Ilkowska, mgr I. Spodniewska i dr T. Węgleńska w doniesieniu pt. „Zmienność wieloletnia planktonu niektórych jezior okolic Mikołajek jako przykład ich eutrofizacji”, przedstawiły wyniki badań dotyczących składu, biomasy i produkcji fitoplanktonu oraz liczebności i biomasy zooplanktonu w Jeziorze Mikołajskim. Stwierdzono, że konsekwencją wzrostu ogólnej żyzności jeziora w latach 1963—1970 był przeszło 3-krotny wzrost biomasy i produkcji fitoplanktonu w okresie letnim oraz zasadnicze zmiany w udziale poszczególnych grup glonów w ogólnej biomasy i produkcji fitoplanktonu. Stwierdzono ponadto zmiany w zooplanktonie wyrażające się w 3 do 6-krotnym wzroście ogólnej liczebności oraz zwiększeniu się rozmiarów dojrzałych osobników niektórych gatunków skorupiaków.

W doniesieniu pt. „Produktywność trzech różnych jezior Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego na tle czynników środowiskowych”, dr W. Lacewicz, dr W. Sokołowska i dr I. Wojciechowski przedstawili wyniki kilkuletnich badań nad produkcją pierwotną i biomasa fitoplanktonu. Stwierdzono, że głównym czynnikiem środowiskowym ograniczającym produkcję pierwotną i biomasa fitoplanktonu pod lodem jest światło.

W kolejnym doniesieniu pt. „Zmiany w rozwoju planktonu na tle zmian w zawartości fosforanów w wodach Zalewu Szczecińskiego w latach 1968—1970”, doc. K. Wiktor stwierdziła, że główną przyczyną postępującej eutrofizacji Zalewu Szczecińskiego w ciągu ostatnich trzech lat jest gwałtowny wzrost koncentracji biogenów, a zwłaszcza fosforanów. Wzrost koncentracji fosforu do 1 mg/l w wodzie Zalewu Szczecińskiego w okresie letnim spowodował kilkakrotne zwiększenie biomasy fitoplanktonu i zooplanktonu oraz zasadnicze zmiany w składzie gatunkowym (dominacja drobnych skorupiaków i wrotków).

Następne doniesienie doc. S. Wróbla i dr S. Lewkowicza pt. „Mineralne związki odżywcze i rozwój fitoplanktonu w stawach” dotyczył wpływu soli mineralnych zawartych w wodzie doświadczalnych stawów nawożonych na rozwój fitoplanktonu. Stwierdzono, że wielkość produkcji pierwotnej fitoplanktonu bardziej zależy od częstotliwości nawożenia niż od wielkości dawek. Następnie omówiono wpływ

osadów dennych oraz fito- i zooplanktonu na zmiany koncentracji fosforanów i azotanów w wodzie stawów.

W ostatnim referacie pt. „Poszukiwanie środków skutecznego przeciwdziałania degradacji jezior”, prof. P. Olszewski omówił zagadnienie szkodliwości dla jezior niektórych substancji (przede wszystkim soli mineralnych), które w pewnych okolicznościach, zależnych m.in. od charakteru zbiornika, powodują jego degradację. W jeziorach, w zależności od typu cyrkulacyjnego, procesy degradacji zbiornika przebiegać będą różnie; zależne one również będą i od innych czynników, jak np. stopień saprofizacji czy pora roku. Referent zatrzymał się dłużej nad zjawiskami zachodzącymi w jeziorach holomiktycznych w porównaniu z jeziorami polimiktycznymi, nad wpływem hypolimnionu na możliwości przerobu ścieków oraz omówił drogi rozchodzenia się ścieków w jeziorze (rozcieńczenia lub nie, co tworzyć może wymuszoną meromiksję). Dalej omówił stosowane dotychczas w jeziorach zabiegi mające na celu zahamowanie postępującej eutrofizacji (natlenianie hypolimnionu powietrzem przy pomocy pomp, przepłukiwanie czystą wodą, usuwanie bogatych w sole mineralne wód hypolimnionu i in.). Stosowane dotychczas zabiegi mające na celu przeciwdziałanie politrofizacji jezior można podzielić na dwie grupy: 1) Usuwanie z jezior substancji bądź w postaci soli mineralnych, bądź w postaci materii organicznej (w stanie produkcji pierwotnej lub z wyższych poziomów troficznych). W wyniku stosowania tego rodzaju metod można uzyskać efekty częściowej lub nawet całkowitej restauracji jezior i powrotu do stanu pierwotnego; 2) Zabiegi mające na celu ochronę jezior przed dalszym zanieczyszczeniem obcymi przyrodzie substancjami chemicznymi, polegające na całkowitym zakazie wpuszczania do jezior ścieków, budowie pasów ochronnych, zagospodarowaniu zlewni celem zmniejszenia spływu do jezior itp. Wymienione grupy metod przeciwdziałania zanieczyszczeniu jezior — zdaniem referenta — nie mają zastosowania do jezior saprofitycznych. W przypadku tego rodzaju zbiorników istnieje potrzeba wypracowania innych metod zaradczych, np. w skrajnych przypadkach usuwanie osadów dennych. Na zakończenie referent stwierdził, że sprawa walki o czystość zbiorników wodnych wymaga daleko idącej współpracy specjalistów z różnych dziedzin nauki, w tym współdziałania biologów i techników, w celu kompleksowego rozwiązania szeregu problemów.

W bardzo obszernej dyskusji, która odbyła się trzeciego dnia obrad i dla której organizatorzy przewidzieli wystarczająco dużo czasu, poruszono szereg zagadnień dotyczących ogólnych problemów zapobiegania i niedopuszczania do nadmiernego zanieczyszczenia jezior, jak również wysunięto konkretne postulaty i propozycje działania.

Zagadnienie ochrony jezior przed skutkami działalności człowieka jest skomplikowanym i trudnym problemem, wymagającym zsynchronizowanego działania w skali całego kraju, a nie w skali jednego jeziora (A. Szczepański). Należy przy tym pamiętać, że jeziora nie powinny być odbiornikami ścieków. Jeśli jednak wypadek taki musi mieć miejsce, to powinien być bardzo dokładnie uzasadniony i indywidualnie oceniony (E. Pieczyńska). W związku z gwałtownym rozwojem przemysłu i rolnictwa zanieczyszczenie jezior jest nieuniknione, a przeciwdziałanie jego skutkom prowadzone musi być z punktu widzenia dalszego użytkowania wód jeziornych przez człowieka (R. Z. Klekowski), na podstawie konkretnych badań, które przeprowadzić powinni właśnie hydrobiolodzy (E. Pieczyńska). W dyskusji postulowano także konieczność określenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń; zwrócono przy tym uwagę, że opierać się tu należy na rzetelnej wiedzy, a nie na wyobrażeniach (E. Pieczyńska, Z. Kajak) oraz na konkretnych wynikach ustalenia szkodliwości trucizn dla biocenozy wodnej (A. Kamiński).

Skuteczne środki zapobiegania nadmiernej eutrofizacji naszych wód, szeroko

postulowane przez wielu dyskutantów (m.in. A. Szczepański, S. Wróbel), to wprowadzenie — poza pierwszym i drugim (mechanicznym i biologicznym) — również trzeciego stopnia oczyszczania ścieków (wytrącanie ze ścieków substancji biogenych), a także biologiczne zagospodarowanie zlewni jezior, dla skutecznego wychwytywania dostających się ze zlewni wraz z wodami gruntowymi i powierzchniowymi soli pokarmowych (Z. Kajak, A. Szczepański, I. Wojciechowski).

Wiele osób wskazywało również na inne środki, które mogłyby cofnąć zaawansowany proces zanieczyszczenia jezior, jak np. usuwanie osadów jeziornych (A. Szczepański, S. Wróbel). Eksperymenty takie były już robione z zadowalającymi rezultatami. Jednakże wyłania się tu problem natury ekonomicznej (kosztów takiego zabiegu), jak również problem magazynowania wydobytych osadów. Padła propozycja wykorzystania ich w rolnictwie, po uprzednim oczywiście skonsultowaniu tego zagadnienia z rolnikami. Niektórzy z dyskutantów (B. Dąbrowski) wyrażali pogląd, że nadmiar soli biogenych w wodzie jezior może być wychwytywany przez roślinność (usuwaną następnie ze zbiornika), ryby roślinożerne lub ptaki.

Innym omawianym zagadnieniem (S. Wróbel, Z. Kajak) była sprawa kontynuowania takich dyskusji jak obecna i prowadzenia narad roboczych nad problemem przeciwdziałania nadmiernej eutrofizacji jezior w szerokim gronie specjalistów różnych kierunków naukowych, tak aby problemy te można było rozpatrywać kompleksowo, jak również kwestie powoływania międzydyscyplinarnych grup badawczych dla rozwiązywania szeregu problemów.

Szeroko dyskutowano (m. in. J. Mikulski, A. Dowgiałło, S. Wróbel, K. Tarwid) sprawę przeprowadzenia szkolenia na pewnych kierunkach studiów rolniczych i innych, jak również wśród osób zajmujących odpowiedzialne stanowiska i często decydujących metodami administracyjnymi o poważnych inwestycjach zgubnych dla równowagi biologicznej w jeziorach. Uznano również konieczność większego niż dotychczas popularyzowania wśród szerokich rzesz społeczeństwa spraw ochrony naturalnego środowiska jeziornego, widząc w akceptacji społecznej poczynąń hydrobiologów w tym zakresie ważny czynnik (M. Nagieć, K. Petruszewicz). Realizacja tego zadania powinna się odbywać różnymi drogami i sposobami — poprzez prasę, radio i telewizję, pogadanki w szkole itp. Ważną rolę może tu odegrać Polskie Towarzystwo Hydrobiologiczne.

Postulowano wreszcie konieczność wprowadzenia opłat za wodę (B. Dąbrowski, Z. Kajak, K. Petruszewicz, A. Synowiec i in.), tak aby dla przemysłu korzystającego z tej wody stało się opłacalne skuteczne oczyszczanie ścieków. Powinno to również wpłynąć na zmniejszenie ogólnego zużycia wody, co jest przy znacznym deficycie czystej wody jedną ze spraw pierwszoplanowych.

Z przeprowadzonej dyskusji wynikło kilka wniosków natury ogólniejszej: 1) Należy w sposób racjonalny i umiejętny stosować nawożenie mineralne w rolnictwie („nie nawozić, lecz dokarmiać rośliny”); 2) Pociąga to za sobą konieczność odpowiedniego szkolenia rolników i innych osób, których działalność może mieć wpływ na gospodarkę wodną i ochronę wód; 3) Należy wprowadzić nakaz stosowania trzeciego stopnia oczyszczania ścieków (usuwanie biogenów, a w szczególności fosforu i potasu); 4) Należy opracować zasady biologicznego zagospodarowania zlewni w celu zmniejszenia dopływu do jezior soli biogenych; 5) Należy przeprowadzać szeroko zakrojoną akcję uświadamiającą społeczeństwo o skutkach nadmiernej eutrofizacji jezior. Szczególna rola przypada tu Polskiemu Towarzystwu Hydrobiologicznemu.

Na zakończenie obrad odbyła się krótka uroczystość poświęcona 20-leciu Stacji Hydrobiologicznej Instytutu Ekologii PAN w Mikołajkach, której założycielem i długoletnim kierownikiem (do 1965 r.) był doc. A. Szczepański. Obecny

opiekun Stacji z ramienia Działu Hydrobiologii Instytutu Ekologii (któremu to Działowi od 1965 r. Stacja podlega), dr J. I. Rybak, w krótkim referacie przypomniał historię Stacji i scharakteryzował jej stan obecny, po czym szereg osób reprezentujących różne instytucje hydrobiologiczne złożyło życzenia na ręce założyciela i pierwszego kierownika Stacji, doc. A. Szczepańskiego.

Organizacja sympozjum (jak to zwykle bywało przy tego typu okazjach w Olsztynie) była bez zarzutu (z wyjątkiem drobnych uchybień przy obsłudze sali). Szczególne słowa uznania należą się mgr A. Muchowej, która z wdziękiem załatwiała sprawy bytowe uczestników sympozjum.

Na zakończenie chcielibyśmy podkreślić, że naszym zdaniem niektóre z wygłoszonych na sympozjum doniesień były bądź to zbyt specjalistyczne jak na tak zróżnicowane grono słuchaczy, bądź to dotyczyły zbyt drobnych i szczegółowych zagadnień, przedłużając niepotrzebnie i tak bardzo przeładowany program. Nie miało to oczywiście większego wpływu na wyniki sympozjum, które należy uznać za wyjątkowo udane i pożyteczne, a Zarządowi Głównemu PTH można pogratulować inicjatywy zorganizowania tego spotkania.

J. I. Rybak i T. Węgleńska