

Opinia na temat pracy doktorskiej pt.:

„Wpływ parametrów morfologicznych i sposobów użytkowania gruntów w zlewniach na zarastanie jezior” autorstwa Pana mgr inż. Krzysztofa Achtenberga

Jeziora w krajobrazie Nizżu Środkowoeuropejskiego, podlegają po okresie zlodowacenia najpierw procesom sukcesji naturalnej, a obecnie, poza nielicznymi wyjątkami, sukcesji zdominowanej procesami o charakterze antropogenicznym. Proces sukcesji naturalnej jest stosunkowo dobrze poznany z tym, że zjawiska zalądowywania i zarastania mis jeziornych mają zróżnicowane tempo. Zmiany o charakterze antropogenicznym i zmiany klimatu wpływają na te procesy różnokierunkowo. Z jednej strony wzmożony transport rumowiska z dopływów większości uregulowanych, a z drugiej, transport zawiesiny ze zlewni bezpośredniej i zwiększona produkcja roślin fitobentosu i makrofitów wynurzonych. Warto podkreślić, że wiedza na ten temat jest mocno rozproszona po literaturze i jak do tej pory nie została w literaturze krajowej kompleksowo opracowana.

Autor podjął się bardzo trudnego zadania wykorzystując wszelkie dostępne informacje od kartograficznych po własne badania terenowe. Zaplanowano szereg badań fizyko-chemicznych wód badanych jezior, wykonano ocenę stanu ekologicznego jezior metoda makrofitową. Dokonano szczegółowej analizy użytkowania gruntów i gospodarki ściekowej. Całość zebranych danych poddano wielowymiarowej analizie statystycznej. Zastosowano między innymi analizę skupień, analizę wariancji ANOVA, analizę składowych głównych (PCA) czy metodę Hierarchical Partioning (HP). Zastosowane metody dobrano prawidłowo i jak często bywa dzięki nim wyostrzono wnioski i ujawniono nowe zależności. Badaniem objęto aż 30 jezior leżących głównie na pojezierzu Poznańskim.

Przyjęty cel pracy został jasno określony i widać, że Autor konsekwentnie w trakcie swoich badań go realizował. Poprawnie uformowano hipotezy badawcze. Na uwagę zasługuje fakt, że analizy obejmują w większości przypadków okres ostatnich 80 lat! Autor słusznie koncentrował się poza

znanymi wskaźnikami makrofitowymi cechami jezior obejmujące ich morfologię i wielkość zlewni.

Praca jest bardzo staranie przygotowana. Układ jest prawidłowy. Praca zakończona jest poprawnymi wnioskami, choć w dalszej części recenzji do nich jeszcze powrócę.

Prawdopodobnie Autor spotkał się w swojej pracy z większymi kłopotami przy wyznaczaniu linii brzegowej badanych jezior. Nie znalazłem też informacji, czy któreś z badanych jezior ma wyznaczone granice geodezyjne. Tak przy okazji na Ryc. 1 należy zmienić opis, przykładowa ortofotomapa jest pod literką „a”, w podpisie pod ryciną jest odwrotnie.

Stan ekologiczny wyznaczono tylko dla części jezior, co uwidacznia załącznik 2, znajdujący się na końcu pracy. Na uwagę zasługuje fakt, że według najnowszej oceny badane jeziora mają klasy stanu poniżej dobrego. Warto też wspomnieć, że wszystkie badane jeziora znajdują się na terenach chronionych w obszarach Natura 2000 i Wielkopolskim Parku Narodowym. Widać formy ochrony nakierowane na ochronę siedlisk nie spełniają swoich oczekiwań. Tu pytanie, czy jezioro opisane na ryc. 20, które miało zasięg występowania elenoidów do 4,5 m głębokości także charakteryzowało się niską jakością środowiska. Sądząc po tej głębokości to widoczność SD w tym jeziorze powinna wynosić około 2m no i jakie helofity występowały na tej głębokości?

Szczegółowe badania tempa zarastania i zaniku jezior wskazują, że maksymalne tempo zarastania, stwierdzono dla grupy jezior, wynosi aż 0,20 ha/rok. Warto by we wniosku nr 3 podać zakres a nie tylko średnią tempa zaniku jezior.

Ciekawie przedstawia się wykres analizy składowych głównych (Ryc. 18) dla parametrów fizyko-chemicznych i biologicznych. Obie składowe wyjaśniają aż 67,8% zmienności. Zwykle znacząca ilość danych poddana analizie obniża ten procent. Czy zastosowano tu jakieś redukcje, i jak wygląda osuwisko dla kolejnych składowych?

Analizując badania dla wpływu zlewni całkowitej i bezpośredniej widać, że grupowanie jezior się zmieniło i nie powtarzają się np. w grupie I jeziora z analizy zlewni całkowitej (ryc.25 i ryc. 29). Czy znane są bliższe przyczyny takiego podziału na 3 grupy, choć bez głębszej analizy widać, że jeziora z grupy III dla rozważanej zlewni bezpośredniej (Ryc. 29) powtórzyły się w analizie dla zlewni całkowitej (Ryc. 25) za wyjątkiem jeziora nr 21 i 7 które przesunęły się do grupy II.

Słusznie Autor w analizie gospodarki ściekowej rozróżnił presje na zlewnię zbiorników bezodpływowych oraz obszary skanalizowane. Tu mógł się wkraść pewien błąd w analizie gdyż nie uwzględnia ona oczyszczalni przydomowych o charakterze hydrofitowych lub filtrów glebowych

z rozsąceniem (chyba, że ich nie było). Wpływ tych oczyszczalni jest bardzo negatywny, co okazuje się po latach ich eksploatacji na zanieczyszczenia pierwszego poziomu wodonośnego a tym samym i zasilania jezior.

Jak należy rozumieć (str. 93, wiersz 4 od góry), ...”zmniejszanie się zlewni całkowitej...”, czy to wynika z różnic w ocenie czy zmiany w hydrografii np. bifurkacje czy inny sposób wyznaczania zlewni w przeszłości.

Badania z rozdz. 6.11. uważam, za szczególnie cenne. Wniosek z analiz HP wykazał, że zanikanie jezior jest zależne od parametrów morfologicznych jeziora i zlewni bezpośredniej. W tym miejscu Autor zrealizował jeden ze swoich celów by badania były pomocne w zabiegach ochronnych i rekultywacji jezior. Ten rezultat badań jest o bardzo ważnych walorach praktycznych, jest niezwykle cenny dla zespołów przygotowujących programy ochrony i rekultywacji jezior

W dyskusji Autor stwierdza, że badania wskazują na powiązanie tempa zarastania i rosnąca powierzchnię litoralu. Tu uwaga co do dobrej predykcji powierzchni litoralu, gdyż prowadzone badania z wykorzystaniem dronów wnoszą nowe obserwacje. Dodatkowo w płytkim litoralu w strefie brzegowej będziemy mieli do czynienia ze zjawiskami sedencji typowej dla procesów zachodzących na torfowiskach. Pojawia się problem z oceną linii brzegowej.

Warto w przyszłości dokonać analiz, choć to niezwykle trudne, w jakim stopniu na załadowywanie jeziora ma wpływ zawiesina allochtoniczna tworząca osady denne w oparciu o produkcję biologiczną jeziora, a jaki udział ma materia organiczna zwykle wielkocząsteczkowa pochodząca ze strefy litoralu (resztki helofitów i z łądu, liście drzew itp.

Słusznie Autor wydzieli jeziora podpiętrzone, dla których nie obserwuje się w skali wielolecia zmian powierzchni jeziora jak np. jezioro Swarzędzkie. Myślę, że zbyt pochopnie Autor na str. 107 wskazuje na brak bezpośredniego wpływu gospodarki ściekowej na analizowane procesy. Dobrze, że na str. kolejnej nr 108 znajduje się wyjaśnienie tych wątpliwości (iście obliczeniowych). Ścieki docierały przez wiele lat do jezior bez należytego stopnia oczyszczenia.

Na zakończenie jeszcze kilka uwag do wniosków. Wniosek pierwszy jest oczywisty i można go zmodyfikować o wskazanie trendu lub w przyszłej publikacji pominąć. Wniosek 5 jest wnioskiem, który również powinien odnieść się do metodyki klasyfikacji wód powierzchniowych. To spotyka się dość często, że ta ocena zwykle jest wyższa do ogólnej. Wniosek 7 mógłby zastąpić wniosek 1. Może zbyt mało w całej pracy odniesiono się do zmian klimatycznych i aktualnego poziomu opadów i zasilania badanych jezior. Stąd wniosek nr 10 ma charakter postulatu i jego pierwsza część powinna być na nowo zredagowana.

znanymi wskaźnikami makrofitowymi cechami jezior obejmujące ich morfologię i wielkość zlewni.

Praca jest bardzo starannie przygotowana. Układ jest prawidłowy. Praca zakończona jest poprawnymi wnioskami, choć w dalszej części recenzji do nich jeszcze powrócę.

Prawdopodobnie Autor spotkał się w swojej pracy z większymi kłopotami przy wyznaczaniu linii brzegowej badanych jezior. Nie znalazłem też informacji, czy któreś z badanych jezior ma wyznaczone granice geodezyjne. Tak przy okazji na Ryc. 1 należy zmienić opis, przykładowa ortofotomapa jest pod literką „a”, w podpisie pod ryciną jest odwrotnie.

Stan ekologiczny wyznaczono tylko dla części jezior, co uwidacznia załącznik 2, znajdujący się na końcu pracy. Na uwagę zasługuje fakt, że według najnowszej oceny badane jeziora mają klasy stanu poniżej dobrego. Warto też wspomnieć, że wszystkie badane jeziora znajdują się na terenach chronionych w obszarach Natura 2000 i Wielkopolskim Parku Narodowym. Widać formy ochrony nakierowane na ochronę siedlisk nie spełniają swoich oczekiwań. Tu pytanie, czy jezioro opisane na ryc. 20, które miało zasięg występowania elenoidów do 4,5 m głębokości także charakteryzowało się niską jakością środowiska. Sądząc po tej głębokości to widoczność SD w tym jeziorze powinna wynosić około 2m no i jakie helofity występowały na tej głębokości?

Szczegółowe badania tempa zarastania i zaniku jezior wskazują, że maksymalne tempo zarastania, stwierdzono dla grupy jezior, wynosi aż 0,20 ha/rok. Warto by we wniosku nr 3 podać zakres a nie tylko średnią tempa zaniku jezior.

Ciekawie przedstawia się wykres analizy składowych głównych (Ryc. 18) dla parametrów fizyko-chemicznych i biologicznych. Obie składowe wyjaśniają aż 67,8% zmienności. Zwykle znacząca ilość danych poddana analizie obniża ten procent. Czy zastosowano tu jakieś redukcje, i jak wygląda osuwisko dla kolejnych składowych?

Analizując badania dla wpływu zlewni całkowitej i bezpośredniej widać, że grupowanie jezior się zmieniło i nie powtarzają się np. w grupie I jeziora z analizy zlewni całkowitej (ryc.25 i ryc. 29). Czy znane są bliższe przyczyny takiego podziału na 3 grupy, choć bez głębszej analizy widać, że jeziora z grupy III dla rozważanej zlewni bezpośredniej (Ryc. 29) powtórzyły się w analizie dla zlewni całkowitej (Ryc. 25) za wyjątkiem jeziora nr 21 i 7 które przesunęły się do grupy II.

Słusznie Autor w analizie gospodarki ściekowej rozróżnił presje na zlewnię zbiorników bezodpływowych oraz obszary skanalizowane. Tu mógł się wkraść pewien błąd w analizie gdyż nie uwzględnia ona oczyszczalni przydomowych o charakterze hydrofitowych lub filtrów glebowych

Podsumowując należy podkreślić, że ocenia praca należy do prac szczególnie istotnych, bo doprowadziła do bardzo cennych wniosków i daje ważne wskazówki praktyczne dotyczące ochrony jezior. Autor wykorzystał zebrane dane do wszechstronnych analiz i zrobił to bardzo dobrze Mimo uwag, o charakterze dyskusyjnym wnioski końcowe są poparte wynikami z analiz i badań terenowych.

Oceniana praca spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z obowiązującą Ustawą o Stopniach i Tytułach Naukowych. Warunki te określa ustawa o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm. w Dz. U. z 2005 r. nr 64, poz. 1365). Proszę więc Szanowną Radę Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej o dopuszczenie Pana mgr inż. Krzysztofa Achtenberga do dalszych procedur w postępowaniu przewodu doktorskiego.


Prof. dr hab. inż. Tomasz Heese