

Wpływ alkalizacji jezior lobeliowych na strukturę podwodnej roślinności

Rafał Ronowski, Krzysztof Banaś, Rafał Chmara
Katedra Ekologii Roślin, Uniwersytet Gdański

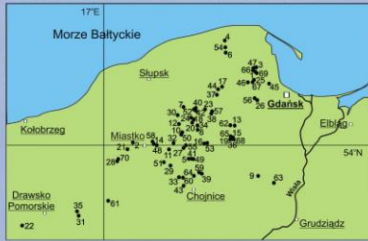
Jeziora lobeliowe wyróżniają się w oparciu o kryterium florystyczne, czyli występowanie gatunków wskaźnikowych: lobelii jeziornej *Lobelia dortmanna* L., poryblina jeziornego *Isoetes lacustris* L. i brzeźnicy jednokwiatowej *Littorella uniflora* (L.) Asch.

Na ogół są to zbiorniki miękkowodne, lekko kwaśne, oligotroficzne lub mezotroficzne. W naszym kraju występuje ich około 180. Stanowią zaledwie 1,7% wszystkich jezior w Polsce i 4,5% zbiorników na Pomorzu. Występują w rejonie moren czolowych, dennych oraz sandrów. Większość powstała w trakcie wytopiania się brył martwego lodu - jeziora wytopiskowe. Są to przeważnie zbiorniki śródlądne, położone wśród borów sosnowych, dąbrów oraz kwaśnych buczyn. Rośliny wskaźnikowe jezior lobeliowych (isoetydy) są niewielkimi, zimozielonymi ryzofitami o rozetowej budowie. Siedliska isoetoidów odznaczają się dość dużą kwasowością wody i osadu oraz słabymi zdolnościami buforowymi. Woda jeziorna jest przejrzysta i dobrze natleniona, a osady są mineralne w płytkim litoralu, natomiast w głębszych partiach zbiornika są organiczne. Dzięki licznym przystosowaniom ekologicznym isoetydy mogą zajmować siedliska niedostępne dla innych roślin wodnych (silnie zaburzone i skrajnie ubogie), jednak takie siedliska są bardzo podatne i wrażliwe na antropopresję. Najważniejszymi zagrożeniami specyfiki jezior lobeliowych są oddziaływania przekształcające nie tylko samo jezioro, ale także jego zlewnie: zmiany formy użytkowania zlewni, turystyka, wędkarstwo i rybactwo użytkowe, które przyczyniają się do eutrofizacji zbiorników. Konieczne jest stałe monitorowanie jakości wody jeziornej i stanu populacji gatunków wskaźnikowych.



Jezioro Kuchenek

Rozmieszczenie badanych jezior (1-70)



Metody

Materiał został zebrany w latach 1994-2015 z 70 jezior lobeliowych położonych na Pojezierzu Pomorskim. Prace terenowe prowadzono w lipcu metodą nurkowania. W każdym z jezior w transekcie o szerokości od 25 do 50 m, przebiegającym prostopadle do linii brzegowej, w strefach dna co 1 m głębokości nurek określał pokrywanie każdego gatunku, który wystąpił w próbie. Z każdej strefy z roślinami podwodnymi opisano od 10 do 100 próbek, każda o powierzchni 0,1 m². Łącznie w jeziorach opisano 11 093 próbki roślin. Dodatkowo w tych samych strefach głębokości, w celu zcharakteryzowania warunków siedliskowych roślin, nurek zebrał po trzy próbki wody przosadowej i osadu (o objętości 0,5-1 dm³). Materiał ten poddano analizie fizykochemicznej według standardowych metod zaproponowanych przez Hermanowicza i in. (1999) oraz Eaton i in. (2005). W wodzie oznaczono m.in. pH, stężenie wapnia, temperaturę, natlenienie i natężenie promieniowania fotosyntezy czynnego PAR.

Badane jeziora: 1. Biezkowickie, 2. Bobocińskie Wlk., 3. Borowo, 4. Choczewskie, 5. Czarne k. Laski, 6. Czarne k. Saliniskiego, 7. Czarne k. Unichowa, 8. Czarne Dąbrówno, 9. Czarne k. Czarnek, 10. Czarne k. Gwiadzy, 11. Długie k. Tułomia, 12. Długie k. Tułomia, 13. Dobrogoszcz, 14. Dolskie, 15. Drzędno, 16. Dzierstno, 17. Folvarczno, 18. Głębocko k. Bytowa, 19. Głębocko k. Kościerzyny, 20. Gubisz, 21. Iłowatka, 22. Jelenie Duże, 23. Jelenie Duże, 24. Jelenie, 25. Kamień, 26. Karlikowskie, 27. Kiedrowickie, 28. Kieplino, 29. Krasne, 30. Krosnowskie, 31. Krzemno, 32. Kuchenek, 33. Linowo, 34. Łąkie, 35. Łęka, 36. Małe Oczko, 37. Miemino, 38. Moczadło k. Sulęczyzna, 39. Moczadło k. Męcikału, 40. Modre, 41. Nawione, 42. Obrowo Małe, 43. Okoń Duzi, 44. Okońskie, 45. Osowskie, 46. Otałyzno, 47. Palsznik, 48. Piasek, 49. Piecki, 50. Ploczyca, 51. Płosno Plociowe, 52. Pomysko, 53. Radolino, 54. Saliniskie, 55. Sierżewek, 56. Sitno, 57. Skarszyno, 58. Smołowe, 59. Sosnowe, 60. Sporcak, 61. Sniadowo, 62. Swinięty, 63. Tuszynek, 64. Wielkie Gacno, 65. Wielkie Oczko, 66. Wygoda, 67. Wysoka, 68. Zakrzewie, 69. Zawiat, 70. Zubrowo.

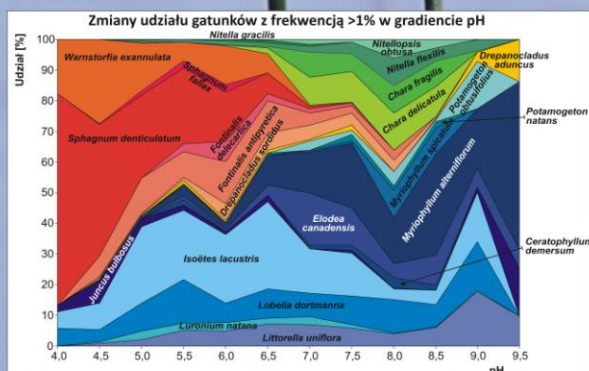
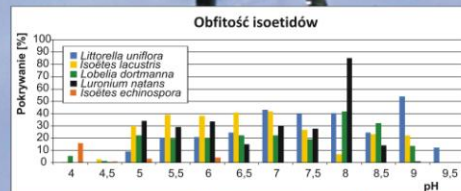
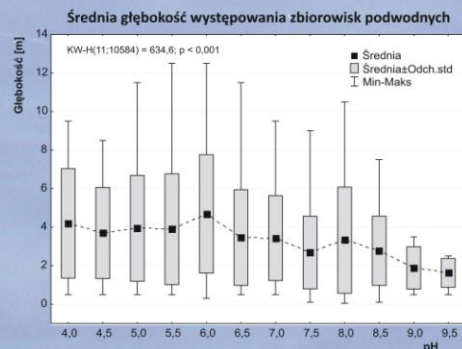
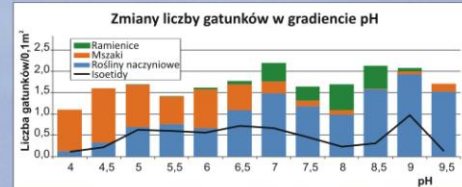
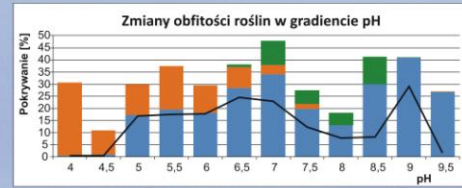
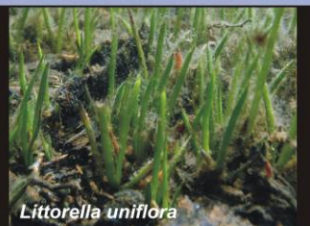
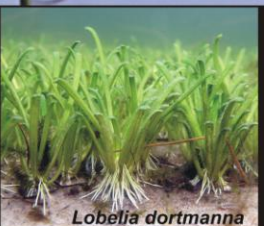
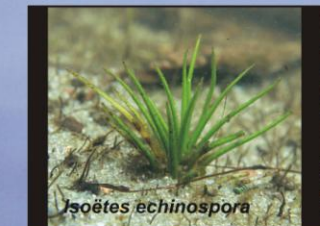
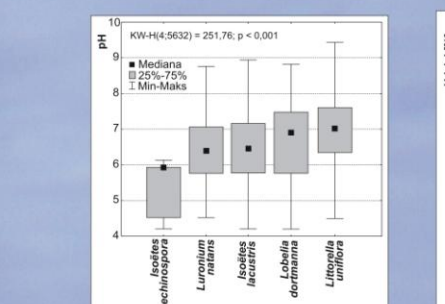
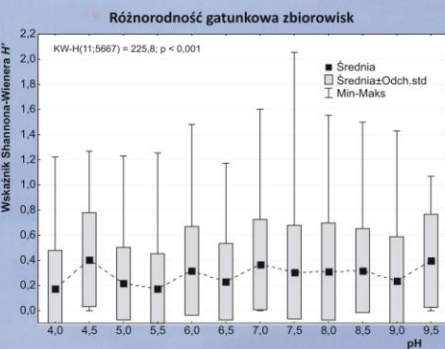
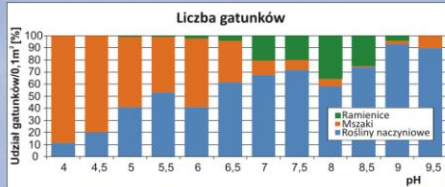
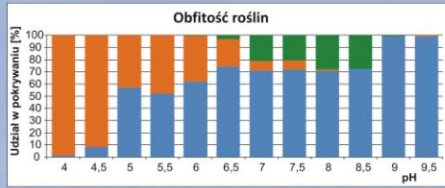
Wyniki

W jeziorach lobeliowych ramienice wystąpiły z frekwencją 21,9% (2432 próbki roślin), mszaki z F=34,2% (3789 próbek), a rośliny naczyniowe z F=58,4% (6481 próbek), przy czym w 4159 próbkach wystąpiły isoetydy (F=37,5%), co czyni je najliczniejszą grupą roślin w tych jeziorach. W zbiorowiskach podwodnych stwierdzono łącznie 71 gatunków roślin, z czego tylko 23 gatunki wystąpiły z frekwencją powyżej 1%, wśród nich jest 5 ramienic (*Chara delicatula*, *Chara fragilis*, *Nitella flexilis*, *Nitella gracilis* i *Nitellopsis obtusa*), 7 gatunków mszaków (*Drepanocladus aduncus*, *D. sordidus*, *Fontinalis antipyretica*, *F. delicatula*, *Sphagnum denticulatum*, *S. fallax* i *Warnstorffia exannulata*), 11 gatunków roślin naczyniowych (*Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Juncus bulbosus*, *Myriophyllum alterniflorum*, *M. spicatum*, *Potamogeton natans* i *P. obtusifolius*) w tym 4 gatunki isoetoidów: *Isoetes lacustris*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna* i *Luronium natans*.

Alkalizacja jezior powoduje bardzo podobne zmiany zarówno w obfitości roślin jak i liczbie gatunków występujących w poszczególnych zbiorowiskach. Ze wzrostem pH wody (alkalizacja wody) spada udział ramienic, a rośliny naczyniowych, natomiast obecność ramienic w zbiorowiskach jest związana z wodami obojętnymi i lekko zasadowymi (pH 7-8,5). Isoetydy na większy udział w zbiorowiskach osiągają w wodach o pH od 6 do 7, przy czym również w wodach o silnie zasadowym odczynie mogą uzyskiwać znaczną obfitość ze względu na bardzo liczne występowanie w takich warunkach *Littorella uniflora*.

Zmiany w występowaniu obfitości poszczególnych gatunków są na ogół zgodne ze zmianami stwierdzonymi dla grup roślin (ramienic, mszaków i roślin naczyniowych). Występowanie poszczególnych gatunków mszaków i ich udział w podwodnych zbiorowiskach zmniejsza się w procesie alkalizacji wód, poza *Drepanocladus aduncus*, którego występowanie związane jest przede wszystkim z wodami o pH powyżej 8,5. Wszystkie gatunki ramienic największy udział mają w wodach o neutralnym do lekko zasadowego odczynie. Spośród roślin naczyniowych w gradiencie pH zwiększa się udział elodeoidów (moczarki, wywłóczników i rdzestnic), natomiast spośród isoetoidów tylko brzeźnica jednokwiatowa. Udział lobelii jest w całym gradiencie pH zblizony, natomiast poryblina i elmsy jest wyższy w wodach kwaśnych.

Alkalizacja jezior nie powoduje zmian w różnorodności gatunkowej zbiorowisk, natomiast przyczynia się do zajmowania przez zbiorniki coraz płytszych siedlisk.



Lobelia dortmanna (Jezioro Zakrzewie)

Wnioski
Postępująca alkalizacja jezior lobeliowych, zwłaszcza śródpolnych oraz użytkowanych dla potrzeb hodowli ryb i coraz szerszego wędkarstwa, stanowi istotny problem dla służb ochrony przyrody na Pojezierzu Pomorskim. Ta presja na jeziora, a także ich zlewnie, prowadzi do daleko idących zmian w strukturze roślinności podwodnej. Następują między innymi duży spadek frekwencji oraz obfitości mszaków i szeregu gatunków typowych dla jezior lobeliowych, a także wzrost udziału niektórych eutrofikalnych roślin naczyniowych (elodeoidów). Spośród gatunków wskaźnikowych tylko brzeźnica jednokwiatowa (*Littorella uniflora*) toleruje, do pewnego stopnia, postępującą alkalizację jezior lobeliowych.