

Zmiany przestrzenne środowisk podmokłych w Kotlinie Sandomierskiej w XIX i XX wieku i ocena możliwości ich renaturyzacji

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Środowiska podmokłe są obszarami pełniącymi ważne funkcje hydrologiczne oraz cennymi pod względem przyrodniczym. Najważniejszymi z nich są retencja i pozytywny wpływ na bilans wody w zlewni czy oczyszczanie przepływających przez te tereny wód z ładunków zanieczyszczeń. Niektóre z ich zalet doceniono dopiero w okresie od lat 50. XX wieku. Do tej pory są one jednak często traktowane jako obszary nieproduktywne. Podkreślane jest ryzyko poruszania się ludzi na ich terenie oraz rozmnażanie się w nich uciążliwych insektów, przenoszących groźne choroby. Stąd w XIX i XX wieku podejmowano wiele inicjatyw dotyczących osuszania, melioracji i przekształcania środowisk podmokłych w tereny, na które było w danym miejscu zapotrzebowanie (użytki rolne, infrastruktura i zabudowa).

W niniejszym opracowaniu podjęto temat detekcji zmian przestrzennych powierzchni środowisk podmokłych, jakie nastąpiły na terenie Kotliny Sandomierskiej od 2. połowy XIX do końca XX wieku. Administracje kolejnych państw (Austro-Węgier, II Rzeczypospolitej i PRL) dokonywały na tym obszarze szeregu prac regulacyjnych i melioracyjnych, w wyniku których duża część środowisk podmokłych została osuszona. Przyjęto w związku z tym założenia, że efekt tych prac będzie widoczny na kolejnych seriach map topograficznych wydawanych dla Kotliny w postaci:

- ubytku powierzchni terenów oznaczanych jako „obszary podmokłe” (sygnatura powierzchniowa);
- wzrostu sumarycznej długości sieci hydrograficznej (nowe ciekły o prostoliniowym kształcie – kanały i rowy melioracyjne);
- wzrostu udziału w pokryciu terenu klas będących skutkiem antropopresji (tereny rolnicze, tereny zabudowane).

W oparciu o wymienione założenia sformułowano cele opracowania, którymi były:

- poznanie wielkości obszarów zajmowanych przez środowiska podmokłe na kolejnych następujących po sobie mapach oraz miejsc i kierunków zmian, jakie nastąpiły;
- ocena wpływu kilku wybranych czynników, jakie mogły istotnie wpłynąć na zaobserwowane zmiany (sieć hydrograficzna, pokrycie terenu, wskaźniki topograficzne);
- próba ustalenia na podstawie zebranych wskaźników, czy tereny, na których dawniej znajdowały się środowiska podmokłe nadają się do renaturyzacji.

W opracowaniu użyto trzech podstawowych materiałów źródłowych. Były to wojskowe

mapy topograficzne w skali 1:75 000 (pierwsza: austro-węgierska Specjalna Mapa Topograficzna Austro-Węgier z lat 60.-80. XIX wieku) oraz 1:100 000 (Mapa Wojskowego Instytutu Geograficznego z lat 30. XX wieku i Wojskowa Mapa Topograficzna WGS-84 z lat 90. XX wieku). Dobór tych materiałów był uwarunkowany identycznym przeznaczeniem oraz podobną skalą i wynikającym z niej stopniem generalizacji. Mapy te powstawały co około 60 lat, a także cechowały się kompletnością arkuszy dla terenu badań. Była nim Kotlina Sandomierska, położona w południowo-wschodniej części Polski; wydzielenie ma powierzchnię 14 100 km².

Arkusze map poddano skanowaniu, a następnie dokonano ich kalibracji do współczesnego układu współrzędnych w środowisku Systemów Informacji Geograficznej (GIS). Poszukiwaną treść (powierzchnie zajmowane przez środowiska podmokłe, pokrycie terenu i sieć hydrograficzną) na mapach poddano ręcznej wektoryzacji. Na podstawie każdej z nich stworzono w ten sposób bazę danych przestrzennych. Zebrane dane poddano następnie korekcji błędów atrybutowych (np. przypisanie niewłaściwej klasy do obiektu) oraz geometrycznych (korekta przesunięć i niedoskonałości kalibracji z użyciem technik zbiorów rozmytych). Po poprawie bazę danych przekształcono do postaci siatki kwadratowych pól badawczych o boku 1x1 km (było ich 14 382). Zapisano w nich w formie kolejnych atrybutów wyniki pomiarów powierzchni i długości zbadanych czynników. Utworzoną w ten sposób ostateczną bazę danych poddano analizie z użyciem narzędzi statystycznych.

Środowiska podmokłe w pierwszym zbadanym okresie (lata 60.-80. XIX wieku) zajmowały powierzchnię ponad 8% powierzchni Kotliny. Pod koniec lat 90. XX wieku zostały odnotowane na niecałym 1,5% powierzchni Kotliny, co oznaczało prawie sześciokrotny zanik powierzchni tych środowisk w Kotlinie. Środowiska te koncentrowały się w części wschodniej i północnej, zwłaszcza na południowym skłonie Roztocza i na Równinie Bilgorajskiej. Rozkłady tej i pozostałych cech w poligonach badawczych różniły się istotnie od rozkładu normalnego, dlatego w pracy z narzędziami statystycznymi wykorzystano testy nieparametryczne (Wilcoxona, χ^2 , korelacji rang ρ -Spearmana).

Najsilniejszy oraz istotny statystycznie wpływ na zmiany powierzchni zajmowanych przez środowiska podmokłe występował w przypadku odnotowanych zmian w sieci hydrograficznej. Rozumiano przez nie zarówno wzrost długości cieków w poligonie badawczym, jak również zmniejszenie odległości od cieków (co zbadano z użyciem narzędzia buforów w GIS). Spośród czterech klas pokrycia terenu (tereny wód powierzchniowych i zbiorników wodnych, lasy, tereny nieleśne, tereny zabudowane) silnym i istotnym wpływem odznaczały się zmiany polegające na przekształceniu terenów leśnych w nieleśne (grunty wykorzystywane rolniczo; często połączone ze wzrostem długości sieci hydrograficznej) i wzroście udziału terenów zabudowanych.

Renaturyzacja jest w opracowaniu rozumiana jako zespół procesów naturalnych i działań

inżynierskich prowadzących do przywrócenia stanu możliwie zbliżonego do pierwotnego w środowisku hydrologicznym przekształconym, uregulowanym i zmeliorowanym (definicja za: Żelazo 2006). Powstała baza danych umożliwiła wstępną ocenę perspektyw dla renaturyzacji, jakie istnieją dla środowisk podmokłych w Kotlinie. Dokonano jej za pomocą metody bonitacji punktowej na podstawie wpływu następujących czynników: obecność i stan zachowania powierzchni zajmowanych przez środowiska podmokłe, pozytywny lub negatywny wpływ stwierdzonych zmian pozostałych czynników (ich kierunek i wielkość), powstanie na obszarze poligonu form ochrony przyrody. Wynikiem przeprowadzonego badania był wskaźnik potencjału renaturyzacji określony dla poligonów badawczych w Kotlinie.

40% poligonów, w których dawniej lub współcześnie znajdowały się środowiska podmokłe, uznano za posiadające duży i średni potencjał dla renaturyzacji. Znajdowały się one na obszarach leśnych Kotliny objętych instytucjami ochrony przyrody (Puszcza Niepołomska, Puszcza Sandomierska, Lasy Janowskie, Puszcza Solska) oraz w dolinach rzek części wschodniej Kotliny (dolina Tanwi, Sopotu, Szklä). 55% zostało zakwalifikowanych jako tereny o małym lub bardzo małym potencjale renaturyzacyjnym, natomiast 5% zostało uznane za nienadające się do renaturyzacji – były to głównie obszary poddane urbanizacji lub silnym i trwałym przekształceniom w sieci hydrograficznej. Tereny wskazane jako obszary o dużym i średnim potencjale zostały zarekomendowane do dalszych, bardziej szczegółowych badań nad możliwościami renaturyzacyjnymi.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wyciągnięto następujące wnioski:

- powierzchnia zajmowana przez środowiska podmokłe w Kotlinie Sandomierskiej zmniejszyła się prawie sześciokrotnie (w dużej części poligonów badawczych nastąpił ich całkowity zanik);
- wykorzystanie archiwalnych i współczesnych map topograficznych pozwala na określenie położenia, charakteru oraz wielkości zmian przestrzennych powierzchni zajmowanych przez środowiska podmokłe oraz wpływu różnych czynników na te zmiany;
- bazy danych powstałe na drodze wektoryzacji map archiwalnych wymagają korekty z użyciem narzędzi geoinformatycznych;
- odnotowane zmiany w sieci hydrograficznej oraz w pokryciu terenu miały statystycznie istotny wpływ na zmiany powierzchni środowisk podmokłych;
- część środowisk podmokłych w Kotlinie Sandomierskiej posiada duży i średni potencjał dla renaturyzacji.

Witold Jucha