

Prof. dr hab. Jan R. Olędzki

Recenzja

pracy doktorskiej mgr Witolda Juchy

pt.: *Zmiany przestrzenne środowisk podmokłych w Kotlinie Sandomierskiej w XIX i XX wieku i ocena możliwości ich renaturyzacji*

Praca liczy 218 strony, podzielona jest na 8. rozdziałów, bibliografia zawiera 302 pozycje literatury, 62 ilustracje, 25 tabel. Dołączono również spis używanych w pracy skrótów i akronimów oraz spis rycin i tabel.

Punktem wyjścia do określenia celu dysertacji ujętym w temacie było postawienie tezy, że *środowiska podmokłe (mokradła) na terenie Kotliny Sandomierskiej w XIX i XX wiekach uległy znacznemu zmniejszeniu pod wpływem antropopresji*. Teza ta jest dosyć prosta i banalna. Ale wymienione następnie sposoby jej udowodnienia są ciekawe i zostały ujęte w formie kilku celów, do których realizacji zastosowano różne metody. To właściwie te cele a raczej zadania stanowią główny wątek pracy. Z tym, że ich uszeregowaniu i kolejność powinna być inna, a liczba tych celów ograniczona. Należałoby zacząć od:

- analizy możliwości i ograniczeń wykorzystania danych kartograficznych i teledetekcyjnych w badaniach wielookresowych, w tym przypadku mokradeł;
- wyboru metod prezentacji uzyskanych w wyniku analizy informacji;
- opracowanie map prezentujących lokalizację i powierzchnię obszarów podmokłych (mokradeł) w wybranych przekrojach czasowych;
- analiza ich lokalizacji na tle wybranych komponentów środowiska (sieci hydrograficznej, elementów morfometrycznych, pokrycia terenu)
- określenie wielkości i kierunków zmian przestrzennych i charakterystyk mokradeł w badanym okresie.

Zadania te wyczerpują pierwszą część tematu rozprawy. Część druga – możliwość renaturyzacji obszarów podmokłych jest na tyle rozległym problemem, że sama w sobie mogłaby stanowić temat odrębnego opracowania.

Tak przedstawiona kolejność badań, inna niż przedstawiono w rozdziale wstępnym, została ujęta w kolejnych rozdziałach pracy. Co pozwala na pozytywną ocenę konstrukcji tej części opracowania (rozdziały 4-8) stanowiącą 73% całego tekstu pracy.

Natomiast pierwsza część (rozdziały 1-3) opracowania, stanowiąca 23% tekstu, jest zbyt rozwlekła. Podejmując zagadnienia często marginalne dla tematu pracy, zwłaszcza w zakresie zagadnień terminologicznych, używając sformułowań nie do końca zdefiniowanych i słabo uzasadnionych. Dotyczy to zwłaszcza terminu *środowisko podmokłe*. Zbyt niefrasobliwie używane są terminy z zakresu geoinformatyki i teledetekcji. W przeglądzie literatury choć dość drobiazgowym, pominięto istotne pozycje zarówno dotyczące podziałów regionalnych Polski jak i opracowania metodyczne dotyczące badania obszarów podmokłych wykorzystujących do tego celu zdjęcia lotnicze.

Kilka uwag odnośnie *Przeglądu literatury* (Rozdz. 1.3). Zwrócono w nim uwagę na przegląd literatury dotyczącej charakterystyki geograficznej terenu badań (1.3.1), literaturę dotyczącą różnych aspektów terenów podmokłych – „*środowisk podmokłych*” (1.3.2) i metodyki badań prowadzonych z użyciem narzędzi geoinformatycznych (1.3.3). Chociaż w tym ostatnim przypadku bez uzasadnionej potrzeby zbyt szeroko doktorant omówił te zagadnienia. Poświęcając

im 44% objętości tego podrozdziału. Przegląd literatury kończy się zgrabnym podsumowaniem z ważnym końcowym stwierdzeniem dotyczącym troski, aby w **badaniach prowadzonych z wykorzystaniem różnego rodzaju danych kartograficznych zadbać o ich porównywalność zabezpieczającą uzyskanie jednoznacznych informacji o przedmiocie badań.**

W sumie rozdział ten (1.3) wskazuje na dobrą orientację doktoranta w zakresie realizowanej w pracy tematyki, ale również na brak umiejętności selektywnego doboru opracowań do omawiania poszczególnych zagadnień i zbytni przerost, w tym przypadku, pozycji dotyczących zagadnień geoinformatycznych.

W rozdziale 2 – *Środowiska podmokłe*, w sposób monograficzny przedstawiono różne aspekty wiedzy na temat terenów podmokłych, poczynając od definicji, po przez różne formy mokradeł, ich klasyfikacje, występowanie w Polsce i na świecie oraz rolę jaką pełnią one w obiegu wody w środowisku. Niefortunna jest tu forma prezentacji torfowisk na świecie (ryc. 3) jako forma prezentacji występowania mokradeł. Nieczytelna jest również rycina 5. Odczuwa się również brak takiej ryciny dla przyjętego obszaru badań. Opis i poszczególne definicje oraz encyklopedyczne wiadomości na ten temat są niepotrzebne z punktu widzenia celu i zadań wymienionych w tytule pracy i we wstępie. Wystarczyło przyjąć jedną z definicji obszarów podmokłych, czy też jak pisze autor – „środowisk podmokłych”. Brakuje również podsumowania tego rozdziału z punkty widzenia rozważań zamieszczonych w dalszych częściach opracowania.

Słabym elementem konstrukcji pracy jest również rozdział 3. *Kotlina Sandomierska – opis fizjograficzny*. Sam tytuł jest niezgrabnie sformułowany. Właściwszy byłby *Charakterystyka środowiska geograficznego Kotliny Sandomierskiej*. We wstępie do rozdziału brakuje wyraźnie sformułowanego celu, który nawiązywałby do tematu pracy, i wskazywał te komponenty środowiska, które mają znaczenie dla występowania i zachowania terenów podmokłych – mokradeł. Tymczasem jest to *sformalizowany* opis kilku, czasami niewłaściwie dobranych komponentów środowiska. Niepotrzebny jest opis wybranych podziałów regionalnych. Nie jest to ważne, a nawet jest nieistotne z punktu widzenia tematu dysertacji. A poza tym jest niekompletne. Autor już we „*Wstępie*” przyjął i ustalił taki i nie inny obszar badań. Nie było więc potrzeby rozwijania tego tematu w tym rozdziale. Poszczególne podrozdziały nie kończą się wnioskami istotnymi dla realizowanego tematu badań. Dotyczy to zwłaszcza: podrozdziału 1. – *Podziały regionalne*, 3. – *Rzeźba terenu*, 4. – *Klimat*, 6. – *Sieć osadnicza i podział administracyjny*. Jedynie na końcu podrozdziału 2. – *Budowa geologiczna* (bardzo krótki, a powinien być bardziej rozbudowany), stwierdzono, że występują tu ily miocenijskie, mając istotne znaczenie dla lokalizacji i występowania obszarów podmokłych. Przydałaby się tu mapa występowania tych utworów jak również miąższości czwartorzędu. Oba te elementy budowy geologicznej są istotne dla występowania obszarów podmokłych. W podrozdziale 5. – *Sieć hydrograficzna* (jeśli już to po prostu „Hydrografia” lub „Sieć rzeczna” lub „Cieki”) jednie na końcu, w jednym zdaniu jest wspomniane o występowaniu obszarów „silnie zabagnionych i zatorfionych”. W podrozdziale 7. – *Formy ochrony przyrody*, niepotrzebnie wymieniane są wszystkie formy terenów chronionych. Dobrze, że choć na końcu podano listę obszarów podmokłych objętych ochroną.

Połączenie informacji z podrozdziału 5 i 7 i przedstawienie ich na tle ww. elementu budowy geologicznej oraz, niestety nie opisanego i nie przedstawionego na mapie odpowiednio wybranego elementu morfometrycznego (zagłębienia, obniżenie itp.) byłoby znacznie ciekawsze i miałoby aspekt wprowadzenia do dalszych rozważań zgodnych z tematem pracy. Szczególnie niefunkcjonalny jest opis „klimatu”. Szczególnie niefortunny jest podrozdział 6. Dlaczego nie przedstawiono np. mapy użytkowania ziemi, choćby CORINE, dla poziomu II (4.1.), a może i trzeciego (4.1.1.; 4.1.2.); a może i wszystkich kategorii użytkowania ziemi/pokrycia terenu.

W sumie rozdział ten napisany jest, w przypadku komponentów środowiska ważnych z pkt. widzenia tematu pracy, zbyt ogólnie. Zawiera również informacje zbędne, niepotrzebnie wprowadzone do rozważań rozprawy.

Oceniając te trzy pierwsze rozdziały uważam, że świadczą one o dużej wiedzy doktoranta na temat, ogólnie rzecz ujmując, terenów podmokłych, ale również świadczą o braku umiejętności, odpowiedniego do tematu, doboru argumentów i umiejętności syntetycznego przedstawienia omawianych zagadnień. Wiele fragmentów w tej części pracy mogłoby być pominiętych, nie przynosząc uszczerbku dla zrozumienia przedstawianych zagadnień. Brakuje również syntetycznych podsumowań poszczególnych rozdziałów.

Rozdział czwarty jest rozdziałem metodycznym, o bardzo rozbudowanej strukturze. Jego treść z powodzeniem można byłoby podzielić na kilka odrębnych części. A całość powinna być znacznie skrócona. Pierwsza część tego rozdziału (4.1 – 4.3) dotyczy wyboru materiałów źródłowych spełniających wymogi określone w temacie dysertacji. Autor, po przekonywującym uzasadnieniu zdecydował, że materiałami, które będą przedmiotem analizy, będą mapy topograficzne obejmujące okres około 120 lat (1878 – 1995). Ze względu na kompletność pokrycia i zakładaną porównywalność treści, wybrane zostały mapy austriackie, dla pierwszego przekroju czasowego, mapy WIG-owskie z lat 30 XX w. dla drugiego przekroju czasowego i mapa wojskowa Służby Topograficznej Wojska Polskiego, w układzie WGS-84, z lat 90 XX w., dla trzeciego przekroju.

Autor scharakteryzował, aż nazbyt szczegółowo wymienione mapy, a także zupełnie niepotrzebne inne materiały kartograficzne dotyczące badanego terenu, ale nie spełniające wymagań ze względu na temat opracowania. Niestety, charakterystyka oparta jest głównie o literaturę. Zbyt mało jest oryginalnych wniosków dotyczących ww. map, z punktu widzenia potrzeb tematu opracowania. Tym nie mniej autor zdaje sobie sprawę z problemów interpretacyjnych obszarów podmokłych, przedstawianych w nieco odmienny sposób na analizowanych mapach. Do problemu tego ustosunkował się w drugiej części tego rozdziału.

Kolejna część tego rozdziału (4.4-4.8) dotyczy zagadnień metodycznych. Scharakteryzowano tu programy geoinformatyczne, którymi doktorant posłużył się przy geometryzacji poszczególnych map i doprowadzenia ich do poziomu porównywalności oraz wyspecyfikował elementy topograficzne: ciekі, lasy, tereny zurbanizowane (osadnictwo zabudowania) i inne tereny nieleśne. Ich obecność i wielkość obliczana była w polach podstawowych o powierzchni 1 km², tworzących macierz składającą się z ponad 14 000 pól. Dane zawarte w tych polach utworzyły bazę danych. Atrybuty odnośnie ww. elementów topograficznych stanowiły podstawę dla dalszej analizy. Wyodrębniono trzy elementy hydrograficzne oraz lasy bliżej niesprecyzowane „tereny bezleśne” i tereny zurbanizowane – w tym przypadku szczęśliwsze byłoby użycie terminu „tereny zabudowane”, jako że w tej kategorii pokrycia terenu znalazły się zarówno tereny miejskie jak i wiejskie. Jest to ciekawe ujęcie metodyczne eliminujące do pewnego stopnia nieokreśloność granic terenów podmokłych na analizowanych mapach topograficznych. Z drugiej jednak strony zacierające specyfikę lokalizacyjną tych czułych na otoczenie obszarów, łatwo ulegających presji czynników bardziej dynamicznych.

Efekty tej analizy przedstawiono w kolejnej części tego rozdziału (4.9 – 4.10), opisującej statystycznie bazę danych. Najciekawszym fragmentem tej części opracowania jest tabela 14, której interpretacja pozwala na sformułowanie wielu wniosków odnośnie zmian środowiskowych badanego terenu na przestrzeni analizowanego okresu. Odnośnie samej tabeli, to uważam za zbędną kolumnę „5”, która jest „nieinterpretowalna”, zakłócająca wyrazistość zawartych w niej danych. Zawarte w tym podrozdziale analizy statystyczne uzyskanych wyników dokładnie określających istotność, normalność rozkładów itd., aczkolwiek dokładnie opisują statystyczny

charakter uzyskanych danych to jednak nie kończą się wnioskiem oceniającym stopień przydatności tych danych do dalszej analizy. Jest to kolejny przykład pewnej niekonsekwencji konstrukcji pracy. Zasada powinna być taka, że każda część opracowania powinna kończyć się podsumowaniem i wnioskami ukierunkowującymi dalsze rozważania. W tym przypadku poszczególne części stanowią jakby niezależne opracowania.

W kolejnym podrozdziale (4.11) omówiono zastosowanie metod geoinformatycznych w analizach przestrzennych, relacji obszarów podmokłych do wybranych elementów środowiska takich jak sieci hydrograficznej, hipsometrii, podziałów regionalnych, obszarów chronionych. Efekty tych analiz znalazły się w następnym rozdziale opracowania.

W podrozdziale 4.12 wskazano na potrzebę określenia sumarycznego wpływu komponentów lub elementów środowiska na występowanie mokradeł oraz ich typologię w obrębie badanego terenu. Podrozdział 4.13 jest wyliczanką różnych metod prezentacji graficznej z ich definicjami, które zastosowano w tym opracowaniu. Część z tych informacji jest interesująca, a część zupełnie niepotrzebna, jak choćby definicje form prezentacji graficznych. Zwłaszcza, że konkretne efekty opracowania są w następnym rozdziale.

Rozdział 5. jest zasadniczym, autorskim elementem opracowania dotyczącym przemian wybranych komponentów (lub elementów) środowiska w tym i mokradeł, statystycznej ocenie wpływu wybranych „czynników” na zmianę powierzchni mokradeł, przedstawienia tych zmian na tle kilku elementów środowiska wyrażonych poprzez ich wskaźniki przestrzenne, a na zakończenie typologię i regionalizację zmian przestrzennych mokradeł. Ocena konstrukcji tego rozdziału jest zróżnicowana. Znajdują się tu fragmenty zupełnie niepotrzebne z punktu widzenia tematu pracy doktorskiej, jak na przykład rozważania na temat przemian środowiska w plejstocenie, oparte wyłącznie o informacje zaczerpnięte z literatury. Niezrównoważony jest również nazbyt rozbudowany „aparatus” statystyczny w stosunku do zbyt lakonicznie potraktowanego geograficznego aspektu uzyskanych wyników. Niezrozumiałe jest również nierozłączne potraktowanie „czynnika” pokrycia terenu. Dlaczego wyróżniając „tereny nieleśne” wyróżniono „tereny zurbanizowane”, które też są terenami nieleśnymi. Czyż nie jest to inspirowany „gisem” pęd do mnożenia różnych wskaźników, które jest bardzo łatwo obliczać na podstawie danych cyfrowych, a które niekoniecznie wspomagają, udowadnianie stawianych tez.

Taka struktura utrudnia i zaciera niewątpliwie autorskie osiągnięcia autora, w zakresie nowatorskiego przedstawienia przestrzennych przemian w występowaniu mokradeł w tym, mimo zaliczania przez geografów fizycznych do jednego regionu, istotnie zróżnicowanym pod względem geograficznym obszarze. Obszarze będącym pod wpływem zróżnicowanej, mówiąc ogólnie antropopresji, wynikającej z różnej sytuacji i politycznej, i gospodarczej, i społecznej i historycznego rozwoju tego obszaru, o czym między innymi wspomną również doktorant.

Osiągnięcia naukowe autora zawarte w poszczególnych podrozdziałach dotyczą zmian jakie zaistniały w środowisku geograficznym badanego obszaru, w latach 1878-1995. Stanowią one twórczy wkład w poznanie uwarunkowań środowiskowych antropogenizacji tego obszaru co między innymi zaowocowało zniknięciem na tym terenie dość istotnego regulatora gospodarki wodnej jakim są tereny podmokłe. Wnioski dotyczą pięciu aspektów tych badań.

1. Zmiany powierzchni mokradeł.

W wyniku przeprowadzonej analizy autor stwierdził istotny ubytek obszarów podmokłych z 8% ogólnej powierzchni analizowanego terenu w roku 1878 do 1,5% w roku 1995. Jednak rozpatrując proces zmian przestrzennych w obrębie powierzchni mokradeł, poprzez wskaźniki statystyczne ukazuje dużą dynamikę tych zmian, pomimo niewielkiego ich udziału w ogólnej powierzchni tego obszaru. Intensywne zmniejszenie ich powierzchni nastąpiło zwłaszcza w okresie 1878-1930, o 77% pierwotnej powierzchni, a w okresie 1930-1995 ich powierzchnia zmniejszyła

się 61%. I to jest najcenniejszy aspekt tego fragmentu pracy. Uwagi odnośnie zróżnicowanego rozmieszczenia mokradeł i ich lokalizacji nawiązują już do wcześniejszych opracowań innych autorów.

2. Zmiana długości cieków.

Ilościowa zmiana długości cieków wyrażona została wskaźnikiem długością cieku na 1 km². Ogólnie ujmując ich sumaryczna długość i gęstość zwiększyła się. W tym przypadku dynamika zmian nie była tak duża, jak w przypadku mokradeł i wyniosła 20% dla pierwszego okresu i 26% dla drugiego. Autor wskazał na różnice przestrzenne w zwiększeniu długości cieków. Prawdłowo interpretuje ich znaczenie dla zaniku mokradeł. Szkoda, że nie uwypuklił zagadnienia czułości mokradeł na dużą zmianę ich powierzchni przy stosunkowo nieznacznych zmianach długości cieków.

3. Zmiany pokrycia terenu.

W pokryciu terenu wyróżniono cztery elementy: Wody powierzchniowe, lasy, „tereny nieleśne”, tereny zurbanizowane. Powierzchnie **otwartych wód** (rzeki, starorzecza, stawy) w badanym okresie nie wykazały zmian. Ich minimalny udział w ogólnej powierzchni badanego obszaru (1%) jest miary zerowej i jako taki nie powinien być rozpatrywany w dalszej części opracowania. **Lasy** w roku 1878 zajmowały 32% ogólnej powierzchni, w roku 1930 ich udział obniżył się do 28%, aby w roku 1995 wzrosnąć ponownie do 31% ogólnego arealu. **Tereny nieleśne** (jest to niefortunne i nieprecyzyjne określenie nie stosowane w żadnej klasyfikacji pokrycia terenu i użytkowania ziemi, domniemywam, że autor myślał o terenach rolniczych zwiększyły swoją powierzchnię z 61% w roku do 62% w roku 1930, aby następnie zmaleć do 53% w roku 1995. **Tereny zurbanizowane** systematycznie zwiększały swoją powierzchnię z 6% w roku 1878 do 9% w 1930 i 15% w roku 1995.

Ta charakterystyka ilościowa, aczkolwiek ciekawa, budzi jednak pewne wątpliwości metodologiczne. Po pierwsze wiążą się one z niedoszacowaniem powierzchni wodnych, przez wyłączenie cieków o niewielkiej szerokości z ogólnej powierzchni wód otwartych. Po drugie, z wyłączenia wód powierzchniowych i mokradeł z obliczeń łącznie z pozostałymi elementami pokrycia terenu. Wprawdzie znikomość powierzchniowa tych elementów nie wpłynęłaby na zasadnicze wyniki obliczeń, ale zachowana byłaby czystość metodyczna tej części opracowania.

Za najistotniejszą część opracowania uważam podrozdział 5.3. Autor przedstawia tu swoją autorską koncepcję oceny wpływu poszczególnych, wyżej wymienionych elementów środowiska geograficznego na zmianę powierzchni mokradeł („środowisk podmokłych”). Miarą tego wpływu są różne wskaźniki statystyczne.

W odniesieniu do zmian powierzchniowych mokradeł, mimo ich znikomej ogólnej powierzchni, w świetle dokonanych analiz statystycznych należy uznać je za istotne.

W następnych podrozdziałach rozpatrywane są relacje między wybranymi elementami środowiska a mokradłami. Za każdym razem autor określa istotność zmian danego elementu a następnie stwierdza, że w przypadku istotności zmian dotyczących samego elementu musi on w istotny sposób wpływać na zmiany powierzchni mokradeł. Biorąc jednak pod uwagę uśrednione do powierzchni pól podstawowych wartości parametrów opisujących te elementy i przetwarzając je w programach statystycznych, nie do końca jestem przekonany co do słuszności przedkładanych wniosków o wpływie analizowanych elementów środowiska na zachowanie obszarów podmokłych. Dotyczy to na przykład relacji „tereny zurbanizowane – tereny podmokłe”.

Relacja między ubytkiem powierzchni mokradeł a wzrostem **gęstości sieci hydrograficznej** została oceniona jako istotna statystycznie. W uproszczony sposób ujęto słowny opis tej zależności. Przecież to nie zmniejszenie powierzchni mokradeł spowodowało zwiększenie długości czy gęstości, sieci rzecznej, tylko powstanie nowych cieków – rowów melioracyjnych

było zamierzonym działaniem, które z założenia miało zlikwidować bądź zmniejszyć ich powierzchnię. I świetle wykonanych badań zmniejszyło.

Relacje między zmianami powierzchni **otwartych wód** a zmianami powierzchni mokradeł uznane zostały, według obliczonych wskaźników statystycznych za nieistotne w okresie 1878-1930 i za istotne dla lat 1930-1995. W ogólnej jednak ocenie wpływ tego elementu na zmianę powierzchni mokradeł autor ocenia jako minimalny.

Zmiany **powierzchni leśnych**, w całym badanym okresie, uznano za istotne. Relacje między powierzchnią zajęta przez lasy a zmianami powierzchni mokradeł w pierwszym okresie była wprost proporcjonalna. Wraz ze zmniejszaniem powierzchni leśnych ubywało mokradeł. W drugim okresie nie stwierdzono właściwie żadnych relacji, charakteryzując je statystycznie za nieistotne.

Ocena zmiany „**terenów nieleśnych**” z pkt widzenie wskaźników statystycznych uznana została za istotną. Zwiększony areal tej kategorii użytkowania ziemi, w pierwszym okresie odbył się kosztem powierzchni leśnych, w drugim nastąpił ubytek, na rzecz terenów leśnych i zurbanizowanych. Stwierdzono, że zarówno przyrost jak i ubytek powierzchni „nieleśnych” miał negatywny wpływ na areal mokradeł. W jednym i drugim przypadku przyczyniając się do zmniejszenia ich powierzchni. Autor dostrzega brak jednoznacznego wpływu zmian powierzchni terenów nieleśnych na redukcję powierzchni podmokłych.

Rozwój urbanizacji, a właściwie terenów zabudowanych obserwowano w całym badanym okresie. Tempo tych zmian było między badanymi okresami dynamiczne, charakteryzowało się koncentracją wokół dużych i większych miast, zwłaszcza w drugim okresie (1930-1995). Zmiany te uznane zostały za istotne statystycznie. Jednak poszukiwanie bezpośrednich relacji między zwiększaniem się powierzchni z zabudową, a zmniejszaniem się powierzchni mokradeł uważam za niewłaściwe.

Analiza zmienności przestrzennej wybranych elementów środowiska poparta ilościową oceną ich statystycznej istotności jest oryginalnym elementem opracowania ilustrującym ich dynamikę i znaczenie dla procesu zmniejszania się powierzchni terenów podmokłych. Zmiany powierzchniowe wszystkich analizowanych elementów środowiska niezależnie od ich kierunku wpływają na zmniejszenie się arealu mokradeł. Zabrakło w tej części hierarchicznej oceny wpływu przemian powierzchniowych tych elementów dla procesu zaniku mokradeł.

Brakuje jej również w kolejnym podrozdziale (5.4) mimo pewnej nadziei wynikającej z jego tytułu: „*Zmiany przestrzenne mokradeł*”. Scharakteryzowano w nim głównie lokalizację mokradeł na tle sieci hydrograficznej – jej gęstości i odległości od cieków, na tle topograficznego wskaźnika wilgotności (TWI), na tle podziałów regionalnych i obszarów chronionych.

W pierwszym przypadku stwierdzono fakt zmniejszającej się powierzchni mokradeł wraz z oddalaniem się od cieków. **W drugim** – przy dość wysokiej i wyrównanej wartości tego wskaźnika na podstawie przedłożonego tekstu trudno jest sformułować wniosek o relacjach i wpływie tego wskaźnika na występowanie i zmianę powierzchni mokradeł. Tekst tego rozdziału napisany jest w sposób zawiły, a treść i wnioski geograficzne, jakie mogłyby być wyprowadzone z wykonanej analizy gubią się w opisie i obliczeniach wskaźników statystycznych. **W trzecim przypadku** lokalizacja mokradeł odniesiona jest do podziałów regionalnych. Jak już wspomniano na początku tego tekstu wybór dwóch regionalizacji fizyczno-geograficznych jest niezrozumiały. Po co aż dwie i dlaczego tylko fizyczno-geograficzne, skoro w dalszej analizie rozpatrywane są również kulturowe (antropogeniczne) elementy środowiska. Z wykonanej analizy wynika, że najbardziej „zabagnionym” regionem, według obu regionalizacji jest Równina Biłgorajska, i że powierzchnie terenów podmokłych w kolejnych badanych przekrojach czasowych ulegały redukcji. Spowodowało to, że w miarę upływu czasu regiony, w aspekcie obecności terenów podmokłych,

traciły swą wyrazistość, a granice między nimi zanikły. Chociaż autor tego nie pisze to jest to ciekawy i ważny wniosek, który świadczy, że podziały fizyczno-geograficzne nie są dobrym odniesieniem dla rozważań regionalnych dotyczących powiązania i wzajemnego oddziaływania komponentów przyrodniczych i antropogenicznych i zmian w nich zachodzących. **Po czwarte** analizując relacje między obecnością mokradeł a terenami objętymi ochroną przyrody stwierdzono najlepsze i powierzchniowo największe zachowanie mokradeł znajdujących się w obrębie rezerwatów przyrody. Pozwoliły one na zachowanie ponad połowy mokradeł z końca XIX w. Słabiej zachowane zostały obszary podmokłe na terenach parków krajobrazowych i terenów objętych programem NATURA 2000 – 20C%.

Pozytywnie oceniając dociekliwość doktoranta i chęć ujęcia wszystkich zmian wskaźnikami statystycznymi, co niewątpliwie udokładnia i uwiarogodnia prowadzona analizę, muszę jednak stwierdzić, że nie uzyskałem tu odpowiedzi odnośnie całkowitej powierzchni terenów podmokłych („środowisk podmokłych”) (w km²) ani też konkretnych przekształceń terenów podmokłych w konkretne inne kategorie pokrycia tereny lub użytkowania ziemi w obu badanych okresach.

Podrozdział (5.5) – *Typologia i regionalizacja geograficzna zmian mokradeł* napisany jest w sposób zawły, a dane ujęte we wskaźniki dotyczące wszystkich analizowanych elementów nie ułatwiają zrozumienia i uzyskania jednoznacznego pojęcia o typologii zmian powierzchni mokradeł czy sprawczych przyczynach tych zmian. Niejasna jest również regionalizacja tych zmian, Tym nie mniej, autor dokonał podziału całego badanego terenu na trzy duże obszary różniące się charakterem zmienności oddziaływania analizowanych elementów środowiska na występujące w ich obrębie mokradła.

W *dyskusji wyników* (5.6) powtórzono w zasadzie powyższe wnioski, komentując je danymi zaczerpniętymi z literatury. Stosunkowo odmienny stylistycznie i dość ciekawy jest fragment tego podrozdziału traktujący o historii przedsięwzięć melioracyjnych jakie podjęto na tym terenie i realizowano w XIX i XX wiekach. To te prace polegające na regulacji rzek i melioracji terenów nadmiernie wilgotnych zdecydowały o redukcji powierzchni terenów podmokłych i włączeniu ich w inne kategorie użytkowania ziemi. Dały one zapewne impuls do ogólnego obniżenia poziomu wód gruntowych przyczyniając się do ogólnego osuszenia całego badanego obszaru, zmniejszenia retencji wodnej, a tym samym redukcji powierzchni terenów podmokłych. Zawarte w tym podrozdziale rozważania na temat polityczno-gospodarczych uwarunkowań zróżnicowania obecności mokradeł są zbyt uproszczone i niepotrzebne. Skoro jednak autor dostrzega ich istotne znaczenie i sugerowaną różną wartość materiałów kartograficznych, będących podstawowym źródłem danych do przeprowadzonej analizy, to trzeba było obszary o odmiennej historii polityczno-gospodarczej wykluczyć ze sfery swoich zainteresowań lub poddać je ocenie tak jak i innych elementów środowiska.

Rozdział 6. – *Perspektywy renaturyzacji środowisk podmokłych w Kotlinie*, tematycznie jest luźno powiązany z poprzednio omawianymi zagadnieniami, chociaż zawarte w nim rozważania oparte są o tą samą bazę danych. Przyjęte kryteria tej oceny wydają się być arbitralne i nie w pełni przekonujące. Rzetelność i obiektywność podważają takie stwierdzenia jak „...tereny zurbanizowane w największym stopniu wpłynęły na zmianę mokradeł...” (str. 181). Jest to jednocześnie przykład niebezpieczeństw jakie stwarza, być może nie do końca przemyślane, posługiwanie się danymi cyfrowymi w analizie dość skomplikowanych procesów środowiskowych. Decyzja o możliwości przywrócenia stanu pierwotnego lub choćby stanu zbliżonego do pierwotnego, ma być podejmowana na podstawie przypisania analizowanym elementom środowiska większej lub mniejszej liczby punktów, zależnie od możliwości przywrócenia pierwotnego stanu danego elementu a następnie obliczeniu „współczynnika waloryzacji”. Obliczenia te wykonano dla tych pól podstawowych, w obrębie których w badanym

okresie występowały „środowiska podmokłe” – mokradła. Przyjęta metodyka nie jest autorskim opracowaniem i zaczerpnięta została z opracowania P. Skóry, W. Wilczyńskiej-Michalik i M. Szpiecha z 2010 r. dotyczącego obliczenia turystycznej atrakcyjności Nadleśnictwa Rymanów. Doktorant stosując tę metodykę do zupełnie innych celów wskazał na jej uniwersalność i przydatność do ilościowej oceny potencjału renaturyzacyjnego badanego obszaru. Wydzielił trzy obszary o różnym potencjale renaturyzacyjnym. Najwyższe wskaźniki miały mokradła położone w północno-wschodniej części badanego terenu, a zwłaszcza w obrębie terenów chronionych, niższymi wskaźnikami cechowały się mokradła położone w dolinach rzecznych, a najniższymi w obrębie terenów zurbanizowanych. Ogólnie rzecz ujmując warunki sprzyjające renaturyzacji są większe tam, gdzie środowisko zostało mniej zmienione w wyniku procesów antropogenicznych, a szczególnie charakteryzuje się znaczną lesistością. Rozdział ten liczący zaledwie 10 stron – 5% objętości całego tekstu, choć wskazuje na pewną pomysłowość autora i zamiłowanie do obliczania wszystkiego co się da, nie utwierdza recenzenta w przekonaniu o celowości tych obliczeń. Z rozważań tu zawartych wynika, że chodzi jedynie o wskazanie obszarów, na których możliwe byłoby powiększenie powierzchni zajmowanej przez mokradła natomiast nic nie napisano o odbudowaniu ich pierwotnej struktury „hydrobiologicznej”. Przywrócenie funkcji środowiskowych tych terenów jest zapewne bardziej skomplikowanym zagadnieniem. Wymagałoby to pogłębionej wiedzy odnośnie zmian fitosocjologicznych i zoologicznych jakie nastąpiły na tych terenach. Tak więc doceniając chęć zajęcia stanowiska w kwestii renaturyzacji mokradła na badanym terenie, nadania tym samym wykonanemu opracowaniu walorów praktycznych, uważam jednak, że lepiej dla całości pracy byłoby nie wchodzić w to zagadnienie.

Końcowe dwa rozdziały *Wnioski* i *Podsumowanie* (7. i 8.) stanowią reasumpcję spostrzeżeń zawartych w wyżej omówionych zasadniczych rozdziałach rozprawy i wskazują na osiągnięcie założonych we wstępie celów badań.

Praca napisana jest językiem na ogół poprawnym, aczkolwiek czasami zbyt zawiłym. Szkoda, że autor nie zastosował w pracy przypisów zwłaszcza odnośnie zagadnień pobocznych, które są dla omawianych zagadnień mniej istotne, choć wskazujące na erudycję autora, ale nazbyt obciążają tekst zasadniczych wątków. Na uwagę i pozytywną ocenę zasługuje bogaty zestaw cytowanej literatury.

Praca wyposażona jest w 62 rycin – map i wykresów oraz 25 tabel. Dość dobrze ilustrują one omawiane zagadnienia, chociaż skala map wydaje się być zbyt mała, zastosowane skale barwne są trudno czytelne, brakuje na nich treści pokładowej, ułatwiającej lokalizację wymienianych w tekście miejsc. Dyskusyjny jest wybór graficznej formy wykresów. Na niektórych rycinach brak jest legend lub występują błędy, jak na przykład w rycinie 62, na której dwa razy opisano „tereny nieleśne”.

Konkludując stwierdzam, że cele założone na początku pracy zostały osiągnięte. Autor wykazał przydatność archiwalnych materiałów kartograficznych do prowadzenia badań nad zanikiem mokradła w okresie 1878-1995. Dzięki zastosowaniu opracowanej przez siebie metodyki polegającej na odniesieniu danych wybranych elementów środowiska do siatki pól podstawowych, utworzona została baza danych. Pozwoliła ona z jednej strony wyeliminować błędy wynikające z niedookreślonej delimitacji terenów podmokłych na analizowanych historycznych materiałach kartograficznych, z drugiej zaś w sposób precyzyjny zdiagnozować relacje między terenami podmokłymi a elementami środowiska, wskazując na kierunki ich oddziaływania w procesie zanikania mokradła. Zastosowanie aparatu statystycznego pozwoliło ocenić istotność tych relacji.

Za konkretny i oryginalny wkład w poznanie tych relacji należy przyjąć następujące stwierdzenia wynikające z przeprowadzonych badań. Istotny wpływ na zmniejszenie powierzchni terenów podmokłych miał wzrost gęstości sieci hydrograficznej, zmniejszenie powierzchni

leśnej w pierwszym badanym okresie (1878-1930) i **zwiększenie powierzchni terenów zurbanizowanych**.

Nieistotne dla zmiany areалу terenów podmokłych okazały się **zmiany powierzchni otwartych wód oraz wzrost terenów leśnych** – w drugim badanym okresie (1930-1995).

Specyficzny, na zmniejszenie powierzchni terenów podmokłych, okazał się wpływ „**terenów nieleśnych**” zarówno zwiększenie ich powierzchni w pierwszym okresie (1878-1930) jak i zmniejszenie w drugim (1930-1995) okazało się statystycznie istotne.

Stanowi to oryginalny wkład w poznanie problemu zmienności przestrzenno-czasowej i środowiskowych uwarunkowań, spowodowanych czynnikami antropogenicznymi, zaniku terenów podmokłych w obrębie tzw. Kotliny Sandomierskiej.

Doktorant wykazał się dobrą ogólną wiedzą teoretyczną w zakresie geografii, znajomością metod geoinformatycznych oraz statystycznych i umiejętnością ich zastosowania w podjętej i zrealizowanej pracy badawczej. Na pozytywną ocenę zasługuje również duża pracowitość autora wynikająca z przedstawionej do oceny pracy.

Wszystko to wskazuje, pomimo uwag krytycznych mających raczej charakter dyskusyjny, na dojrzałość doktoranta do podejmowania i samodzielnego rozwiązywania problemów badawczych, tym samym praca spełnia wymogi Art. 13, ustęp 1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz.U. z 2003 r. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami.

Tym samym wnioskuję o dopuszczenie doktoranta do kolejnego etapu przewodu doktorskiego.

Warszawa, 19.11.2016 r.