
Uniwersytet Gdański
Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska
University of Gdańsk
Department of Physical Geography and Environmental Management

Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu
Polish Association for Landscape Ecology

**SYSTEMY INFORMACJI
GEOGRAFICZNEJ W BADANIACH
ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO**

pod redakcją Mariusza Kistowskiego

**GEOGRAPHICAL INFORMATION
SYSTEMS IN ENVIRONMENTAL
STUDIES**

Edited by Mariusz Kistowski

PROBLEMY EKOLOGII KRAJOBRAZU TOM 4
THE PROBLEMS OF LANDSCAPE ECOLOGY VOLUME 4

Gdańsk 1998

Przedmowa

Jest rok 1998. Geografia polska znajduje się w kryzysie, największym chyba od wczesnych lat pięćdziesiątych, kiedy to na jej metodologii i rozwoju odcisnęło się piętno okupanta ze wschodu. Oczywiście, jedną z przyczyn dzisiejszego kryzysu jest wszechpanujący brak pieniędzy na naukę i odpływ ludzi najzdolniejszych i najzaradniejszych do bardziej intratnych zajęć. Jednak wśród przyczyn kryzysu geografii jest jeszcze coś więcej. Oprócz zapędzenia się wielu gałęzi geografii w ślepe ścieżki metodologiczne, co jest dobrze zauważalne na przykładzie najbliższej mi, oraz wielu innym członkom Polskiej Asocjacji Ekologii Krajobrazu, geografii fizycznej kompleksowej, luka pokoleniowa, która powstaje coraz wyraźniej między starszym a młodszym pokoleniem geografów, i często bezradność tych młodszych, powoduje utratę wielu szans rozwoju geografii.

Geografia straciła, prawdopodobnie bezpowrotnie, szansę odgrywania wiodącej roli w szeregu nauk zajmujących się ochroną środowiska, a teraz, na naszych oczach, oddaje grunt, głównie naukom technicznym, w dziedzinach związanych z zastosowaniem technik komputerowych w badaniach zjawisk przestrzennych zachodzących w środowisku przyrodniczym.

Czy na pewno straciliśmy już wszystko? Jedną z prób odpowiedzi na to pytanie była konferencja „Systemy informacji geograficznej w badaniach środowiska przyrodniczego”. W niniejszej publikacji, będącej IV tomem serii „Problemy ekologii krajobrazu” zainicjowanej przez Polską Asocjację Ekologii Krajobrazu w 1996 roku, mogą Państwo zapoznać się z pełnymi tekstami wystąpień i opisami posterów prezentowanych na tej konferencji. Wśród uczestników konferencji, obok dominującej liczebnie grupy geografów fizycznych i regionalnych, znaleźli się reprezentanci innych nauk przyrodniczych: botanicy, ekolodzy, leśnicy, a także architekci krajobrazu i planiści przestrzenni.

Doświadczenia z odbytej w dniach 21–23 maja 1998 roku konferencji zdają się tchnąć nadzieją. Oprócz tego, że prezentujący swoje doświadczenia z pracy na systemach informacji geograficznej dobrze się rozumieli, doświadczenia te, tak pod względem zakresu stosowanych narzędzi GIS-owych (m. in. programy: ARC/INFO, Idrisi, ERDAS, MapInfo, MGE Intergraph, MicroStation), jak i merytorycznej wartości, należy ocenić wysoko. Okazało się, że ekolodzy krajobrazu i inni badacze zajmujący się środowiskiem przyrodniczym, stosują GIS do analizy komponentów krajobrazu: rzeźby terenu, sieci wodnej, szaty roślinnej, do budowania rozległych baz danych, np. dotyczących zieleni miejskiej, do opracowywania tematycznych map numerycznych o różnych elementach środowiska, czy też do szukania przyczyn zmian zachodzących w środowisku. Wyraźny był także nurt metodologiczny, wystąpień, wskazujący na dużą wiedzę uczestników konferencji na temat „GIS-owej kuchni”. Wśród prelegentów i dyskutantów wyróżniali się przedstawiciele Zakładu Ekologii Krajobrazu Politechniki Białostockiej, Instytutu Nauk o Ziemi UMCS z Lublina i Instytutu Badawczego Leśnictwa z Warszawy.

Należy mieć tylko nadzieję, że konferencja ta zainicjuje szerszą wymianę doświadczeń w zakresie stosowania GIS pomiędzy różnymi ośrodkami w Polsce. Z pewnością jednak geografowie powinni z niej wyciągnąć dwie nauki: po pierwsze — że umiejętne stosowanie GIS wymaga dobrego poznania technicznych i metodycznych aspektów tych systemów, po drugie — że powodzenie rozwoju GIS wśród polskich geografów zależne jest od szerokiego wdrożenia ich prac w praktyce — w planowaniu, administracji, zarządzaniu, gospodarce — także w zastosowaniach komercyjnych.

Tymczasem życzę Państwu skorzystania w praktyce z lektury niniejszego tomu

Mariusz Kistowski

Preface

There is the year 1998. Many Polish geographers share opinion that their favourite subject is in dramatic tumble-down, and the word 'crisis' repeats often in sentences exchanged sotto voce in cafeterias and on the corridors of the universities. The most pessimistically inclined colleagues compare present shape of Polish geography to that in fifties, when geographical thinking in Poland was overdominated with brilliant achievements of the methodology developed by enthusiastic followers of the dialectic materialism (*Lux ex oriente*).

Are all these opinions justified?

In many respects they are. Due to the lack, or insufficient financial supporting of science by government, science in Poland is in the state close to the catastrophic. Many younger, best trained and active people are looking for better possibilities in private companies, in business or somewhere else. Lack of perspectives for the future joined with expanding gap between the raising and descending generation of geographers enforced with conspicuous chaos in methodological background makes situation rather hopeless.

Owing to above reasons geographers lost already, in favour of technic, their chance to be leading group in studies of nature conservation, and at present they are doing the same at the field of computer techniques engaged to the studies of spatial relations of the changes in natural environment. But fortunately not all is lost.

This volume being IV-th part of the serie „Problems of Landscape Ecology” contains all texts of papers and posters presented during the conference „Geographical Information Systems in Environmental Studies” held in 21–23 May 1998, which was organised by University of Gdańsk & Polish Association for Landscape Ecology. The conference gathered not only geographers (physical and regional) but also representatives of botany, ecology, forestry, architects of landscape, experts in spatial/regional planning and a few others. Although variety of GIS softwares applied in their investigations (ARC/INFO, Idrisi, ERDAS, MapInfo, MGE Intergraph, MicroStation etc.) might be a potential source of misunderstandings, instead of that it appeared to be a sort of common language of well trained, professional participants.

Numerous papers presented during the conference have displayed wide palette of the approaches to the problems of the natural environment for solution of which GIS are engaged, starting from relatively simple analyses of geomorphology, hydrology or plant cover, through large data bases of urban green areas, untill complex digital maps and investigations of reasons of the changes in environment as the whole.

The organisers hope that the conference was a trigger which in the not-so-distant future will provoke extensive and vigorous cooperation and exchanging of experience both between participants and different centres of environmental studies in Poland. They hope too, that all depressed and pessimistic geographers will recognise that even in the deepest darkness there is a little spot of light, GIS.

Because the noun 'hope' is often preceded, with words weak/strong, the choice of the one of these two depends in this case on:

- high level of technical skilfulness in using of GIS
- good deal of knowledge concerning their applicability
- profound faith that the results of their work will be applied in planning, governing, management and other forms of practical activity.

Mariusz Kistowski
translated by Andrzej Rachocki

Mariusz Kistowski, Izabela Foryś, Ewa Laskowska

Zastosowanie GIS w analizie zmian użytkowania terenu i sieci hydrograficznej na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego w latach 1930–1980

The application of GIS for analysing of changes in land use and hydrology of the Wdzydze Landscape Park in years 1930–1980

Wprowadzenie

Analiza zmian w strukturze środowiska przyrodniczego stanowi jeden z podstawowych kierunków zastosowań systemów informacji geograficznej. W okresie preGIS-owym tego typu analizy prowadzone były przy zastosowaniu kompilacji materiałów kartograficznych i studiów materiałów archiwalnych. Rozwój systemów informacji geograficznej z jednej strony otworzył nowe możliwości oraz przyczynił się do przyśpieszenia i uproszczenia analiz środowiskowych o charakterze retrospekcyjnym, jednak z drugiej strony przyniósł określone zagrożenia, trudności i „pułapki” metodyczne. Stąd też, pomimo pozornej prostoty analiz zmian w strukturze środowiska przyrodniczego, ich wykonywanie przy użyciu GIS wymaga stosunkowo dużego doświadczenia i ostrożności.

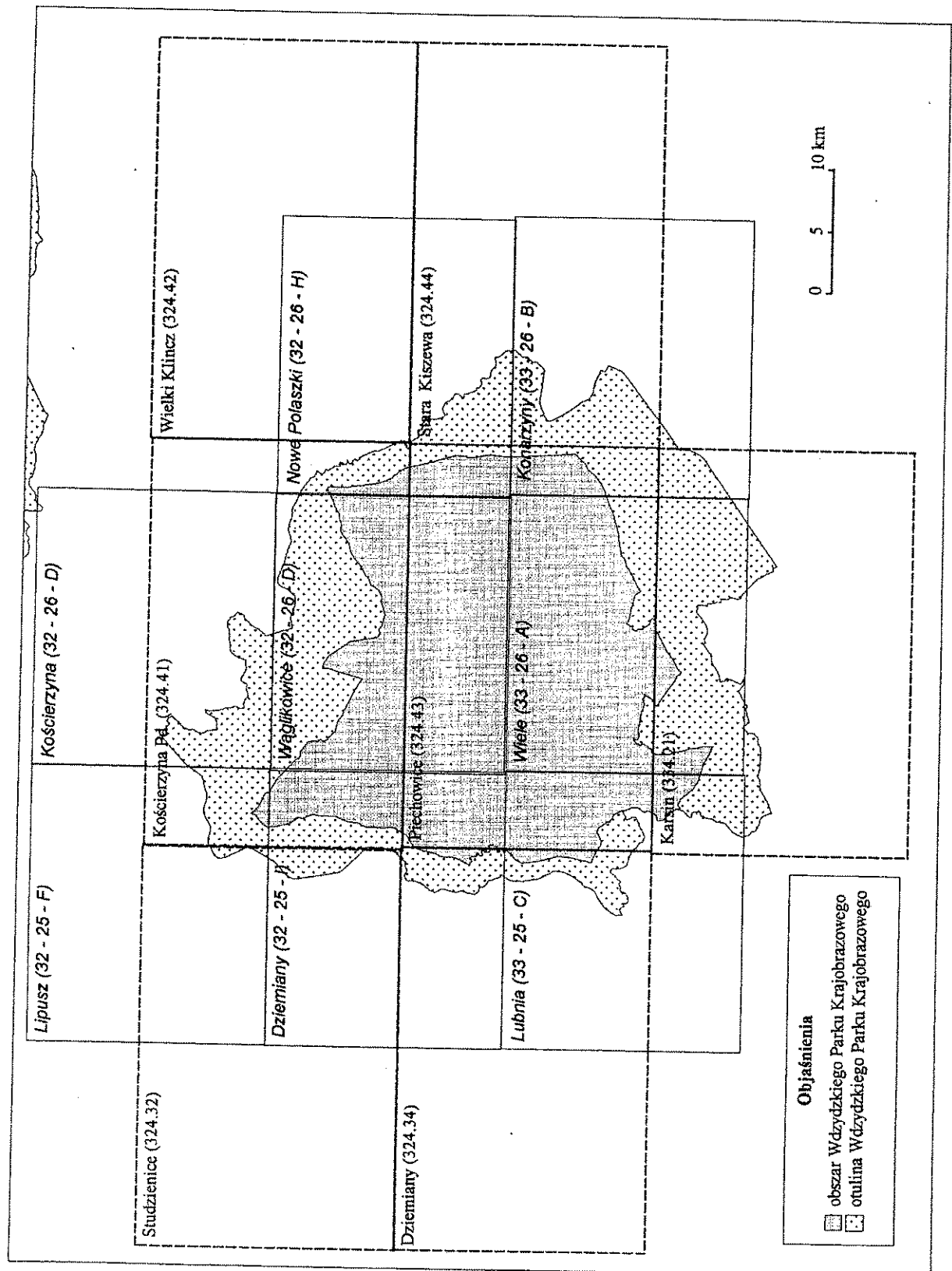
Przedstawiony dalej przykład takiej analizy, oprócz prezentacji zmian na konkretnym, wybranym celowo obszarze, zawiera także próbę oceny możliwości zastosowania GIS do analiz retrospekcyjnych i wskazuje główne problemy związane z tą procedurą. Jako obszar opracowania wybrano teren Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego (WPK) i jego otuliny, położone w południowo-zachodniej części województwa gdańskiego, w obrębie szeroko pojętego regionu fizycznogeograficznego Borów Tucholskich. Powierzchnia WPK wynosi 17 832 ha, a jego otuliny 15 208 ha. Wybór tego terenu wynikał przede wszystkim z przyczyn praktycznych związanych z przewidywaną realizacją planu ochrony tego parku krajobrazowego. Analiza zmian, które zaszły w środowisku przyrodniczym parku stanowi jeden z istotnych elementów każdego planu ochrony, dając jednocześnie obraz intensywności użytkowania środowiska przez człowieka. W przeprowadzonej analizie skoncentrowano się na zmianach zachodzących w dwóch komponentach środowiska najpełniej prezentowanych na mapach topograficznych z różnych okresów, a równocześnie podlegających najsilniejszym zmianom antropogenicznym. Były to wody powierzchniowe i roślinność, wyrażona tu przez typ pokrycia (użytkowania) terenu. Oba te komponenty podlegają także najszybszym zmianom wywołanym czynnikami naturalnymi, jednak kilkudziesięcioletni okres, dla którego przeprowadzono analizę, jest zbyt krótki, aby zmiany spowodowane tymi czynnikami były zauważalne.

Materiały źródłowe

Podstawowym materiałem służącym do przeprowadzenia retrospekcji były mapy topograficzne w skali 1:25 000 pochodzące z dwóch okresów:

- z lat 1929–34 — 8 arkuszy map Wojskowego Instytutu Geograficznego w Warszawie;
- z lat 1976–79 — 7 arkuszy map w układzie GUGiK 1965 (ryc. 1).

Początkowo planowano także wykorzystanie map pruskich z ostatniego 10-lecia XIX wieku, jednak nie udało się zgromadzić kompletu ich arkuszy dla całego obszaru opracowania. W czasie realizacji opracowania niemożliwe było także uzyskanie barwnych zdjęć lotniczych wykonanych dla całego kraju w skali 1:26 000, gdyż zostały one wykonane dopiero w sezonie letnim 1997 roku. W związku z tym analiza ograniczyła się do porównania stanu pokrycia terenu i sieci hydrograficznej w dwóch okresach odległych od siebie o około 50 lat. Jak zaprezentowało opracowanie okres ten jest wystarczająco długi dla wykazania istotnych zmian w analizowanych elementach.

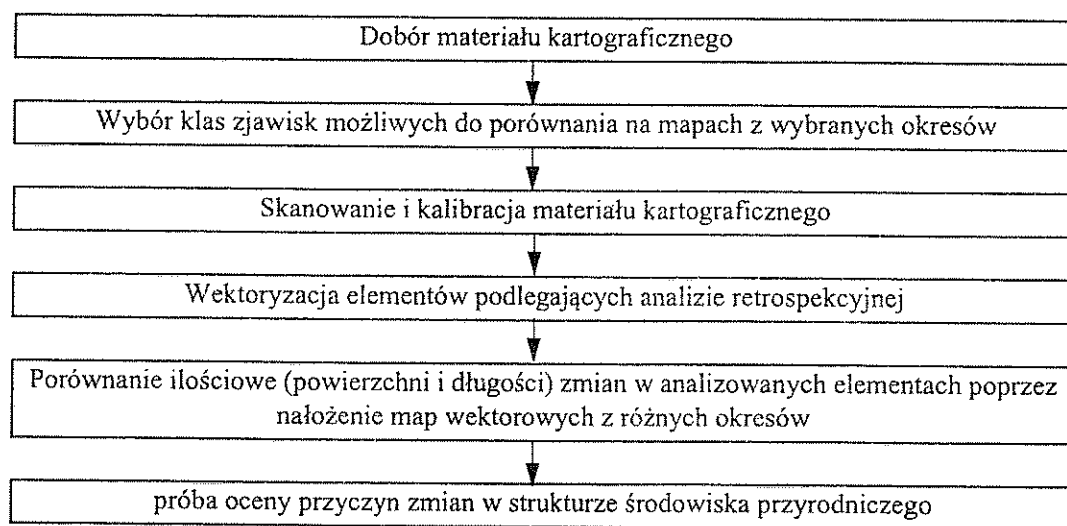


Ryc. 1. Podział arkuszowy map topograficznych wykorzystanych w opracowaniu
 Fig. 1. Section of topographic map sheets using in the paper

Istotnym wątkiem opracowania była także próba oceny przyczyn zmian, które zaszły w środowisku parku w analizowanym okresie. Pomocne w tym były publikacje i materiały źródłowe wskazujące na takie przyczyny, zarówno na badanym obszarze, jak i w terenach o zbliżonym charakterze środowiska przyrodniczego i nasileniu antropopresji. Opracowania te dotyczyły przede wszystkim zmian w obszarach leśnych (M. Boiński 1985, L. Mroczkiewicz 1949, H. Piotrowska S. Kadulski, 1985) oraz na terenach podmokłych (Z. Churski, red. 1988, M. Świergocka, P. Połowski 1996). Pewną pomoc stanowiły także ogólniejsze opracowania historyczne (np. G. Labuda 1959).

Metoda opracowania

Opierając się na własnych doświadczeniach oraz opracowaniach o zbliżonej problematyce (m. in. M. Kowalska 1995), w pracy zastosowano schemat metodyczny zaprezentowany na ryc. 2.



Ryc. 2. Schemat metodyczny prac nad analizą zmian w strukturze środowiska przyrodniczego przy zastosowaniu GIS

Fig. 2. Scheme of proposal works on analysing of changes in natural environment with application of GIS

W przypadku WPK, do analizy porównawczej wybrano, w zakresie zmian pokrycia terenu, klasy:

- lasy;
- użytki zielone;
- tereny zainwestowania wiejskiego (zabudowa zagrodowa łącznie z sadami, ogrodami i parkami);
- zabudowa letniskowa na terenach otwartych;
- zabudowa letniskowa na terenach leśnych.

Dwie ostatnie klasy wystąpiły tylko na mapach z lat 70–tych XX wieku, a ich brak na mapach o 50 lat starszych wynika najprawdopodobniej z racji rzeczywistego braku tego typu zabudowy w tym okresie. Należy też zaznaczyć, że na pewnym etapie prac oprócz „czystych” użytków zielonych (łąk i pastwisk), na mapach z obu okresów zdefiniowano także pięć klas mieszanych z dominacją tej formy użytkowania terenu, a mianowicie użytki zielone z: 1) zadrzewieniami, 2) zakrzewieniami, 3) zakrzewieniami, trzcina i sitowiem, 4) trzcina i sitowiem, 5) zakrzewieniami i zadrzewieniami. W dalszym toku prac stwierdzono jednak, że dla założonych celów

wystarczające jest przedstawienie wszystkich tych typów użytkowania tereny w obrębie jednej klasy „użytki zielone”.

W odniesieniu do elementów sieci hydrograficznej na mapach z obu okresów zidentyfikowano:

- jeziora naturalne (>1 ha);
- oczka wodne (<1 ha);
- sztuczne zbiorniki wodne;
- tereny podmokłe;
- wyrobiska torfowe;
- ciek naturalne;
- kanały i rowy melioracyjne.

W kolejnym kroku zeskanowano podkłady kartograficzne oraz dokonano ich rejestracji we współrzędnych geograficznych. Dla każdego arkusza mapy do rejestracji użyto współrzędnych co najmniej 6 punktów o znanych współrzędnych odpowiadających narożnikom map z obu okresów. O ile dla map WIG-owskich współrzędne geograficzne podane są na arkuszach, to dla map w układzie GUGiK 1965 współrzędne uzyskano z obliczeń wykonanych w CODGiK w Warszawie.

Oprogramowaniem GIS, które zostało zastosowane do przeprowadzenia całej procedury analizy retrospekcyjnej, było MapInfo 4.1. Niestety, program ten nie posiada w wersji podstawowej modułu służącego do kalibracji zeskanowanych podkładów rastrowych, w związku z czym w trakcie wektoryzacji na tle rastra występuje zjawisko jego „pływania”. Może ono być źródłem błędów (przesunięć) na obrazie wektorowym, można jednak poradzić sobie z tym problemem stosując funkcję „Przerysuj okno” po każdym przesunięciu obrazu rastrowego. Jest to uciążliwe, ale niezbędne.

Kolejny etap prac to wektoryzacja wybranych do porównania warstw informacji tematycznej, w systemie MapInfo prowadzona metodą ekranową, uważaną za stosunkowo wolną, ale jedną z najdokładniejszych. Ta ostatnia cecha ma niebagatelne znaczenie dla osiągnięcia wiarygodnych wyników w analizie zmian.

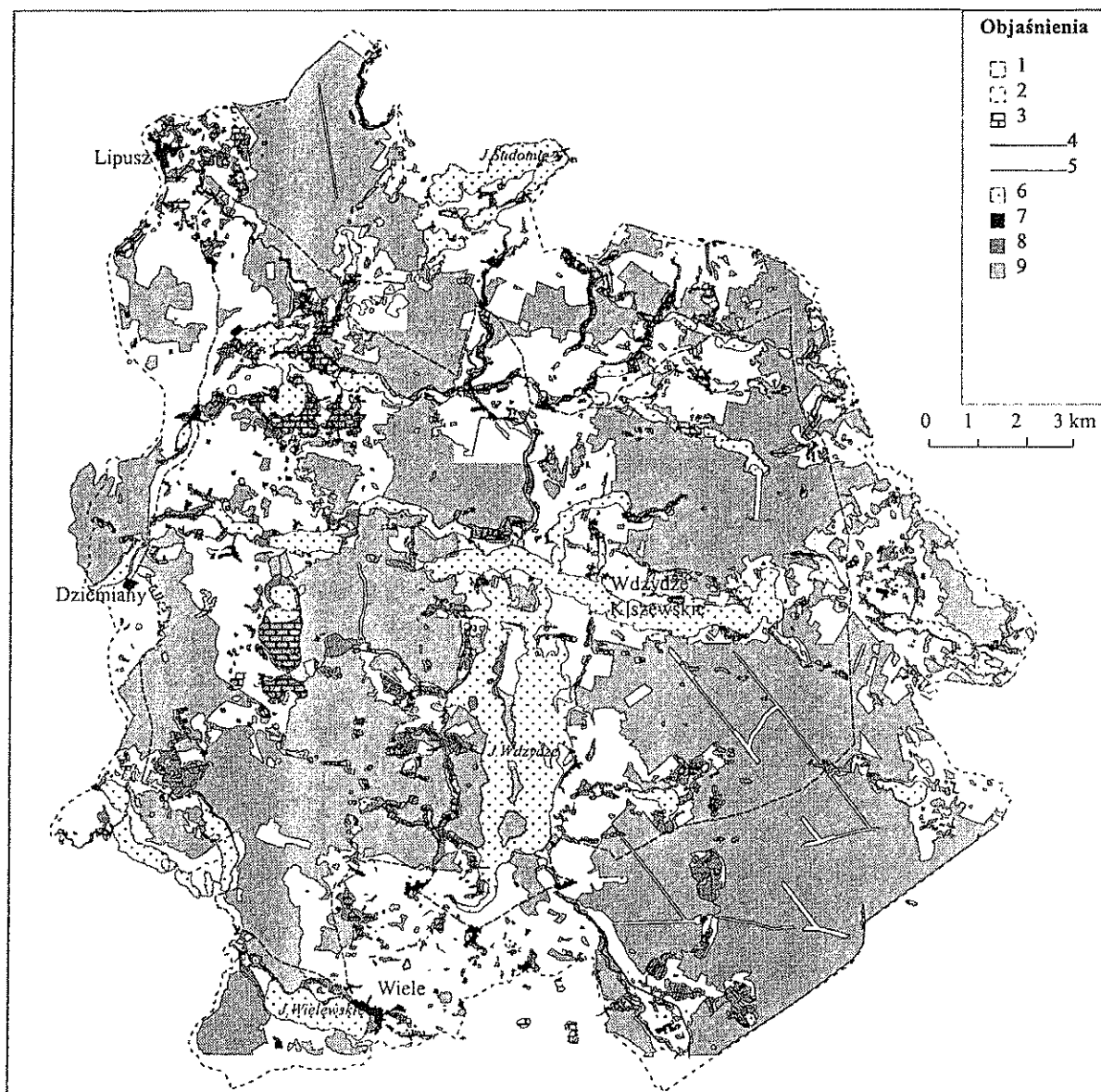
Po wprowadzeniu danych wektorowych przystąpiono do porównania zasięgu poszczególnych wydzieleń lub długości obiektów liniowych w tych samych klasach w obu analizowanych okresach. Porównano ze sobą zasięgi terenów leśnych, użytków zielonych i terenów zainwestowanych, jezior, obszarów podmokłych i wyrobisk torfowych oraz ilość oczek wodnych, a także długość naturalnych i sztucznych cieków. Porównanie to stanowiło podstawę do określenia bilansu zmian w tych elementach w analizowanym okresie.

Podsumowanie analizy to próba oceny przyczyn zmian, które zaszły w środowisku przyrodniczym WPK i otuliny w latach 1930–80, poprzedzona krytyczną analizą poprawności zastosowanej metody i wskazaniem jej wad oraz zalet. Podjęto także próbę określenia głównych kierunków przemian w środowisku WPK, polegającą na podaniu głównych ciągów „sukcesyjnych” w analizowanych typach pokrycia terenu.

Wyniki

Rycina 3 i 4 prezentują stan pokrycia terenu w analizowanych klasach oraz stan powierzchniowej sieci hydrograficznej w końcu lat 20-tych i 70-tych XX wieku. Ilościowa charakterystyka powierzchni i długości występujących w poszczególnych klasach wraz z określeniem bilansu zmian w analizowanym okresie podaje tabela 1.

Tabela 1 prezentuje tylko bilans zmian, nie dając przestrzennego obrazu przemian poszczególnych elementów w badanym okresie. Obraz taki daje analiza kartograficzna przeprowadzona przy zastosowaniu oprogramowania GIS MapInfo. Dokonano jej prezentując dla każdej omawianej klasy obiekty, które występowały w obu analizowanych okresach, obiekty które znikły pomiędzy rokiem 1929 a 1979 oraz obiekty, które powstały w tym okresie. W klasie lasów, której powierzchnia wzrosła bilansowo w analizowanym okresie aż o ponad 1/3, oczywiście dominuje proces



Ryc. 3. Użytkowanie terenu oraz sieć hydrograficzna WPK i otuliny w latach 1929–34

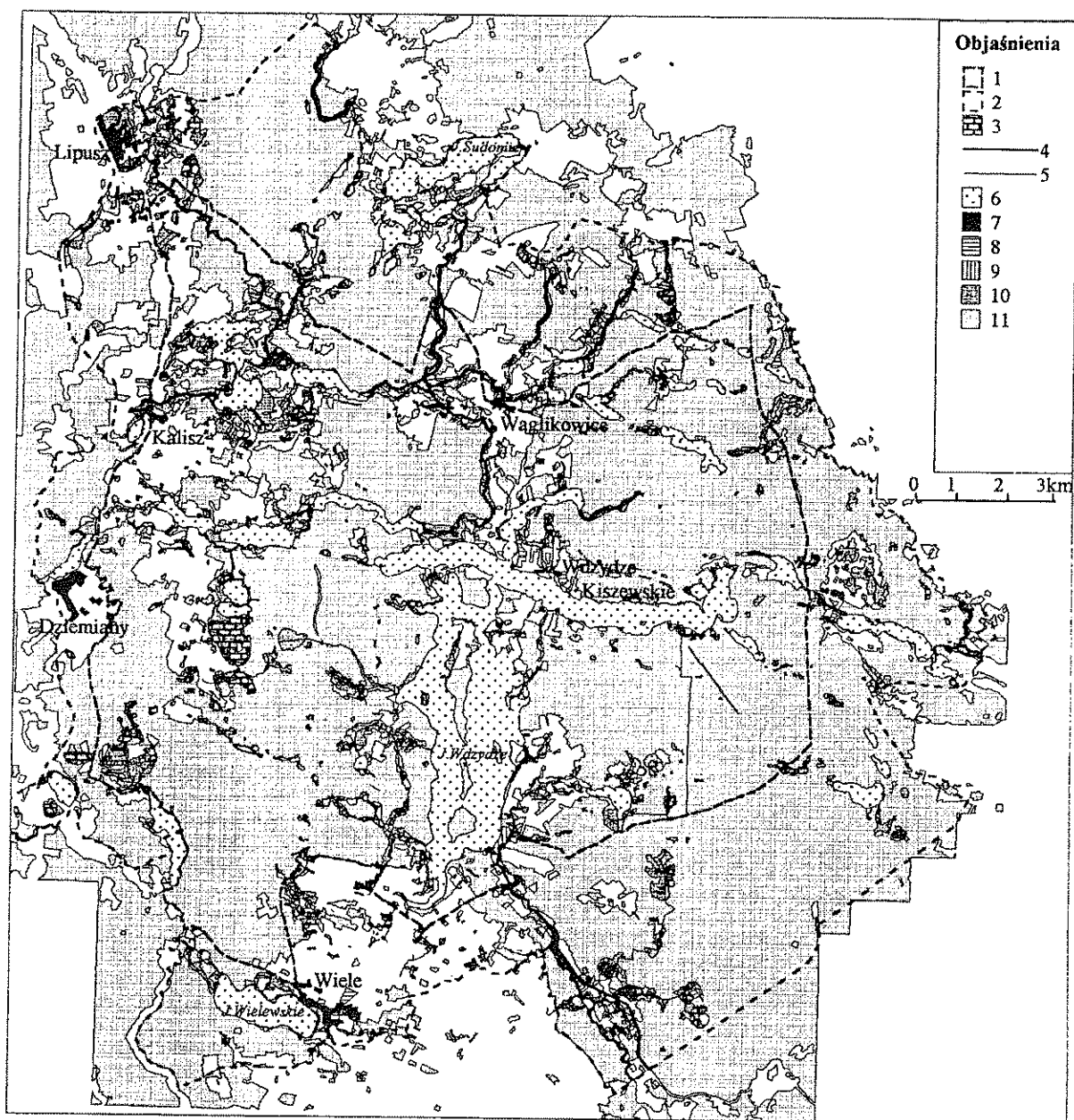
1 – granica WPK, 2 – granica otuliny WPK, 3 – obszary podmokłe, 4 – ciek naturalne, 5 – rowy melioracyjne, 6 – jeziora, 7 – tereny osadnicze 8 – użytki zielone, 9 – lasy

Fig. 3. Land cover and hydrography of Wdzydzki Landscape Park and their buffer zone in years 1929–34

1 – border of WLP, 2 – border of WLP buffer zone, 3 – wetlands, 4 – natural streams, 5 – drainage ditches, 6 – lakes, 7 – settlements areas, 8 – meadows and pastures, 9 – forests

przyrostu powierzchni leśnej. Ma on miejsce szczególnie w otoczeniu jezior, co uznać można za proces korzystny z punktu widzenia ich ochrony. Niewielkie ubytki powierzchni lasów związane są przede wszystkim z cyklicznością prowadzenia gospodarki leśnej i większość z nich notuje się w otulinie parku, najczęściej w oddaleniu od jezior (ryc. 5).

W klasie użytków zielonych dominuje także przyrost nad ubytkiem. Szczególnie wiele nowych użytków zielonych powstało wokół jezior oraz w dnach dolin rzecznych, jednak na wielu fragmentach parku (największy obszar na południe od jez. Lipno) następuje proces odwrotny, zaniku łąk i pastwisk i ich przekształcania w tereny gęsto zadrzewione, które można w zasadzie zakwalifikować jako wtórnie leśne (nie są to oczywiście lasy gospodarcze). Na terenie WPK



Ryc. 4. Użytkowanie terenu oraz sieć hydrograficzna WPK i otuliny w latach 1976–79

1 – granica WPK, 2 – granica otuliny WPK, 3 – obszary podmokłe, 4 – cieki naturalne, 5 – rowy melioracyjne, 6 – jeziora, 7 – tereny osadnicze, 8 – zabudowa letniskowa na terenach nieleśnych, 9 – zabudowa letniskowa w lasach, 10 – użytki zielone, 11 – lasy

Fig. 4. Land cover and hydrography of Wdzydzki Landscape Park and their buffer zone in years 1976–79

1 – border of WLP, 2 – border of WLP buffer zone, 3 – wetlands, 4 – natural streams, 5 – drainage ditches, 6 – lakes, 7 – settlements areas, 8 – recreational housing in open areas, 9 – recreational housing in forests, 10 – meadows and pastures, 11 – forests

stwierdzono kilkuprocentowy ubytek powierzchni terenów zainwestowania wiejskiego, przy odwrotnym procesie — przyroście terenów osadniczych w otulinie parku (przede wszystkim obserwowany jest rozwój przestrzenny dużych wsi, takich jak Lipusz, Dziemiany, Wiele, Kalisz, Borsk, Wdzydze Kiszewskie i Tucholskie). W okresie powojennym uległy likwidacji przede wszystkim małe osady śródlądne oraz część osad bazujących na rolnictwie prowadzonym na ubo-

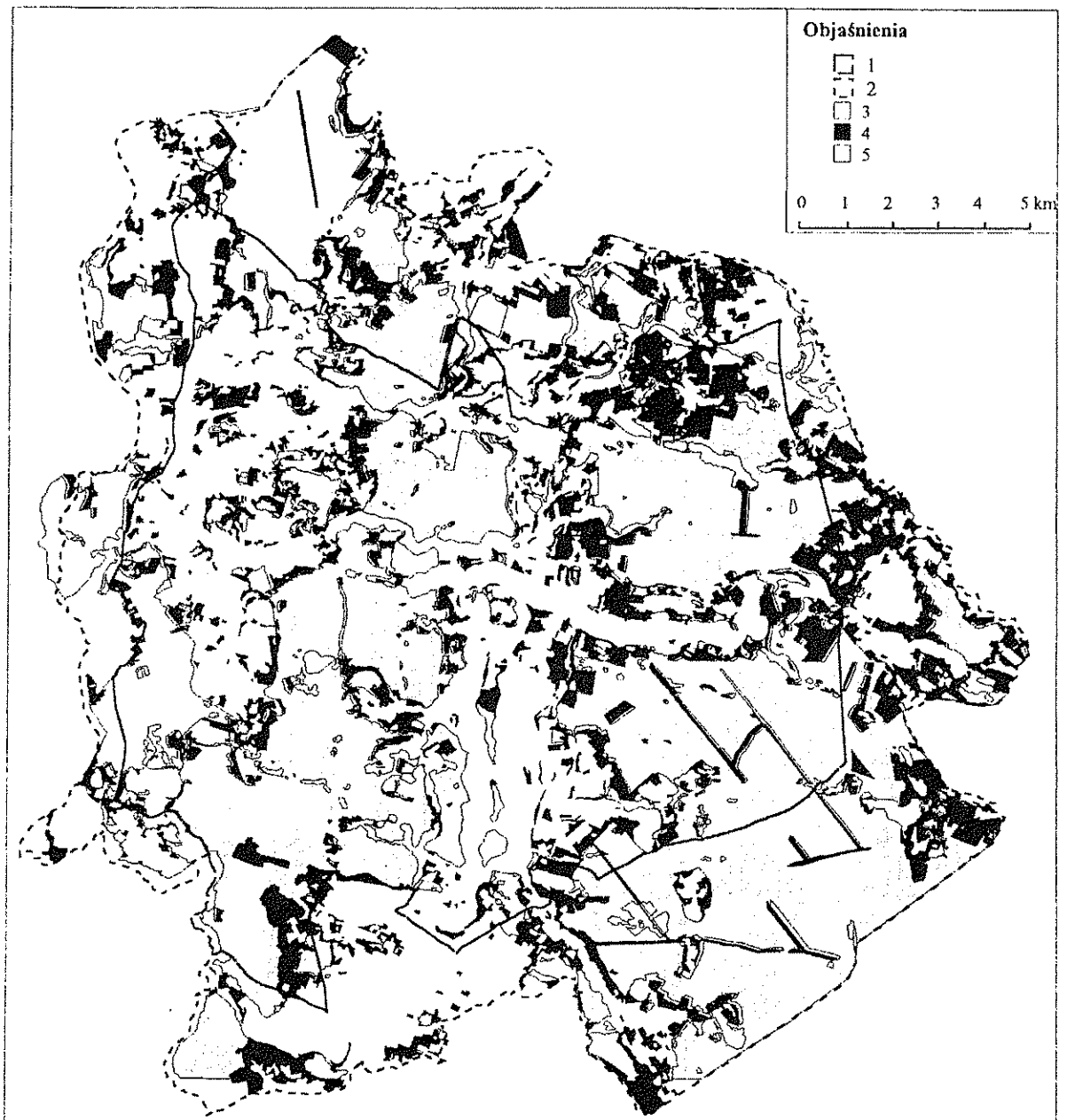
Tabela 1. Stan elementów środowiska przyrodniczego WPK i otuliny w latach 1929–34 i 1976–79 i zmiany w tym okresie

Table 1. The state of natural environment elements of WLP and their buffer zone in years 1929–34 and 1976–79 and changes in this period

Analizowane typy pokrycia terenu i elementy sieci hydrograficznej Land cover & hydrographical elements	Powierzchnia w ha (dług. w km) Area in ha (or length in km)		Zmiany w okresie 1929–79 Changes in the period 1929–79	
	w latach 1929–34 in period 1929–34	w latach 1976–79 in period 1976–79	w ha (lub km) in ha (or km)	w [%] in [%]
Lasy Forests	15950,0	21400,0	+5450,0	+34,2
Użytki zielone (łąki i pastwiska) Meadows & Pastures	2346,5	2530,6	+184,1	+7,8
Tereny zainwestowania wiejskiego Village settlements	283,7	279,1	–4,6	–1,6
Jeziora Lakes	3293,0	3008,0	–285,0	–8,6
Oczka wodne Small lakes (>1 ha)	17,4	25,6	+8,2	+47,1
Obszary podmokłe Wetlands	540,9	143,7	–397,2	–73,4
Wyrobiska torfowe Peat workings	148,0	17,0	–131,0	–88,5
Cieki naturalne (km) Natural rivers & streams (km)	71,9	76,0	+4,5	+6,3
Kanały i rowy meliora- cyjne (km) Artificial channels (km)	176,2	133,1	–43,1	–24,5

gich glebach piaszczystych. Ten ubytek powierzchni osadniczych w WPK i częściowo w jego otulinie „rekompensowany” jest pojawieniem się w sumie kilkudziesięciohektarowej powierzchni zabudowy lotniskowej (ośrodki wypoczynkowe, zespoły domków lotniskowych, itp.).

W odniesieniu do jezior w bilansie dominuje ubytek ich powierzchni, których ogólny areal w ciągu 50% lat zmniejszył się o ponad 8%. Na niektórych obszarach stwierdzono jednak przyrost powierzchni jezior. Dotyczy to szczególnie zachodnich wybrzeży jeziora Wdzydze i położonych na nim wysp oraz kilku nowych zbiorników w południowej części parku. Powstanie tych „nowych” zbiorników wiąże się z działalnością człowieka i zaniechaniem eksploatacji torfu. Dawne wyrobiska torfowe zostały wypełnione w sposób spontaniczny wodą, trudno je jednak uznać za zbiorniki naturalne, pomimo iż proces ich napełniania wodą nastąpił bez celowej ingerencji człowieka. Wzrost powierzchni oczek wodnych o około 50% nie stanowi, wbrew pozorom, ewenementu w skali terenów pojeziernych, pomimo obserwowanych z reguły odwrotnych trendów. Wynika on głównie z zaliczenia części zbiorników w wyniku spadku ich powierzchni poniżej 1 ha do klasy oczek w latach 70–tych, podczas gdy w latach 20–tych należały one do klasy jezior. Pod względem ilościowym dominuje jednak zanikanie oczek. Bardzo istotnym procesem jest także zmniejszanie się powierzchni obszarów podmokłych, szczególnie w północnej



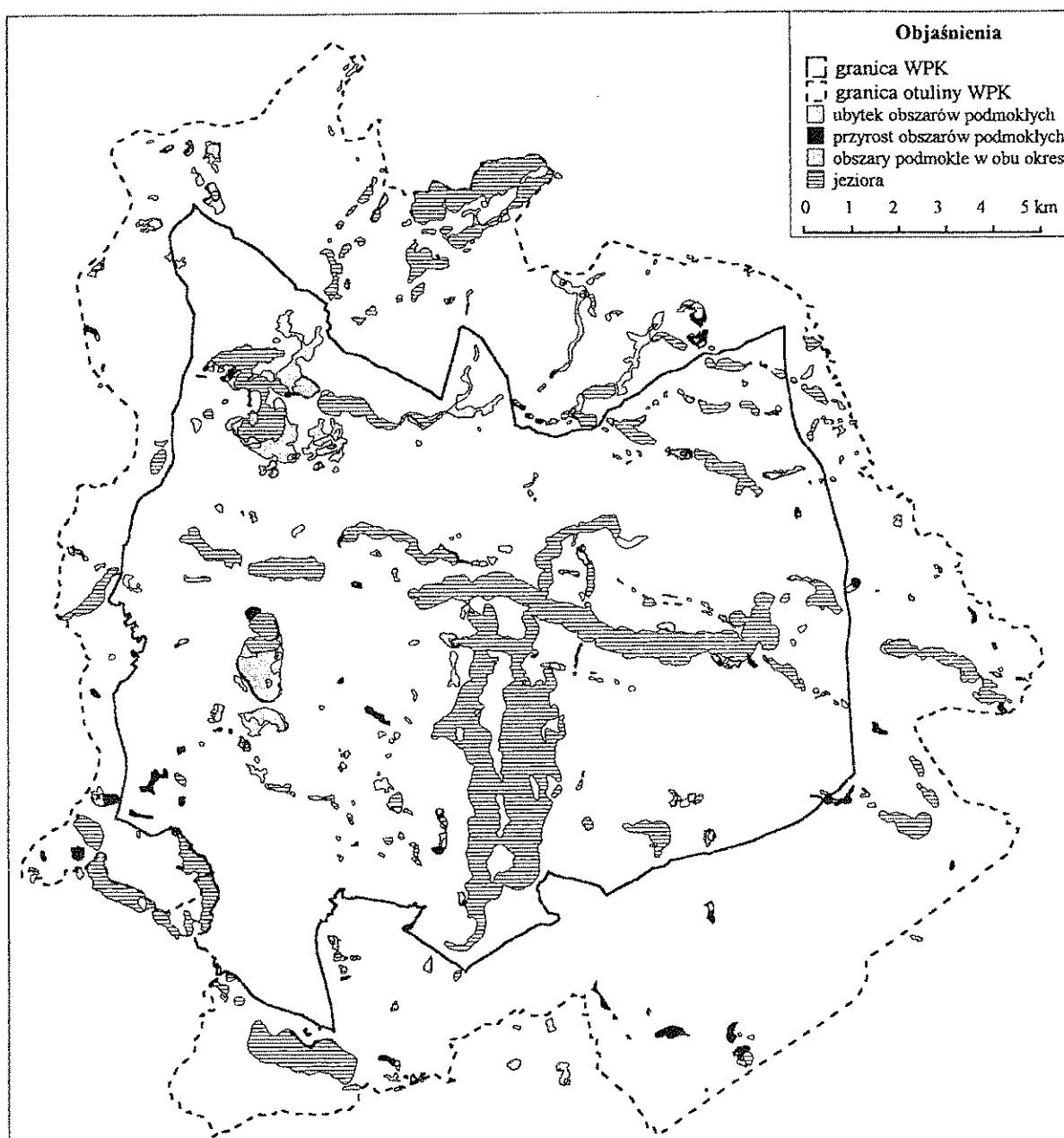
Ryc. 5. Zmiany powierzchni leśnej WPK i otuliny w latach 1929–79

1 – granica WPK, 2 – granica otuliny WPK, 3 – ubytek powierzchni leśnej, 4 – przyrost powierzchni leśnej, 5 – powierzchnia leśna występuje w obu badanych okresach

Fig. 5. The changes of forest area of WLP and their buffer zone in years 1929–79

1 – border of WLP, 2 – border of WLP buffer zone, 3 – decrease of forests area, 4 – increase of forest area, 5 – this same forest area in both periods

i zachodniej części parku i otuliny (ryc. 6). Także niewielki obszar w południowej części parku został poddany wtórnemu podniesieniu się poziomu wód gruntowych. Stwierdzony nieznaczny przyrost długości cieków naturalnych, jest raczej efektem przypadkowego zaliczenia do tej klasy „zdziczałych” koryt odcinków sztucznych cieków, niż faktem obiektywnym, gdyż w przyrodzie jest raczej obserwowana tendencja odwrotna, do skracania biegu rzek. Nie jest jednak wykluczone, że w związku z często obserwowaną na terenach sandrowych tendencją cieków do meandrowania i uchwyceniem tego procesu tylko w dwóch momentach czasu, do wzrostu długości cieków mogły się także w pewnym stopniu przyczynić procesy naturalne.



Ryc. 6. Zmiany powierzchni terenów podmokłych WPK i otuliny w latach 1929–79

1 – granica WPK, 2 – granica otuliny WPK, 3 – ubytek obszarów podmokłych, 4 – przyrost obszarów podmokłych, 5 – obszary podmokłe występują w obu okresach, 6 – jeziora

Fig. 6. The changes of wetlands of WLP and their buffer zone in years 1929–79

1 – border of WLP, 2 – border of WLP buffer zone, 3 – decrease of wetlands area, 4 – increase of wetland area, 5 – this same wetlands area in both periods, 6 – lakes

Dyskusja

Przedstawiona wyżej sytuacja zmian w środowisku przyrodniczym WPK i otuliny stanowi efekt wypadkowy procesów naturalnych i działalności antropogenicznej prowadzonej na tym terenie. Najwyraźniejsze, a w przypadku pierwszych trzech także najbardziej częste, tendencje „sukcesyjne” zaobserwowane w trakcie badań to:

1. nieużytki podmokłe (zatorfione) → użytki zielone z zadrzewieniami;

2. nieużytki podmokłe (zatorfione) → użytki zielone z zakrzewieniami;
3. jeziora → tereny podmokłe (zatorfione) → użytki zielone;
4. użytki zielone z zadrzewieniami i trzciną → lasy (głównie typu bagiennego).

Wyraźne zmiany antropogeniczne w lasach WPK rozpoczęły się już w XII wieku, wyrębami płądrowniczymi, głównie drzew liściastych. Wieki XVI–XIX to wyręby na opał, budownictwo oraz dla potrzeb hutnictwa szkła i żelaza z rud darniowych. Kolejny okres trzebieży lasów to wojny napoleońskie i cały wiek XIX, kiedy to wprowadzono zręby zupełne i monokultury sosnowe z udziałem świerka. Wzrost powierzchni leśnej w ostatnich 50 latach to głównie efekt zalesiania okolic jezior: Gołoń, Jelenie, Wdzydze, Długie, Juszeki, Białe oraz terenów porolnych nie nadających się do uprawy. Zmiany siedliskowe dążą w kierunku zmniejszania się powierzchni boru bagiennego wskutek odwadniania i jego przekształcania w brzezinę bagienną. W gruntach rolnych zaszły mniejsze zmiany polegające głównie na kurczeniu się powierzchni pól uprawnych i niewielkim wzroście powierzchni użytków zielonych, przy czym wiele śródleśnych łąk i pastwisk zostało zalesionych lub nastąpiła tu wtórna sukcesja lasu. Nowa, istotna w krajobrazie klasa użytkowania — zabudowa letniskowa — szczególne zagrożenie stanowi w otoczeniu jezior, na zalesionych zboczach rynien jeziornych. Przepisy prawne obowiązujące obecnie w WPK ograniczają znacznie rozwój nowej zabudowy rekreacyjnej poza istniejącymi siedliskami wiejskimi.

Badania paleolimnologiczne wskazują, że po powstaniu jeziora Wdzydze, zwierciadło jego wody było wyższe o 1, 0 — 1, 5 m. Obniżanie się poziomu erozyjnego koryta Wdy, wywołało spadek poziomu wody w kompleksie jezior Wdzydzkich, co w dalszej konsekwencji spowodowało zatorfienie płytkich zatok i odsłonięcie pływicy przybrzeżnych. Do powstrzymania spadku poziomu wód jeziora przyczyniło się wybudowanie Kanału Wdy i śluzy poniżej jeziora w połowie XIX wieku. Po wtórnym podwyższeniu się poziomu wód strome zbocza rynny jeziornej zostały częściowo odmłodzone — stworzyły się nawet warunki do powstawania nowych dolinek erozyjnych. Poza kompleksem jezior Wdzydzkich na badanym terenie dominuje jednak zmniejszanie się powierzchni jezior wskutek naturalnej sukcesji brzegowej, którą przyspiesza antropogeniczna eutrofizacja jezior i zabiegi melioracyjne. W analizowanym okresie procesy te były szczególnie wyraźne na jeziorach Wyrównu, Osty i Bielawy. Pojawienie się nowych zbiorników wodnych jest efektem, o czym już wcześniej wspomniano, zalania dawnych wyrobisk torfowych.

Ogromny spadek w ciągu 50 lat powierzchni obszarów podmokłych jest głównie efektem melioracji odwadniających i zagospodarowania dawniej nieużytkowanych torfowisk pod łąki i pastwiska. Ubytku tego nie rekompensuje powstanie nowych torfowisk, jako efektu zarastania jezior. Zmiany zachodzące w sieci rzecznej mają głównie genezę antropogeniczną szczególnie Wda poniżej jeziora Wdzydze została skanalizowana. Spadek długości rowów i kanałów melioracyjnych to efekt ich niedrożności i braku przepływu wody, spowodowanych ich zarastaniem przy zaniechaniu utrzymania tych obiektów wodnych przez człowieka. W związku z poddaniem obszaru opracowania ochronie konserwatorskiej, proponuje się wręcz „demeliorację” tego terenu, prowadzącą do przywrócenia stosunków wodnych jak najbliższych istniejącym tu przed intensywną ingerencją człowieka.

W podsumowaniu opracowania warto zadać sobie pytanie, czy różnice stwierdzone w elementach środowiska przyrodniczego WPK i otuliny w obu badanych okresach były wynikiem?:

- niedokładności w spasowaniu arkuszy map topograficznych z obu okresów przy skanowaniu i kalibracji (rejestracji obrazu rastrowego we współrzędnych geograficznych);
- błędów i celowych zafałszowań treści na oryginalnych podkładach topograficznych;
- błędów w interpretacji określonej klasy zjawiska w trakcie wektoryzacji treści map topograficznych;
- rzeczywistych zmian, które nastąpiły na badanym obszarze w pokryciu terenu i sieci hydrograficznej.

Analiza materiałów źródłowych dotyczących przyczyn zmian w środowisku wskazuje na rzeczywiste występowanie wielu zmian a terenie opracowania w analizowanym okresie. Stąd też można przypuszczać, że większość stwierdzonych w pracy faktów wystąpiła obiektywnie. Z pewnością, w przemianach tych, większy udział miały przyczyny antropogeniczne niż naturalne.

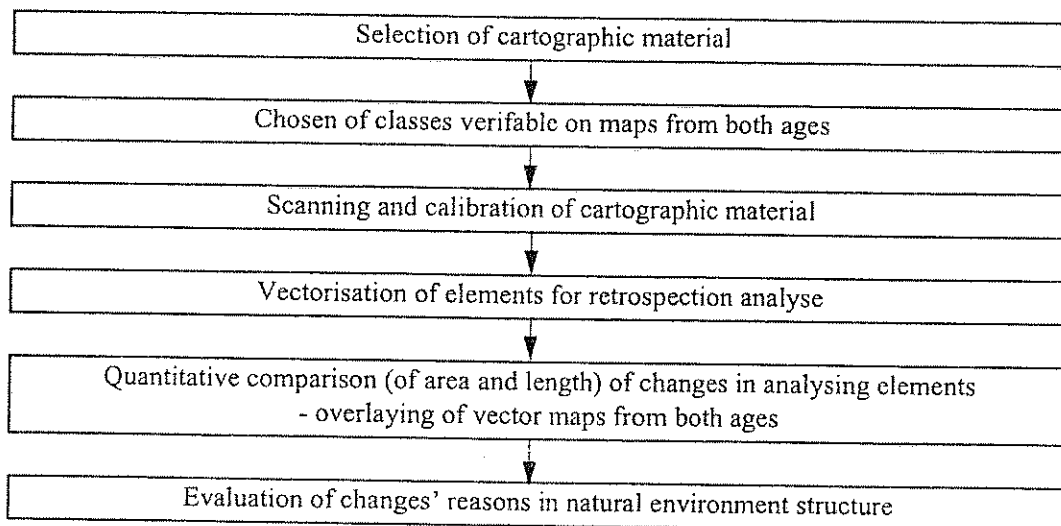
Literatura

- Boiński M., 1985, Szata roślinna Borów Tucholskich, PWN, Warszawa-Poznań-Toruń.
 Churski Z. (red.), 1988, Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradeł w Polsce, Wyd. UMK, Toruń.
 Kowalska M., 1995, Wykorzystanie teledetekcji i GIS do prezentacji stanu i zmian środowiska przyrodniczego Mazowieckiego Parku Krajobrazowego (w:) GIS dla obszarów chronionych, praca zbior. pod red. W. Fiejdasza i W. Widackiego, Instytut Geografii UJ, Kraków.
 Labuda G., 1959, Pomorze nowożytne, Książka i Wiedza, Warszawa.
 Mroczkiewicz L., 1949, Stan lasów i plan doleśń na terenie powiatów kaszubskich, Jantar, R. VII, z. 1–2
 Piotrowska H., Kadulski S., 1985, Pojezierze Kaszubskie, Wiedza Powszechna, Warszawa.
 Świergocka M., Połowski P., 1996, „Demelioracje” w zlewni rzek Wdy i Trzebiochy (Wdzydzki Park Krajobrazowy) a możliwość przywrócenia właściwych stosunków wodnych i unaturalnienia krajobrazu, Przegląd Przyrodniczy, T. VII, z. 3–4.

Summary

The aim of the work was definition of the changes in extension of plant cover and surficial waters at the territory of Wdzydzki Landscape Park and their buffer zone.

As a source material served topographic maps 1:25 000 issued in years 1929–34 and 1976–79 thus changes were analysed in the time interval of approx. length 50 years. For computer operations authors used GIS software MapInfo 4.1. The scheme of procedure shows figure below:



In the class of land use object of analysis were: areas of forests, meadows and pastures, villages and clusters of summer cottages. In hydrology analysis compared areas of lakes (>1 ha), ponds (<1 ha), artificial storage basins, swamps, length of rivers, channels and ditches. The balance of changes in the period 1929–79 shows table 1.

One ought to note remarkable increase of forested areas and decrease of area of wetlands (swamps) and lakes. For such a tendencies is responsible in many cases human activity. Unproductive sandy solis are getting objects of reforestration whilst mature forest are cut down. Swampy

meadows are meliorated what leads in turn to lowering of the water level in adjacent lakes and decrease of their areas.

Main natural reason of the changes in environment are „renaturalisation” of abandoned areas of arable land and transformation of lakes (mainly shallow and dystrophic) into swampy and mires.

From the view point of the method of computer analysis it was very interesting to search for possible reasons of changes which were noted. Besides of all natural, possible source of changes can emerge of:

- inaccuracy in matching of maps of different age in computer procedure;
- mistakes and misinformation in map content;
- mistakes in interpretation of given features during vectorisation of source maps;
- real changes in land use and hydrology;

The last question can be answered after detailed analysis of all available source materials concerning reason of changes supported with full recognition of the area under investigation.

translated by Andrzej Rachocki