

AGATA HOŚCIEŁO

**SUKCESJA ROŚLINNOŚCI ZAROŚLOWEJ
NA OBSZARZE BASENU ŚRODKOWEGO
BIEBRZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO**

ZARYS TREŚCI: Na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych dokonano oceny dynamiki sukcesji zakrzaczeń na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego na przestrzeni lat 1963–2000.

1. WPROWADZENIE

Zmiana warunków wodnych na obszarze mokradeł biebrzańskich wywołana budową kanałów odwadniających spowodowała przerwanie procesu bagiennego. Torfowiska z fazy akumulacji (powstawania) przeszły w fazę rekompensacji (równowagi) w bilansie glebowej masy lub w fazę decesji, tj. ubytku masy organicznej na skutek mineralizacji (Okruszko H. i inni 1996). Faza decesji i związany z nią proces murszenia torfu powoduje znaczne przeobrażenie warunków ekologicznych. Znajduje to swoje odzwierciedlenie w charakterze zbiorowisk roślinnych. Na przesuszonych, nieużytkowanych kośnie torfowiskach obserwuje się postępującą sukcesję roślinności zaroślowej i leśnej. Stopniowe wycofywanie się rolnictwa z łąk, zaprzestanie wykaszania i wypasania zapoczątkowane już w latach 50. sprzyjało ekspansji zakrzaczeń.

Zjawisku sukcesji roślinności zaroślowej na terenie parku poświęcono wiele uwagi w prowadzonych badaniach, głównie poprzez obserwacje i kartowanie terenowe (Oświt J. 1973; Pałczyński A. 1980; Bleuten W., Wassen M. 1994; Piórkowski H. 2003).

Prowadzone w Instytucie Geodezji i Kartografii prace związane z oceną dynamiki sukcesji zakrzaczeń na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego oparte były głównie na danych teledetekcyjnych. Teledetekcja stanowi cenne źródło informacji o środowisku przyrodniczym, szczególnie dla tak niedostępnych i rozległych obszarów, jakimi są bagna biebrzańskie.



Ryc. 1. Fragment satelitarnej mapy turystycznej Biebrzańskiego Parku Narodowego (Hościlo A. 2002)

2. TEREN BADAŃ

Badany teren obejmuje fragment basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego, a dokładniej jego centralną część i stanowi powierzchnię około 13 000 ha. Obszar zainteresowania rozpoczyna się nieco powyżej wyjścia Kanału Woźnawiejskiego z Jegrzni (ryc. 1). Granicę północną stanowi równoleżnikowo biegnąca linia prosta dochodząca do Kanału Augustowskiego

3. METODYKA

Badania przeprowadzono, wykorzystując zdjęcia lotnicze z dwóch lat – 1963 i 1997 oraz zdjęcie satelitarne z Landsata 7ETM+ z 2000 roku. Prace ukierunkowane były na określenie dynamiki procesu zakrzaceń poprzez wskazanie kierunku rozwoju roślinności zaroślowej, tj. od pojedynczych – punktowych zjawisk, poprzez ich rozwój powierzchniowy, do większych skupisk – powierzchniowych lub strefowych.

Rozpoznanie obejmowało jedynie te zakrzaczenia, których wysokość była większa niż zbiorowiska turzyc i trzciny, bowiem tylko one są wyróżnialne na zdjęciach lotniczych. Młodsze zakrzaczenia w stadium inicjalnym, nie wyrastające ponad powierzchnie trawiaste, są niemożliwe do jednoznacznego zinterpretowania na zdjęciach.

Według takiej koncepcji została skonstruowana legenda precyzująca proces wydzieleni interpretacyjnych na zdjęciach lotniczych.

Wydzielono następujące kategorie pokrycia terenu:

- łąki pozbawione zakrzaceń
- łąki z pojedynczymi krzewami
- średnio zwarte skupiska krzewów i młodników (o powierzchni do 0,5 ha)
- zwarte skupiska krzewów i młodników (o powierzchni powyżej 0,5 ha)
- lasy
- niezalesione obszary wydmowe
- grunty orne
- tereny zabudowane.

Do badań wykorzystano zdjęcia lotnicze i satelitarne z lat: 1963, 1997 oraz 2000. Stan na rok 1963 opracowano na podstawie panchromatycznych zdjęć lotniczych w skali 1:10 000 (powiększonych ze skali 1:16 000). Zdjęcia te cechowały się złą jakością, co w dużym stopniu utrudniało tok prac interpretacyjnych. Dlatego też proces analizy rozpoczęto od barwnych zdjęć z 1997 roku (a więc późniejszych), wykonanych w skali 1: 26 000. Dzięki dobrej jakości tych zdjęć uzyskane z nich informacje stanowiły niejednokrotnie dopełnienie i weryfikację dla zdjęć z 1963 roku. Dodatkowo zdjęcia lotnicze z 1963 roku nie pokrywały w całości badanego terenu,

prorowadzone analizy obejmowały więc tylko te obszary, dla których istniało pokrycie w trzech analizowanych okresach. Interpretację zdjęć lotniczych prowadzono poprzez obserwację stereoskopową kolejnych stereopar, a wyniki nanoszono na nakładki foliowe umieszczone na jednym ze zdjęć stereopary. Zeskanowana treść z nakładek foliowych posłużyła do zmontowania zbiorczych arkuszy wynikowych wpisanych w podkład sytuacyjny map topograficznych w skali 1:25 000 w układzie współrzędnych 1965. Następnie zbiorcze arkusze zamieniono na postać cyfrową i poddano dalszym analizom w programie ArcGIS.

Stan zakrzaczeń na rok 2000 uzyskano na podstawie zdjęcia z satelity Landsat 7ETM+ z 16 maja 2000 roku. W środowisku Erdas Imagine 8.5 wykonano klasyfikację fragmentu obrazu satelitarnego. Klasyfikację przeprowadzono metodą nadzorowaną z wykorzystaniem wyników klasyfikacji nienadzorowanej oraz informacji zebranych w terenie. W efekcie wydzielono następujące klasy: grunty orne, użytki zielone (z podklasami), lasy, tereny zakrzaczone (z podklasami odpowiadającymi wydzieleniom na zdjęciach lotniczych), tereny podmokłe, tereny zabudowane, wody.

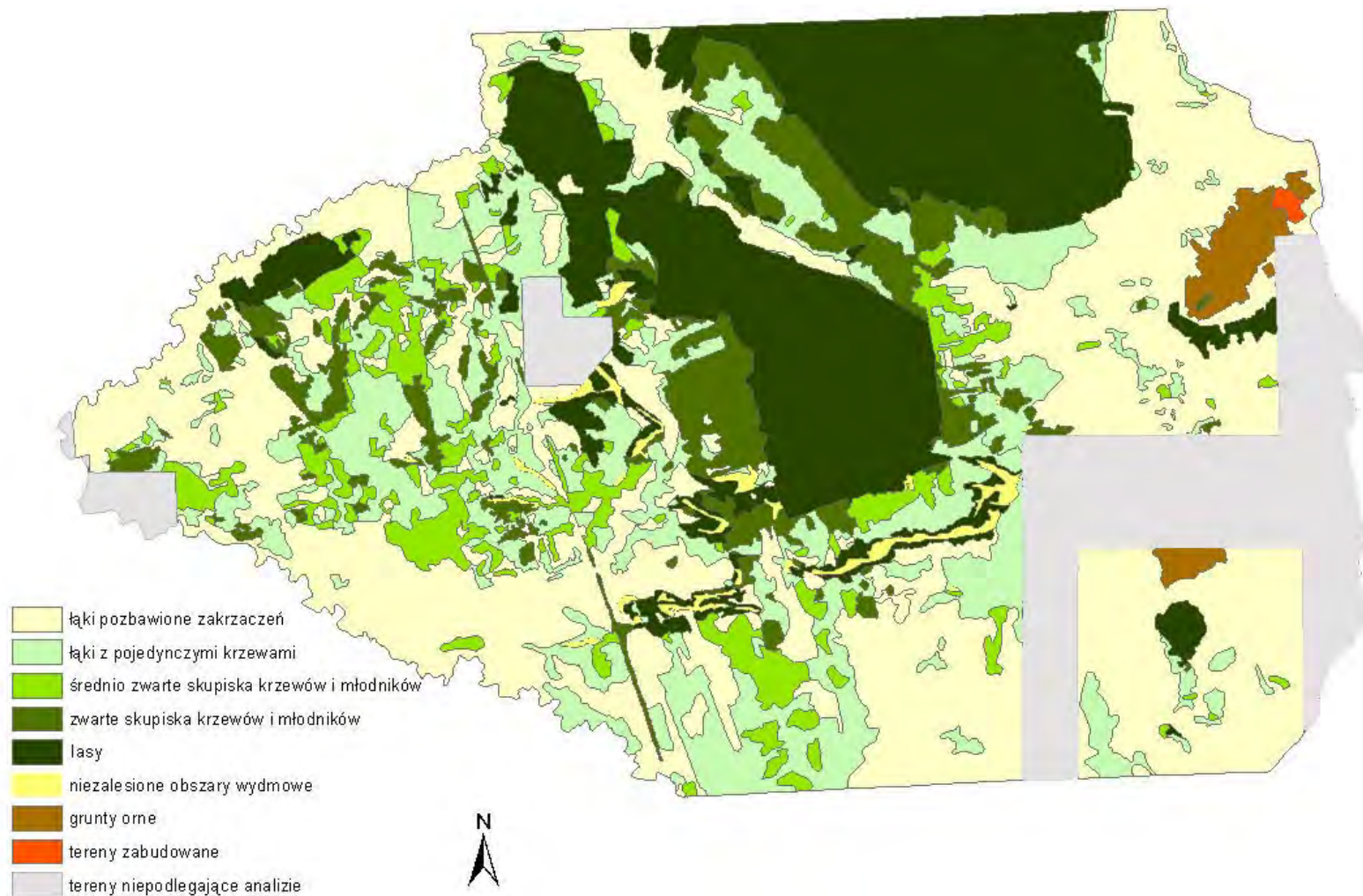
4. ANALIZY

Rycina 2 przedstawia stan pokrycia terenu będący wynikiem interpretacji panchromatycznych zdjęć z 1963 roku. Procentowy udział poszczególnych kategorii w stosunku do ogólnej powierzchni badanego terenu prezentuje tabela 1.

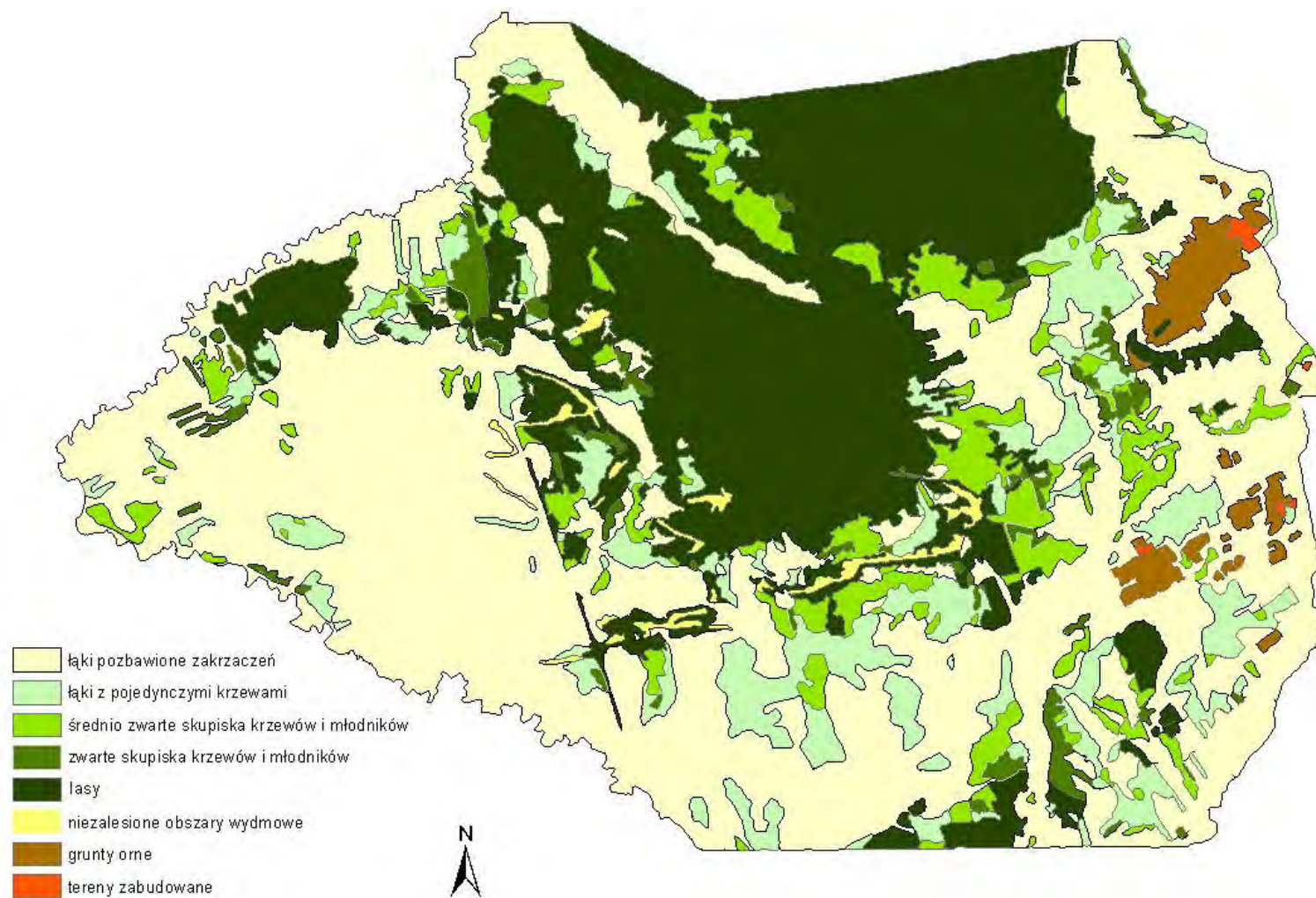
Tabela 1. Procentowy udział poszczególnych kategorii pokrycia terenu w 1963 roku

Wydzielone kategorie	%
Łąki pozbawione zakrzaczeń	39,8
Łąki z pojedynczymi krzewami	19,2
Średnio zwarte skupiska krzewów i młodników	6,8
Zwarte skupiska krzewów i młodników	8,5
Lasy	23,1
Niezalesione obszary wydymowe	1,0
Grunty orne	1,4
Tereny zabudowane	0,1

Rycina 3 prezentuje stan pokrycia terenu uzyskany poprzez interpretację barwnych zdjęć lotniczych z 1997 roku. Procentowy udział poszczególnych kategorii wydzielonych w 1997 roku w odniesieniu do ogólnej powierzchni badanego terenu zawiera tabela 2.



Ryc. 2. Zasięg zakrzaceń na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego, stan na 1963 rok na podstawie zdjęć lotniczych 1:10 000



Ryc. 3. Zasięg zakrzaczeń na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego, stan na 1997 rok na podstawie zdjęć lotniczych 1:26 000

Tabela 2. Procentowy udział poszczególnych kategorii pokrycia terenu w 1997 roku

Wydzielone kategorie	%
Łąki pozbawione zakrzaczeń	47,8
Łąki z pojedynczymi krzewami	10,2
Średnio zwarte skupiska krzewów i młodników	7,2
Zwarte skupiska krzewów i młodników	2,6
Lasy	29,4
Niezalesione obszary wydymowe	0,8
Grunty orne	1,9
Tereny zabudowane	0,1

Porównując wyniki zawarte w tabelach 1 i 2 widzimy, iż nastąpił znaczny przyrost udziału powierzchni terenów zajętych przez łąki pozbawione zakrzaczeń, a zmniejszył się udział łąk z pojedynczymi krzewami. Największą dynamiką odznaczały się zakrzaczenia o różnym stopniu zwartości. Nastąpił także wzrost udziału powierzchni zajętych przez lasy. Tabela 3 przedstawia kierunki zmian poszczególnych kategorii pokrycia terenu wydzielonych w roku 1963.

Tabela 3. Kierunki zmian poszczególnych kategorii pokrycia terenu wydzielonych w 1963 roku

Wydzielenia	1997 (w %)									
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1963 (w %)	1	78,7	12,9	4,5	2,4	1,5	0,1	0,0	0,0	
	2	44,7	17,9	17,7	6,4	13,1	0,2	0,0	0,0	
	3	50,7	13,0	11,4	2,4	22,5	0,0	0,0	0,0	
	4	18,1	5,0	6,0	1,8	69,0	0,0	0,0	0,0	
	5	0,2	0,1	0,1	0,1	99,4	0,0	0,0	0,0	
	6	2,0	2,2	0,9	0,0	17,1	77,9	0,0	0,0	
	7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	99,1	0,0	
	8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	
	20	59,3	9,0	13,8	2,9	8,9	0,3	5,4	0,4	

- 1 – Łąki pozbawione zakrzaczeń
- 2 – Łąki z pojedynczymi krzewami
- 3 – Średnio zwarte skupiska krzewów i młodników
- 4 – Zwarte skupiska krzewów i młodników
- 5 – Lasy
- 6 – Niezalesione obszary wydymowe
- 7 – Grunty orne
- 8 – Tereny zabudowane
- 20 – Tereny niepodlegające analizie

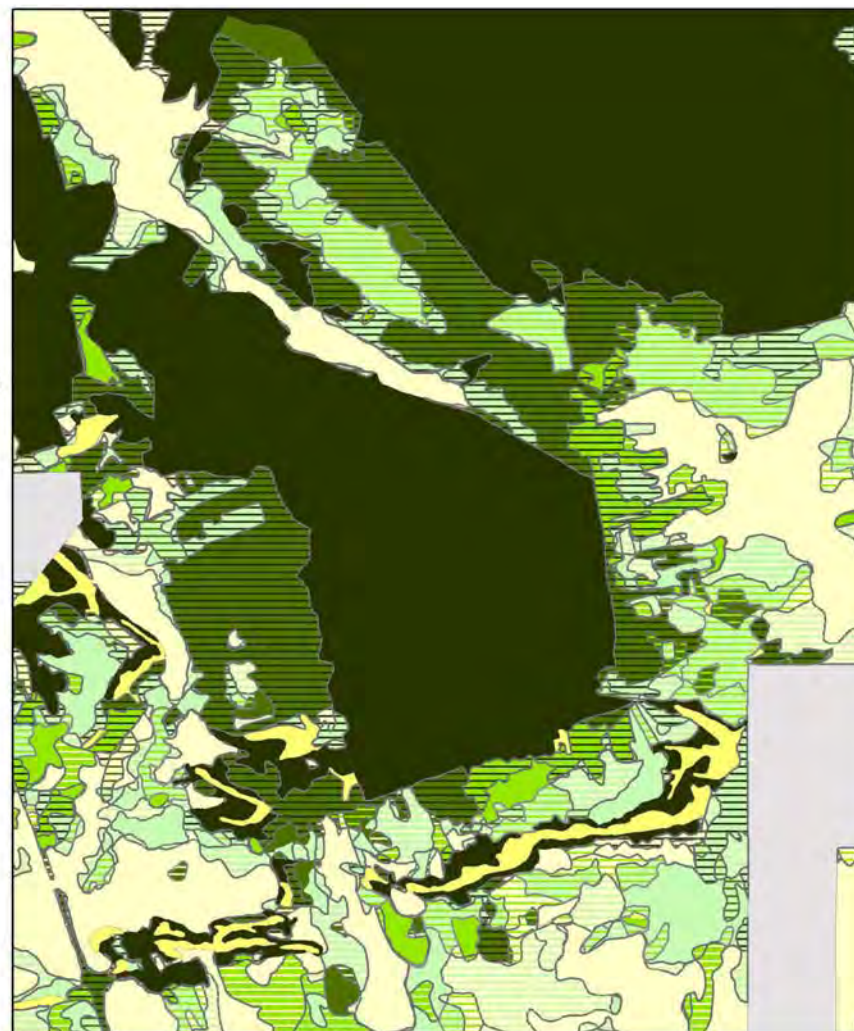
Analizując kierunki ewolucji poszczególnych kategorii zauważamy dość nieoczekiwane przemiany, otóż około 45% powierzchni łąk z pojedynczymi krzewami, 50% średnio zwartych skupisk krzewów oraz 18% zwartych skupisk krzewów i młodników uległo przekształceniu w łąki pozbawione zakrzaczeń. Zmiany te dotyczyły głównie obszarów zlokalizowanych w trójkącie rzek: Jegrzni, Ełku i kanału Woźnawiejskiego (ryc. 1), gdzie w 1992 roku miał miejsce długotrwały pożar. W wyniku tego pożaru, trwającego od lipca do września, wypaleniu uległa cała pokrywa roślinna łącznie z warstwą gleby nawet do głębokości 60 cm (Okruszko H. i inni 1996). Ocalał jedynie fragment kompleksu leśnego na północy obszaru w pobliżu rzeki Jegrzni oraz pojedyncze, drobne skupienia drzew i krzewów w południowo-zachodniej części obszaru. Jak wynika z prowadzonych obserwacji terenowych (Okruszko H. i inni 1996) powstające nowe zbiorowiska o charakterze zaroślowym tworzą byliny oraz różne gatunki wierzby, topoli i osiki o wyrównanej wysokości, postrzegane na zdjęciach lotniczych jako trawiasta roślinność łąkowa. Na zdjęciach lotniczych wykonanych w 1997 roku roślinność zaroślowa jeszcze nie jest widoczna, toteż fragmenty te zakwalifikowano do kategorii: łąki pozbawione zakrzaczeń.

Na pozostałych fragmentach rozpatrywanego obszaru najczęściej występują zmiany w obrębie kategorii 2, 3, 4, a więc wewnątrz formacji zaroślowych o różnym stopniu zwartości. Obserwuje się postępującą sukcesję roślinności zaroślowej, pojedyncze krzewy przekształcają się w skupiska krzewów o mniej lub bardziej zwartym charakterze, a te z kolei w lasy. W przeciągu trzydziestolecia około 18% powierzchni łąk z pojedynczymi krzewami zostało zamienione w średnio zwarte skupiska krzewów i młodników, 18% w zwarte skupiska krzewów i młodników, a 13% w lasy. Przyrost powierzchni leśnych nastąpił kosztem zwartych skupisk krzewów i młodników (70% ogólnej powierzchni 4 kategorii) oraz średnio zwartych skupisk krzewów i młodników (22% ogólnej powierzchni 3 kategorii).

Przestrzenny rozkład kierunków przekształceń w obrębie poszczególnych wydziałów pomiędzy 1963 a 1997 rokiem dla fragmentu badanego obszaru przedstawia rycina 4. Największe zmiany wystąpiły w sąsiedztwie lasów, na południe od rezerwatu ścisłego Czerwone Bagno (ryc. 1). Zbiorowiska zaroślowe wydzielone w roku 1963 już w 1997 roku tworzyły zwarte kompleksy leśne. Na znacznych obszarach łąk wolnych od zakrzaczeń w 1963 roku pojawiły się krzewy o różnym stopniu rozproszenia, a także kępy krzewów i młodników. Taka sytuacja występuje w rejonie na zachód od wsi Polkowo, jak również dalej w kierunku południowym. Sukcesję roślinności zaroślowej obserwuje się również na terenie kompleksu łąkowego na południe od rzeki Kopytkówki i dalej w kierunku ku Biebrzy. Sukcesja roślinności zaroślowej postępuje stosunkowo szybko, obejmując tym samym coraz większe fragmenty bagien biebrzańskich. Potwierdza to rycina 5, przedstawiająca stan zakrzaczeń w 2000 roku, opracowany na

1963 / 1997







-  zwarte skupiska krzewów/łąki bez zakrzaceń
-  zwarte skupiska krzewów/średnio zwarte skup.
-  zwarte skupiska krzewów/lasy
-  średnio zwarte skupiska krzewów/łąki bez zakrzaceń
-  średnio zwarte skupiska krzewów/łąki z pojedynczymi krzewami
-  średnio zwarte skupiska krzewów/lasy
-  łąki z pojedynczymi krzewami /łąki bez zakrzaceń
-  łąki z pojedynczymi krzewami /średnio zwarte skup.
-  łąki z pojedynczymi krzewami /zwarte skupiska krzewów
-  łąki z pojedynczymi krzewami /lasy
-  łąki bez zakrzaceń/łąki z pojedynczymi krzewami
-  łąki bez zakrzaceń/średnio zwarte skupiska krzewów
-  łąki bez zakrzaceń/zwarte skupiska krzewów
-  łąki bez zakrzaceń/lasy
-  łąki pozbawione zakrzaceń
-  łąki z pojedynczymi krzewami
-  średnio zwarte skupiska krzewów i młodników
-  zwarte skupiska krzewów i młodników
-  lasy
-  niezalesione obszary wydmowe
-  tereny niepodlegające analizie

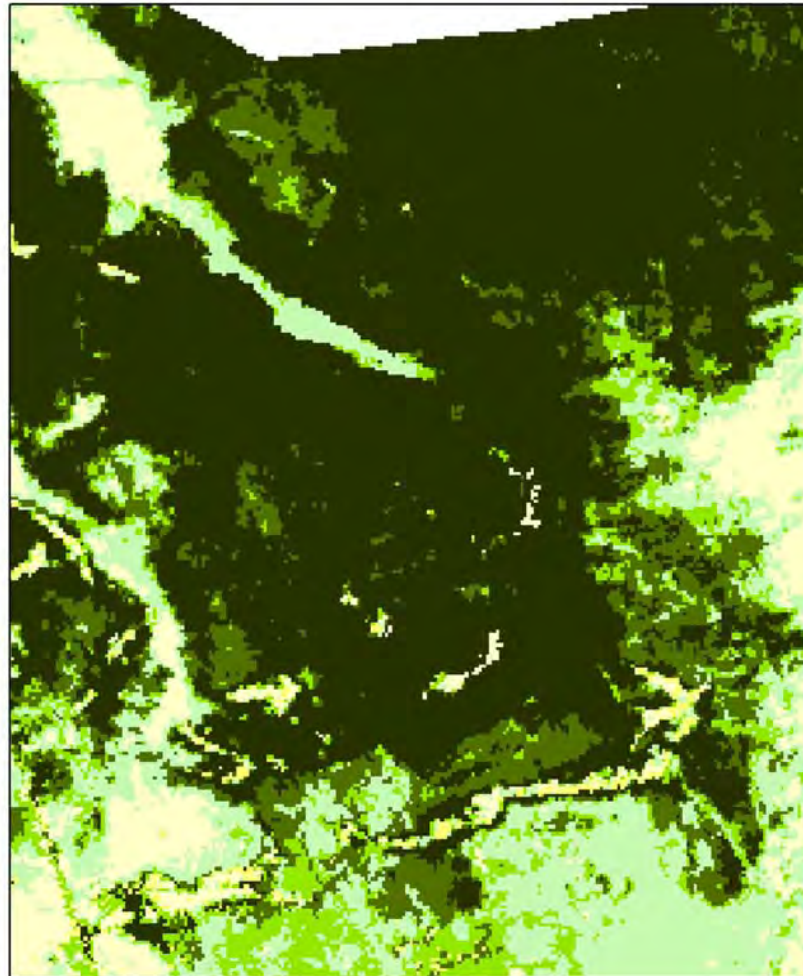


Ryc. 4. Sukcesja zakrzaceń na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego w latach 1963–1997

**Stan zakrzaceń w 2000 roku
dla fragmentu basenu środkowego BPN**

na podstawie zdjęcia satelitarnego z Landsata ETM+
z 16.05.2000r

-  łąki pozbawione zakrzaceń
-  łąki z pojedynczymi krzewami
-  średnio zwarta skupiska krzewów
-  zwarte skupiska krzewów i młodników
-  zespoły leśne
-  niezalesione obszary wydmowe



Ryc. 5. Stan zakrzaceń w 2000 roku na podstawie zdjęcia satelitarnego z Landsata 7ETM+ z 16.05.2000

podstawie obrazu satelitarnego z Landsata 7ETM+ z 16 maja 2000 roku. Wynik klasyfikacji obrazu satelitarnego potwierdza ekspansję zakrzaczeń, szczególnie na obrzeżach lasów. Postępująca sukcesja ma również miejsce we wspomnianym powyżej „trójkacie” rzek Jegrzni, Ełku i Kanału Woźnawiejskiego. W 1997 roku centralna i południowa część tego „trójkąta” zajęta była przez łąki pozbawione zakrzaczeń, natomiast już w 2000 roku przez roślinność zaroślową o różnym stopniu zwarcia.

5. PODSUMOWANIE

Analiza zdjęć lotniczych i obrazu satelitarnego wskazuje, że proces sukcesji roślinności zaroślowej na obszarze basenu środkowego Biebrzańskiego Parku Narodowego postępuje dość szybko. W przeciągu niespełna 40 lat nastąpił znaczny przyrost powierzchni terenów zajętych przez roślinność zaroślową o różnym stopniu zwartości, jak również przyrost powierzchni lasów. Proces ten postępuje najszybciej na obszarach nie użytkowanych rolniczo, położonych w sąsiedztwie lasów, zakrzaczenia przechodzą tu stopniowo w coraz dojrzsze stadia rozwoju. Przyczynę takiej sytuacji upatruje się głównie w zaprzestaniu rolniczego wykorzystywania łąk oraz postępującego procesu osuszania bagien (Dąbrowska-Zielińska K. i inni 2002). Na terenach bagiennych obserwuje się lokalnie gwałtowną recesję roślinności zaroślowej (w „trójkacie” rzek Jegrzni, Ełku i Kanału Woźnawiejskiego), której przyczyną są naturalne lub antropogeniczne zdarzenia losowe – głównie pożary. Odnowa pokrywy roślinnej na pogorzelsku następują stosunkowo szybko, wypalone obszary zajmuje stopniowo roślinność trawiasta oraz różne gatunki wierzb, topoli i osiki.

LITERATURA

- [1] Bleuten W., Wassen M., 1994, *Mapper Satellite image for vegetation mapping of the Biebrza valley* (w:) Towards protection and sustainable use of the Biebrza Wetlands: Exchange and integration of research results for the benefit of a Polish-Dutch Joint Research Plan.
- [2] Dąbrowska-Zielińska K. i inni, 2002, *Metodyka wyznaczania obszarów o zróżnicowanym uwilgotnieniu na terenie bagien biebrzańskich na podstawie synergicznych informacji pozyskiwanych w widmie optycznym i mikrofalowym przez satelity teledetekcyjne*. Sprawozdanie merytoryczne z realizacji grantu Nr 9T12E01617.
- [3] Hościło A., 2002, *Satelitarna mapa turystyczna Biebrzańskiego Parku Narodowego*. Sprawozdanie merytoryczne z realizacji grantu Nr T12E 015 21/DS.
- [4] Oświt J., 1973 *Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych*. Rocz. Nauk. Roln. Ser. D T. 143.

-
- [5] Pałczyński A., 1980, *Zbiorowiska roślinne Pradoliny Biebrzy*. Maszynopis.
- [6] Piórkowski H., 2003, *Wykorzystanie zdjęć lotniczych i satelitarnych w monitoringu spontanicznej sukcesji zbiorowisk roślinnych na obszarach mokradłowych doliny Biebrzy*. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie nr 5.
- [7] Okruszko H., J. Szuniewicz, J. Kamiński, S. Chrzanowski, 1996, *Charakterystyka środowiska oraz zakres potrzeb jego renaturyzacji w Basenie Środkowym Biebrzy* w „Kierunki renaturyzacji siedlisk hydrogenicznych w Basenie Środkowym Biebrzy”. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. z.432.

Bardzo dziękuję dr Ryszardowi Gronetowi za wykonanie interpretacji zdjęć lotniczych oraz za cenne wskazówki merytoryczne udzielane podczas realizacji tematu badawczego.

AGATA HOŚCIŁO

SUCCESSION OF SCRUB VEGETATION WITHIN MIDDLE BASIN OF THE BIEBRZA NATIONAL PARK

S u m m a r y

Analysis of aerial photographs taken in 1963 and 1997, and 2000 Landsat ETM+ image reveals, that process of succession of scrub vegetation within middle basin of the Biebrza National Park is highly advanced. In the course of nearly 40 years significant increase of areas covered with scrub vegetation characterized by various densities was observed. That situation is mainly caused by discontinuance of agricultural usage of grasslands and by progress in marshland drainage. On the area of Biebrza marshlands also rapid recession of scrub vegetation is locally observed (in the triangle delimited by Woźnawiejski channel, Elk and Jerzgnia rivers); it is caused by natural or anthropogenic accidental events – mainly fires.

Translation: Zbigniew Bochenek