

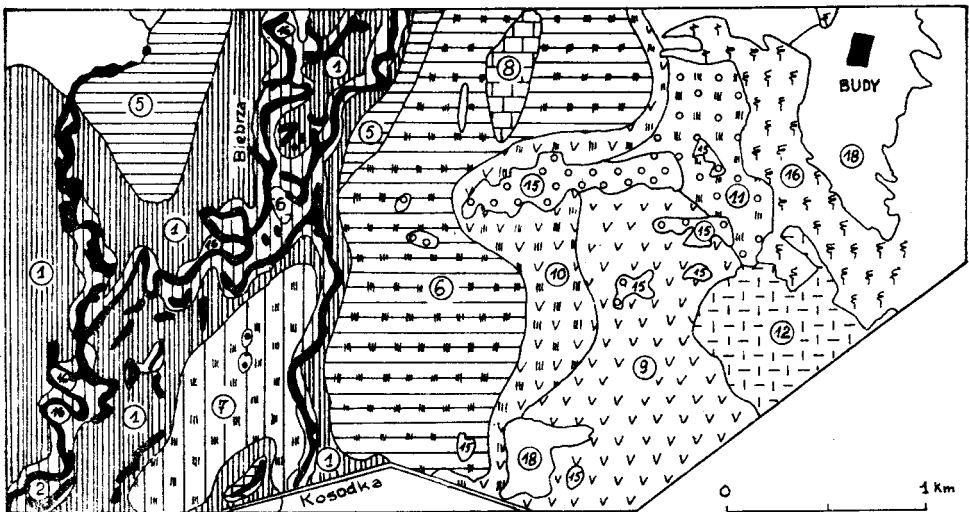
Próba fotointerpretacyjnej korekty mapy fitosocjologicznej Bagna Podlaskiego

Na terenie północno-wschodniej Polski znajduje się kompleks torfowisk niskich, zaliczany do największych i najmniej zmienionych przez człowieka spośród torfowisk europejskich. Są to torfowiska w dolinie rzeki Biebrzy. W latach 1978—1980 opracowano dla całego tego obszaru mapy fitosocjologiczne w skali 1 : 25 000. Ze względu na trudną dostępność wielu części bagien doliny Biebrzy oraz ogromny ich obszar (ok. 90 tys. ha) mapy te stanowią pewne przybliżenie rzeczywistej sytuacji fitosocjologicznej Bagien Jaćwieskich. Ponieważ cały obszar biebrzańskich torfowisk pokryty jest zdjęciami lotniczymi, zrodziło się pytanie, czy uda się na ich podstawie wyróżnić chociaż niektóre zespoły roślinne występujące na torfowiskach niskich, a jednocześnie, czy interpretacja tych zdjęć może być przydatna do korekty i uściślenia map fitosocjologicznych obszarów bagiennych. Podejmując próbę odpowiedzi na powyższe pytanie, pamiętano, że A. Ciołkosz, J. Miszałski, J. Olędzki (1978) stwierdzili, iż aczkolwiek szata roślinna jest zwykle dobrze widoczna na zdjęciach panchromatycznych, to jednak nie jest obiektem łatwym do odczytania lub interpretacji. Jest elementem uzależnionym od wielu czynników, a tym samym bardzo zmiennym. G. W. Gospodinow (1964), podając wiele cech rozpoznawczych dla bagien, zaznaczył, że „cały szereg danych z obszarów bagiennych można uzyskać tylko bezpośrednio w terenie”. Wśród takich elementów wymienia między innymi skład szaty roślinnej bagna.

METODA BADAŃ

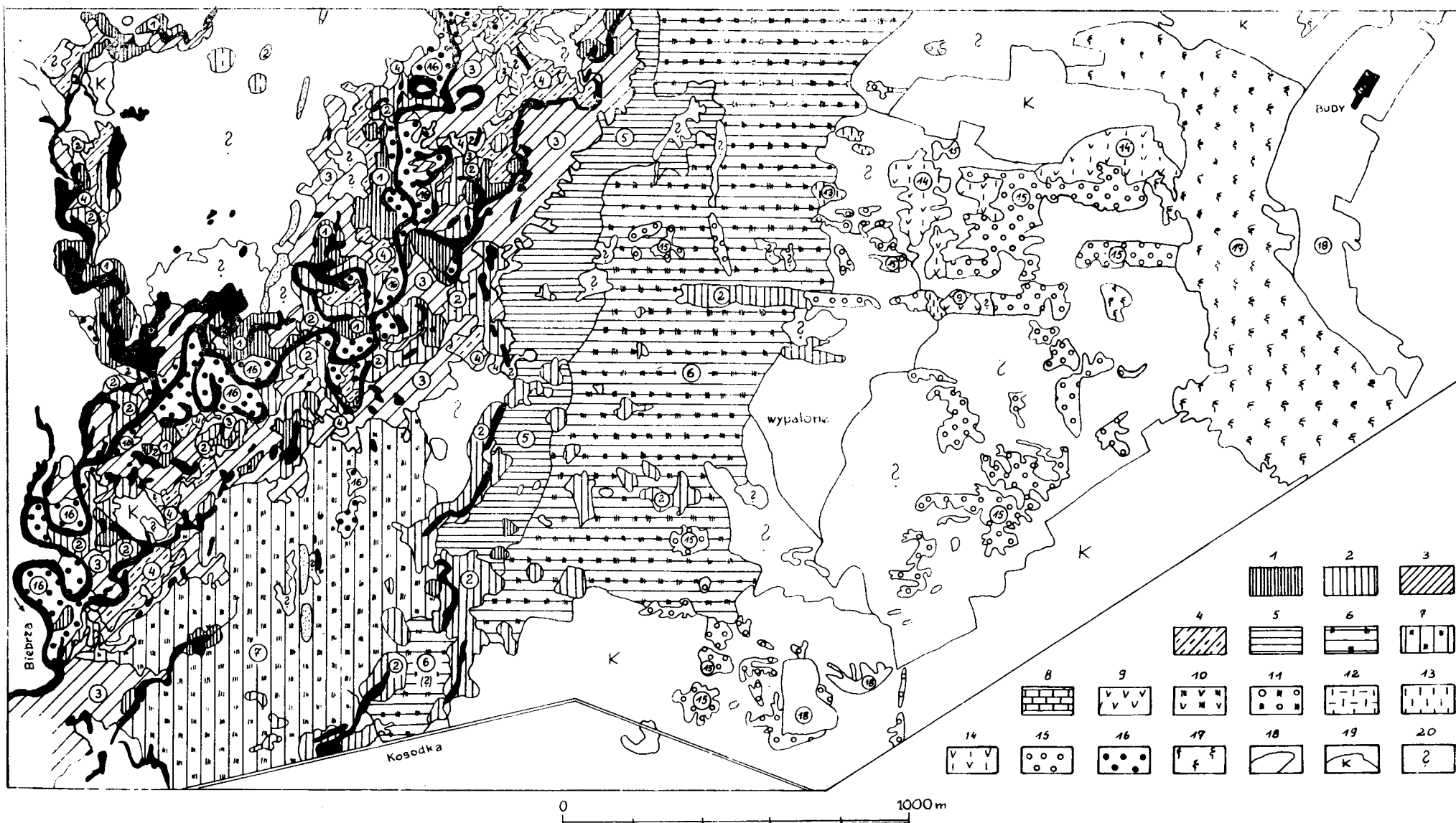
Analizie poddany został fragment Bagna Podlaskiego leżącego w tzw. basenie południowym doliny Biebrzy. Wybór obszaru podyktowany zo-

stał faktem, że zdjęcia, którymi się posłużono, obejmowały tylko część Bagna Podlaskiego na wysokości wsi Budy. Dysponowano zdjęciami lotniczymi czarno-białymi wykonanymi w październiku 1979 roku oraz ich diapozytywami. Zdjęcia lotnicze formatu 45×45 cm stanowiły powiększenie negatywów do skali $1 : 5000$. Diapozytywy formatu 23×23 cm były w skali około $1 : 10\ 000$. Jakość powiększeń do skali $1 : 5000$ nie była najlepsza. Zła ostrość uniemożliwiała dokładną analizę struktury powierzchni badanego obszaru. Dlatego też w opracowaniu posłużono się diapozytywami, których czytelność była bez porównania lepsza. Do interpretacji diapozytywów stosowano Interpretoskop VEB C. Zeiss-Jena. Za pomocą tego przyrządu zaznaczano na kalce fotointerpretacyjnej (astralonie) zasięgi lasów i zarośli, by następnie skupić uwagę na nie zadrzewionych obszarach torfowisk. Na tych terenach starano się wyznaczyć granice pomiędzy obszarami o różnej strukturze powierzchni, zwracając jednocześnie uwagę na fototon. Uzyskany w ten sposób szkic przeniesiono na kalkę techniczną i porównywano z mapą fitosocjologiczną Bagna Podlaskiego (ryc. 1, 2). Mapa ta stanowi fragment mapy fitosocjologicznej bagien dolin Biebrzy w skali $1 : 25\ 000$, wykonanej na podstawie zdjęć fitosocjologicznych sporządzonych w czasie dokumentacji torfowisk doliny Biebrzy. Dokumentacje te przeprowadzane były w latach 1976—1980. Fragment mapy obejmujący Bagno Podlaskie przedstawia stan roślinności z lat 1978—1979.



Ryc. 1. Fragment mapy fitosocjologicznej części Bagna Podlaskiego (według A. Pałczyńskiego)

Fig. 1. Fragment of a phytosociological map of the Podlasie Marshes (after A. Pałczyński)



Ryc. 2. Mapa rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych sporządzona na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych:

1 — *Glycerietum maximae* (aquaticae), 2 *Phragmitetum* lub *Phalaridetum arundinacea*, 3 — *Oenantho-Rorippetum*, 4 — *Oenantho-Rorippetum* z *Glycerią fluitans*, 5 — *Caricetum gracilis*, 6 — *Caricetum Hudsoni*, 7 — mozaika *Caricetum Hudsoni* i *Glycerietum aquaticae*, 8 — zbiorowisko *Carex disticha*, 9 — *Peucedano-Caricetum paradoxae*, 10 — *Peucedano-Caricetum paradoxae* — *Caricetum Hudsoni*, 11 — mozaika *Peucedano-Caricetum paradoxae*, *Caricetum Hudsoni* i *Salix-Betula*, 12 — *Caricetum limoso-diandrae*, 13 — *Calamagrostietum*, 14 — facja *Peucedano-Caricetum paradoxae* z *Calamagrostis neglecta*, 15 — zbiorowisko zarośli *Salix-Betula*, 16 — zbiorowisko zarośli *Alnus-Salix*, 17 *Carici elongatae-Alnetum*, 18 — wydmy, 19 — obszary wykoszone, 20 — obszary o nie zidentyfikowanych zespołach roślinnych

Fig. 2. Map of the plant complexes distribution drawn up with the aid of the aerial photographs interpretation

1 — *Glycerietum maximae*, 2 — *Phragmitetum* or *Phalaridetum arundinacea*, 3 — *Oenantho-Rorippetum*, 4 — *Oenantho-Rorippetum* with *Glyceria fluitans*, 5 — *Caricetum gracilis*, 6 — *Caricetum Hudsoni*, 7 — mosaic of *Caricetum Hudsoni* and *Glycerietum aquaticae*, 8 — *Carex disticha* community, 9 — *Peucedano-Caricetum paradoxae*, 10 — *Peucedano-Caricetum paradoxae*, *Caricetum Hudsoni*, 11 — mosaic of *Peucedano-Caricetum paradoxae*, *Caricetum Hudsoni* and *Salix-betula*, 12 — *Caricetum limoso-diandrae*, 13 — *Calamagrostietum*, 14 — facia of *Peucedano-Caricetum paradoxae* with *Calamagrostis neglecta*, 15 — *Salix-betula* bushes community, 16 — *Alnus-Salix* bushes community, 17 — *Carici elongatae-Alnetum*, 18 — dunes, 19 — mowed-off areas, 20 — areas covered with unidentified plants community

WYNIKI ANALIZY ZDJĘĆ LOTNICZYCH

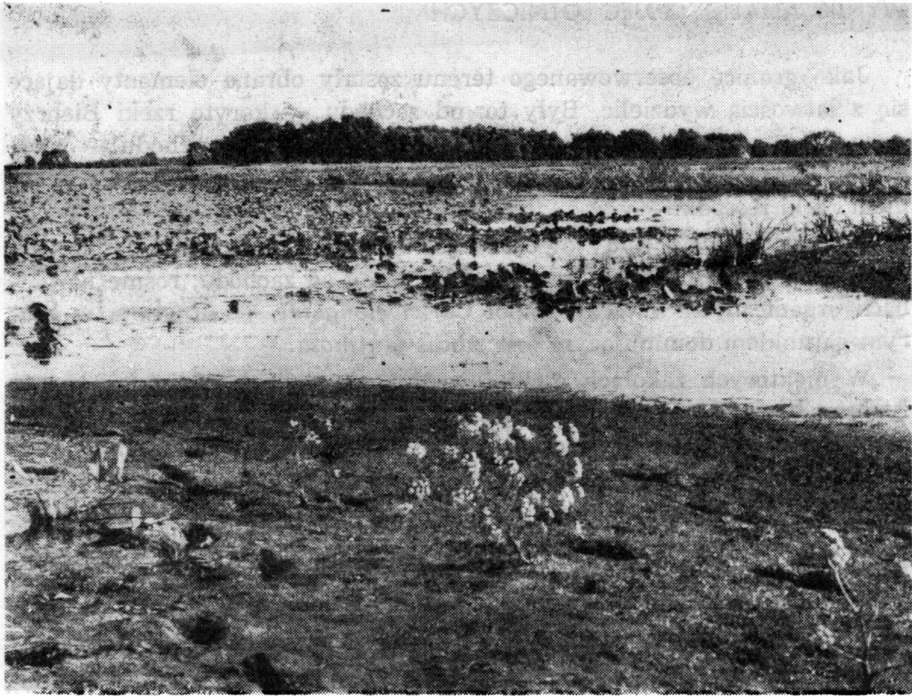
Jako granice obserwowanego terenu zostały obrane elementy dające się z łatwością wydzielić. Były to: od zachodu — koryto rzeki Biebrzy wraz ze starorzeczami i licznymi oczkami wodnymi, od wschodu — wydma, na której są pola i zabudowania wsi Budy, a od południa — fragment rzeki Kosodki.

Wydma ze wsią Budy otoczona jest ze wszystkich stron lasem, ale tylko ta jego część, która przylega do wydmy od zachodu, rośnie na glebach organicznych. Tworzy zespół *Carici elongatae* — *Alnetum*, w którym gatunkiem dominującym jest *Alnus glutinosa*.

W niektórych zakolach rzeki i wzdłuż niewielkich odcinków koryta Biebrzy brzegi są porośnięte zaroślami zwartymi, wysokimi. Jest to, jak wynika z mapy fitosocjologicznej, zespół zarośli *Alnus-Salix*. Warto podkreślić, iż za pomocą zdjęć lotniczych udało się wyznaczyć więcej miejsc porośniętych zaroślami, aniżeli przedstawia to mapa fitosocjologiczna.

Brzegi rzeki Biebrzy, jej zarastających odnóg oraz licznych oczek wodnych porośnięte są szuwarami. Szuwary są doskonale widoczne, ponieważ ich przeciętna wysokość jest o 0,5 m—1 m większa od sąsiadujących z nimi zbiorowisk. Dzięki temu można wyznaczyć dokładnie ich zasięgi. Fototon szuwarów jest zróżnicowany — pewne partie są ciemniejsze, inne zaś wyraźniej jaśniejsze. Ponieważ w warunkach naturalnych szuwary również różnią się między sobą odcieniem zieleności, można było określić, że fototon ciemniejszy miał szuwar mannowy (*Glycerietum maximae*), natomiast jaśniejszy — szuwar mozgowy (*Phalaridetum arundinaceae*) lub trzcinowy (*Phragmitetum*). Na podstawie lustracji terenu w kilku miejscach dokładnie określono, gdzie znajduje się szuwar trzcinowy. Niestety, w październiku trzcina i mozga trzcinowata mają, w warunkach naturalnych, taki sam odcień. Dlatego nie można na zdjęciach lotniczych rozróżnić miejsc porośniętych przez jedną lub drugą roślinę.

W bezpośrednim sąsiedztwie szuwarów i tych starorzeczy, w których jest woda, występują obszary o fototonie ciemniejszym, o bardzo równej, gładkiej strukturze powierzchni. Roślinność tam się znajdująca jest o wiele niższa od sąsiadujących z nią szuwarów. Biorąc pod uwagę z jednej strony siedlisko, a z drugiej — oznaczenia z mapy fitosocjologicznej, należy wyciągnąć wniosek, że mamy tu do czynienia z zespołem *Oenantho-Rorippetum* (fot. 1). Jest to jeden z typów zbiorowisk roślinnych wodno-ładowych zajmujący siedliska, na których woda nie występuje łątem na powierzchni terenu (O ś w i t, 1973; P a ł c z y ŋ s k i, 1975). Wyznaczono również pewne obszary zajmujące podobne siedliska jak zespół *Oenantho-Rorippetum*, ale mające nieco inny fototon (jaśniejszy) oraz strukturę powierzchni z drobnymi ziarnistościami. Być może są to inne



Fot. 1. Na pierwszym planie aluwia rzeki Biebrzy z zespołem kropidła i rzepichy — *Oenantho-Rorippetum*

Phot. 1. In the foreground the Biebrza river aluvia with the *Oenantho-Rorippetum* complex

(fot. A. Pałczyński)

facje tego zespołu (np. facja z manną jadalną). Facja ta nie jest wyróżniona na mapie fitosocjologicznej, a w związku z tym wymaga jeszcze sprawdzenia w terenie.

Teren położony w rozwidleniu rzeki Biebrzy i jednej z jej odnóg jest bardzo trudno dostępny. Dlatego na mapie fitosocjologicznej zespoły roślinne i granica pomiędzy nimi zostały wyznaczone tylko orientacyjnie. Tymczasem na zdjęciach lotniczych udało się na tym obszarze wyodrębnić szuwały, zespół *Oenantho-Rorippetum*, miejsca ze wspomnianą wcześniej prawdopodobną facją *Oenantho-Rorippetum* z *Glyceria fluitans*. Zespoły te zajmują niezbyt szeroki pas wzdłuż cieków wodnych. Na pozostałej części terenu występuje, według mapy fitosocjologicznej, zespół *Caricetum gracilis*. Zdjęcia lotnicze wykazały jednak, że struktura i fototon roślinności porastającej teren mniej dostępny (wzajemnie przenikające się jaśniejsze i ciemniejsze smugi) są zupełnie inne od tych samych elementów charakteryzujących obszar bardziej dostępny i położony na przeciwnym brzegu Biebrzy, a określony na mapie również jako *Cari-*

cetum gracilis. Na tym drugim obszarze, położonym wzdłuż rzeki i zarastającego ciek w wodnego łączącego Kosodkę ze starorzeczami Biebrzy, były wykonane terenowe zdjęcia fitosocjologiczne. Dlatego należy przyjąć, iż fototon i struktura powierzchni, jakie daje roślinność właśnie tego obszaru, odpowiadają zespołowi *Caricetum gracilis*. *Caricetum gracilis* to zespół turzycy zaostzonej, o dość gładkiej strukturze powierzchni, gdyż *Carex gracilis* jest rośliną rozłogową i nie tworzy kęp (fot. 2). Średnia wysokość roślin w tym zespole dochodzi 60 cm—70 cm. Wynika stąd, że trzeba dotrzeć do tego trudno dostępnego terenu w rozwidleniu Biebrzy, gdyż zapewne znajdują się tam zespoły turzycowiskowe tworzące mozaikę.



Fot. 2. Zespół turzycy zaostzonej — *Caricetum gracilis*
 Phot. 2. *Caricetum gracilis* community

(fot. A. Pałczyński)

Obszar leżący na lewym brzegu Biebrzy za 200—400-metrowym pasem porośniętym przez zespół *Oenantho-Rorippetum* i szuwały, a dochodzący do wspomnianego już zarastającego ciek w wodnego łączącego starorzecza Biebrzy i Kosodkę, ma ciemnoszary fototon, a na powierzchni bardzo nierównomiernie i luźno rozrzucone są dosyć drobne ziarnistości. Tak wyglądająca powierzchnia pokrywa się z wyznaczonym na mapie fitosocjologicznej terenem zajęтым przez mozaikę *Caricetum Hudsoni*

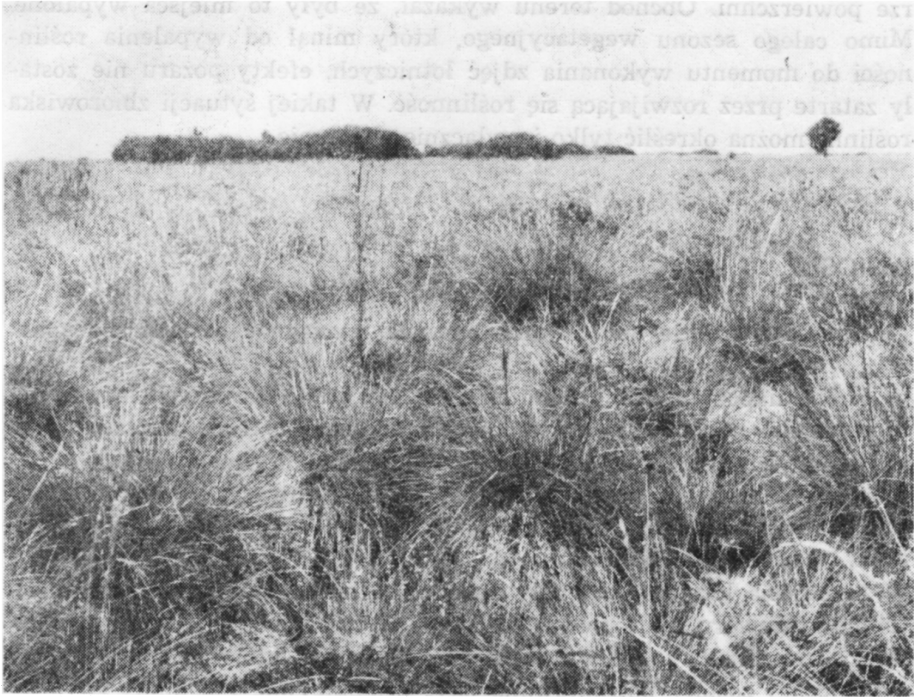
i *Glycerietum aquiticae*. *Glycerietum maximae* to szuwar manny mielec. Jest to zespół o wysokości roślin średnio 1,6 m—2,0 m. *Caricetum Hudsoni*, czyli turzycowisko turzycy sztywnej, jest zespołem o przeciętnym wzroście w granicach 0,8 m—1,2 m, złożonym z dużych kęp o średnicy 0,4 m—0,6 m. Odległość między kępami waha się w granicach od 0,5 m do ponad 1 m. Bujne, wysokie pędy, liście ustawione na brzegach kęp nieco ukośnie zacierają w pewnym stopniu strukturę kępową. Jest ona jednak wyraźnie widoczna na diapozytywach jako ziarnistości.

Za pasem *Caricetum gracilis* występuje obszar o równomiernym, ciemnoszarym fototonie, o ziarnistej strukturze powierzchni, przy czym owe ziarnistości rozmieszczone są bardzo regularnie i blisko siebie. Łatwo można wyznaczyć jego granice, gdyż odcinają się w sposób bardzo wyraźny od sąsiadujących z tym pasem terenów. Obszar ten, porośnięty tak wyglądającą roślinnością, pokrywa się z zaznaczonym na mapie fitosocjologicznej terenem zajęтым przez *Caricetum Hudsoni*. To kępy *Carex Hudsoni* widoczne są jako wyraźne ziarnistości. Tu i ówdzie na długim i szerokim (około 500 m) pasie *Caricetum Hudsoni* widoczne są jaśniejsze płyty wyższych szuwarów (zazwyczaj *Phragmites*) oraz zarośla *Salix-Betula*. Na mapie fitosocjologicznej w pasie zajęтым przez *Caricetum Hudsoni* wyróżniono zbiorowisko z *Carex disticha*. Natomiast na zdjęciach lotniczych zbiorowiska tego nie udało się wydzielić.

Do lasu przy wydmy przylega obszar o jasnoszarym fototonie, o szorstkiej powierzchni, przy czym ziarnistości są bardzo drobne, ściśle ułożone. Według mapy fitosocjologicznej na tym obszarze występuje zbiorowisko *Peucedano-Caricetum paradoxae* oraz mozaika *Peucedano-Caricetum paradoxae-Caricetosum Hudsoni* i zarośli *Salix-Betula*. *Peucedano-Caricetum paradoxae* to turzycowisko mszyste z turzycą tunikową i goryszem błotnym, mające, podobnie jak *Caricetum Hudsoni*, strukturę kępową (fot. 3). Kępy są jednak mniejsze. Przeciętnie ich średnice wynoszą 0,2 m—0,3 m, a wysokość pędów 0,3 m—0,5 m. Odległość między kępami wynosi 0,3 m—0,6 m. Kępy są dobrze widoczne między innymi dzięki bardziej pionowemu, niż u *Carex Hudsoni*, ustawieniu pędów na kępach. W zespole drugim dodatkowo występują kępy *Carex Hudsoni*. Na zdjęciach lotniczych wykonanych w październiku nie można rozróżnić tych dwóch zbiorowisk.

Charakterystyczny wygląd na zdjęciach lotniczych mają niewielkie płyty porośnięte wyższą od otoczenia roślinnością: fototon bardzo jasny, a obraz powierzchni sprawia wrażenie czegoś bardzo miękkiego. Tak mogą wyglądać zbiorowiska *Calamagrostietum neglecta*.

Znaczna część Bagna Podlaskiego jest obecnie koszona. Na analizowanym obszarze torfowiska skoszone są tereny leżące na przedłużeniu zespołu *Caricetum Hudsoni* i ciągną się one aż do lasu przylegającego do wydmy z zabudowaniami wsi Budy. Na zdjęciach lotniczych struktura



Fot. 3. Zespół turzycy tunikowej i gorysza błotnego — *Peucedano-Caricetum paradoxae*. Widoczne kępy turzycy tunikowej

Phot. 3. *Peucedano-Caricetum paradoxae* complex. Peucedano clumps discernible

(fot. A. Pałczyński)

powierzchni zespołów roślinnych terenów wykoszonych wygląda oczywiście zupełnie inaczej niż terenów nie skoszonych. Widać to zwłaszcza dobrze w miejscach kontaktu skoszonej i nie skoszonej części tego samego zespołu roślinnego. Dlatego fotointerpretacja fitosocjologiczna takich obszarów jest bardzo trudna. Z taką właśnie sytuacją spotykamy się w przypadku zespołu *Caricetum Hudsoni* w południowej części analizowanego obszaru. Można jedynie przypuszczać, opierając się na mapie fitosocjologicznej, że zespół ten dochodzi do rzeki Kosodki.

Na mapie fitosocjologicznej wyróżniony został dość duży obszar zajęty przez *Caricetum limoso-dianthae*. Jest to zespół turzycy bagiennej i turzycy obłej. Średnia wysokość roślin wynosi 25 cm—35 cm. Występuje w tym zespole wiele roślin płożących się (np. bobrek trójlistkowy czy siedmiopalecznik błotny). Silnie rozwinięta jest warstwa mszystą. Nie można jednak określić, jak ten zespół wygląda na zdjęciach lotniczych, ponieważ właśnie w tym miejscu roślinność została wykoszona.

Tuż za *Caricetum Hudsoni* występuje obszar charakteryzujący się mozaiką fototonów jaśniejszych i ciemniejszych, o amorficznej struktu-

rze powierzchni. Obchód terenu wykazał, że były to miejsca wypalone. Mimo całego sezonu wegetacyjnego, który minął od wypalenia roślinności do momentu wykonania zdjęć lotniczych, efekty pożaru nie zostały zatarte przez rozwijającą się roślinność. W takiej sytuacji zbiorowiska roślinne można określić tylko i wyłącznie w terenie.

WNIOSKI

Niniejsze krótkie opracowanie pozwala wyciągnąć następujące wnioski:

1. Na diapozytywach panchromatycznych zdjęć lotniczych można było wydzielić wiele obszarów różniących się między sobą fototonem lub strukturą. Niestety, zaledwie części z nich udało się przyporządkować zespoły wyróżnione na mapie fitosocjologicznej (szuwary, *Caricetum Hudsoni*, *Caricetum gracilis*, mozaika *Caricetum Hudsoni* i *Glycerietum aquatica*, *Oenanthro-Rorippetum*).

2. Zdjęcia lotnicze pozwoliły na odróżnienie na podstawie różnicy fototonów szuwaru mannowego od szuwaru trzcinowego i mozgi trzcinowatej. Umożliwiły także wyodrębnienie obszarów, które na mapie fitosocjologicznej zostały potraktowane zbyt orientacyjnie i ogólnie, gdyż fototon czy struktura ich powierzchni sugerują, że mamy do czynienia z bardziej złożonym układem zespołów roślinnych, niż to przedstawia mapa fitosocjologiczna.

3. Interpretację zespołów roślinnych bardzo utrudnia fakt ich wykaszania.

LITERATURA

- Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki P., 1978: *Interpretacja zdjęć lotniczych*, PWN, Warszawa.
- Gospodinow G. W., 1964: *Odczytywanie zdjęć lotniczych*, PWN, Warszawa.
- Oświt J., 1973: *Naturalne łąki mozgowo-mannowe na tle zbiorowisk roślinnych w dolinie górnej Narwi*, Zeszyty Probl. Postępów Nauk Rolniczych, z. 134.
- Oświt J., 1973: *Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych*, Roczn. Nauk Roln., seria D, t. 143.
- Pałczyński A., 1975: *Bagna Jaćwieskie. Pradolina Biebrzy*. Roczn. Nauk. Roln., seria D, t. 143.

KLARA TOMASZEWSKA, ADAM PAŁCZYŃSKI

**AT ATTEMPT AT THE PHOTOINTERPRETATIVE CORRECTION OF THE
PODLASIE MARSHES**

Summary

The paper makes use of the phytosociological map in the scale of 1:25 000 elaborated in the years 1978—1980 for the entire territory of the Biebrza basin marshes, and of the aerial photographs, or rather its diapositives made in the scale of 1:10 000 in October 1979, covering a section of the Podlasie Marshes. Such a confrontation of the materials offers a chance to find an answer to the question, whether with the aid of aerial photos vegetation complexes growing at lowland moor can be detected and whether the photos interpretation (with the use of Interpretoscope VEB C. Zeiss, Jena) can be used correct and make more precise the phytosociological maps of marshes area. It was found out that on the aerial photographs one could discern a number of areas differing with a phototone or surface structure. Unfortunately only on a part of them one could classify vegetation complexes discernible on phytosociological map. These were: rushes, complex of *Oenantho-Rorippetum*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum Hudsoni*, mosaic of *Caricetum Hudsoni* and *Glycerietum aquaticae*. Besides one could detect those area which on the phytosociological map were treated of perfunctory and called for more thorough territory survey.

KLARA TOMASZEWSKA, ADAM PAŁCZYŃSKI

**ESSAI DE CORRECTION D'INTERPRÉTATION PHOTOGRAPHIQUE DE LA
CARTE PHYTOSOCIOLOGIQUE DU MARAIS (BAGNO) PODLASKIE**

Résumé

Dans cet article nous avons utilisé une carte phytosociologique à l'échelle de 1:25 000 élaborée dans les années 1978—1980 pour tout le territoire des marécages de la vallée de la Biebrza ainsi que des photographies aériennes, et plus précisément leurs diapositives, à une échelle 1:10 000, réalisées en octobre 1979 et englobant un fragment du Bagno Podlaskie. Une telle comparaison des matériaux a permis d'essayer de répondre à la question: est-il possible de distinguer à l'aide de photographies aériennes les ensembles végétaux poussant dans les tourbières inférieures et aussi l'interprétation de photographies (à l'aide de l'Interpréscope VEB C. Zeiss-Iéna) peut-elle être utile à la correction et à une plus grande précision des cartes phytosociologiques de terrains marécageux. Il s'est avéré que sur les photographies aériennes on a pu distinguer de nombreux territoires se distinguant entre eux par leur phototon et la structure de leur surface. Malheureusement, on n'a pu ordonner qu'à peine une partie parmi eux à des ensembles végétaux distingués sur la carte phytosociologique. Il s'est agi des jonchaies, d'und ensemble *Oenantho-Rorippetum Caricetum gracilis*, *Caricetum Hudsoni*, une mosaïque *Caricetum Hudsoni* et *Glycerietum aquaticae*. En outre on a pu distinguer des terrains qui ont été traités trop généralement sur la carte phytosociologique et qui exigent une enquête bien plus poussée sur le terrain.

(Traduit par Michał Michalak)