

Zastosowanie metody fitosocjologicznej w wieloaspektowej waloryzacji terenu oraz jej wizualizacja technologią GIS

A. KLARZYŃSKA, Ł. MAĆKOWIAK, A. KRYSZAK,
J. KRYSZAK

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Implementation of a phytosociological method in a multi-aspect valorisation of an area with the visualization of the results with GIS technology

Abstract. The paper presents possibilities of the implementation of a classic method of phytosociological relevés in the elaboration of a multi-aspect valorisation of an area, and emphasizes the validity of the implementation of GIS technology as a means for presentation of the results if these assessments. The analysis of phytosociological results allows for the evaluation of current state and diversity of flora in a given area; furthermore, it allows for the determination of changes occurring in the whole ecosystems through the determination of changeability of habitat conditions and, on that basis, the assessment of area's suitability for different purposes such as nature's protection, as well as the possibilities of farm and tourist utilization of the area. Whereas, GIS technologies facilitate an analysis of the research material and allow for the visualization of the results, owing to which, the process of drawing conclusions and making forecasts of changes taking place in ecosystems is easier.

Keywords: phytosociological method, relevé, valorisation of the area, GIS technology.

1. Wstęp

Dyscypliną naukową zajmującą się badaniem całych zbiorowisk roślinnych jest fitosocjologia, której podstawową metodą badawczą są zdjęcia fitosocjologiczne (WYSOCKI i SIKORSKI, 2009). Zdjęcia fitosocjologiczne mogą być wykorzystywane w badaniach środowiska przyrodniczego. Są one niezmiernie użyteczne, gdyż z jednej strony pozwalają określić aktualny stan i różnorodność szaty roślinnej danego terenu, ale również na ich podstawie możliwe jest wnioskowanie o zmianach zachodzących w całych ekosystemach, określanie zróżnicowania warunków siedliskowych panujących w ekosystemie, dokonywanie ocen przydatności terenu dla różnych celów, zarówno w zakresie ochrony przyrody, a także możliwości gospodarczego czy turystycznego wykorzystania te-

renu (ŁUKASZEWSKA i WYSOCKI, 2009). Zdjęcia fitosocjologiczne często stanowią materiał bazowy do opracowywania planów ochrony, wieloaspektowych waloryzacji terenu, wykorzystywane są przy sporządzaniu dokumentów planistycznych (ZARZYCKI, 2009; TOMCZYK, 2011). Niezwykle pomocna jest tutaj także kartografia geobotaniczna (FALIŃSKI, 1990). Wyniki ocen otrzymanych na podstawie zdjęć fitosocjologicznych pozwalają na świadome podejmowanie decyzji związanych z kształtowaniem środowiska przyrodniczego. Poprawnie przeprowadzone oceny (waloryzacje) wymagają z jednej strony bardzo dobrej znajomości poszczególnych składników przyrody i środowiska, natomiast z drugiej nowoczesnej analizy powiązań pomiędzy wszystkimi elementami.

Doskonałym narzędziem badawczym jest w tym przypadku szybko rozwijająca się technologia GIS. Daje ona wiele możliwości – pozwala na wizualizację wyników, korelowanie ze sobą różnych ocenianych cech poprzez nakładanie warstw tematycznych, przez co łatwiejsze staje się określanie przyczyn oraz prognozowanie zmian zachodzących w ekosystemach (KURAŚ, 2007; ZEILHOFER i WSP., 2011; ŁASKA i KOLENDO, 2013). Jej podstawowym zadaniem jest jednak wspomaganie podejmowania decyzji (KRAAK i ORMELING, 1998)

Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania zdjęć fitosocjologicznych przy opracowywaniu wieloaspektowej waloryzacji terenu pod względem siedliskowym, przyrodniczym, użytkowym, rolniczym, krajobrazowym, czy turystyczno-rekreacyjnym, a także zastosowania narzędzi GIS do wizualizacji i analizowania korelacji pomiędzy wynikami uzyskanymi z poszczególnych ocen.

2. Materiał i metody

Wieloaspektową waloryzację środowiska przyrodniczego przedstawiono na bazie 226 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Brauna-Blanqueta, na kompleksie łąkowym „Łąki Pyzderskie”.

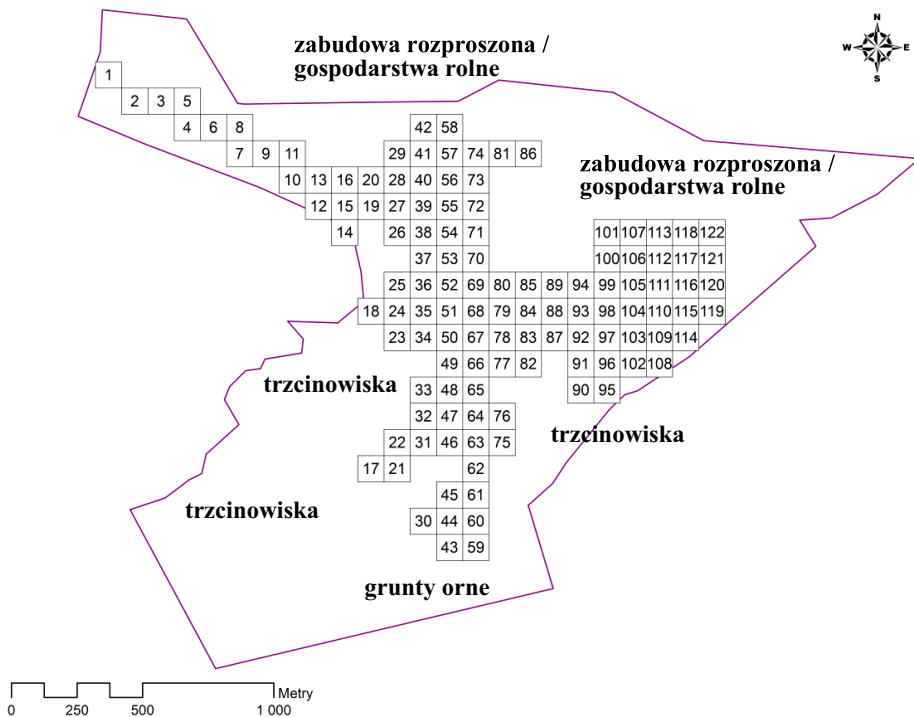
Wykonane zdjęcia fitosocjologiczne wykorzystano do przeprowadzenia waloryzacji:

- przyrodniczej: określono bogactwo gatunkowe, wyróżniono zbiorowiska (MATUSZKIEWICZ, 2012), określono występowanie gatunków chronionych (ROZPORZĄDZENIE MŚ, 2014), halofitów, a także stopień synantropizacji flory (na podstawie wskaźnika synantropizacji całkowitej – $Ws_c [Ap+A / A+Sp] \times 100\%$) (JACKOWIAK, 1990), a ponadto oceniono wartość przyrodniczą zbiorowisk metodą OŚWITA (2000),
- użytkowo-rolniczej: określono udział gatunków zielarskich i miododajnych oraz oceniono jakość runi – E_{GQ} – metodą NOVAKA (2004),

- siedliskowej: wskaźnik uwilgotnienia (F) na podstawie właściwości fitoindykacyjnych roślin metodą ELLENBERGA i LEUSCHNERA (2010),
- turystyczno-rekreacyjnej: metodą MAHONA i MILLERA (2003); jest ona syntezą wskaźników bonitacyjnych takich jak: pokrycie terenu, obecność gatunków chronionych, obecność drzew, wskaźnik synantropizacji, wskaźniki odporności na użytkowanie rekreacyjne, obecność ziół oraz właściwości estetyczne zbiorowiska.

Wynikiem pracy jest kompleksowa waloryzacja „Łąk Pyzderskich” przedstawiona w postaci map tematycznych, stosując program ArcGIS 10.2.

W celu wizualizacji wyników, teren badań podzielono na 122 pola badawcze w formie kwadratów o boku 100×100 m (ryc. 1). W każdym z kwadratów znalazło się przynajmniej jedno zdjęcie fitosocjologiczne (od 1 do 4 zdjęć). Przyjęto, że dane florystyczne i fitoindykacyjne charakteryzują dany kwadrat poprzez średnią arytmetyczną tych danych. Zastosowanie takiej ścieżki postępowania pozwoliło na zobrazowanie w wyraźny sposób wielu zależności.



Rycina 1. Rozmieszczenie pól badawczych w kompleksie Łąki Pyzderskie
 Figure 1. Distribution of research areas in Pyzderskie Meadows complex

3. Charakterystyka terenu

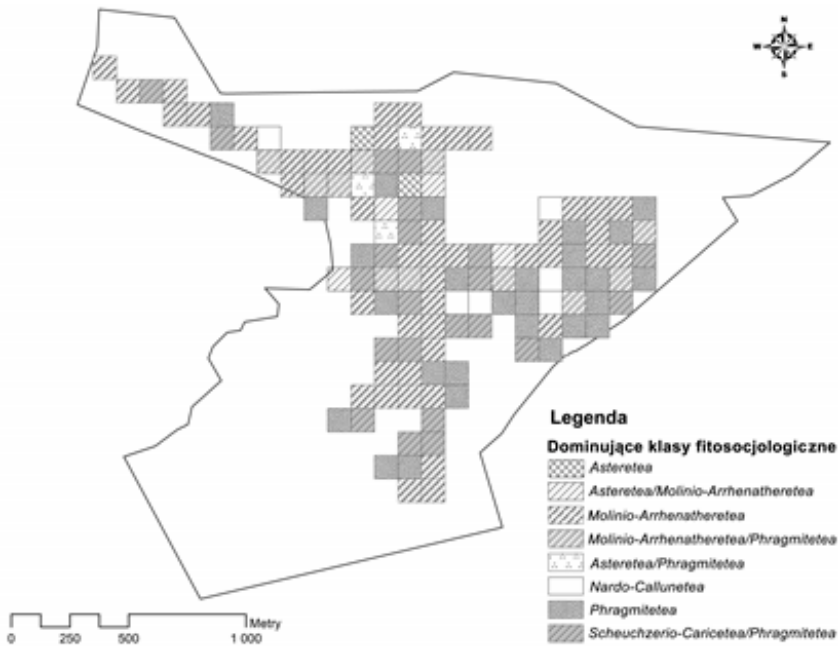
Jako obiekt do przeprowadzenia waloryzacji, ze względu na mozaikowość siedlisk, wynikającą z lokalnego zróżnicowania ukształtowania terenu, a przez to także roślinności, wybrano kompleks „Łąk Pyzderskich” o powierzchni około 300 ha, zlokalizowany na prawym brzegu Warty w odległości 5 km w kierunku południowo-wschodnim od miejscowości Pyzdry. Bogactwo siedlisk i zbiorowisk roślinnych tego terenu związana jest m.in. z istnieniem znanych tu od dawna słonych źródeł. Zasolenie okolic Pyzdr i Łądu wiąże się z ascencją do wód gruntowych wód mineralnych kontaktujących się z cechsztyńskimi strukturami solnymi (SAMSONOWICZ, 1928) i warunkuje wykształcanie się zbiorowisk halofilnych. Na zróżnicowanie szaty roślinnej kompleksu Łąki Pyzderskie duży wpływ wywiera także ekstensywnie prowadzona w ostatnich 15 latach gospodarka łąkowo-pastwiskowa.

4. Wyniki i dyskusja

Analiza zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w kompleksie Łąk Pyzderskich umożliwiła wyróżnienie 30 zbiorowisk i zaklasyfikowanie ich do 5 klas fitosocjologicznych: *Phragmitetea* (13), *Asteretea tripolium* (1), *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (3), *Molinio-Arrhenatheretea* (11) i *Nardo-Callunetea* (2).

Zobrazowanie wyników w postaci mapy kwadratów (ryc. 2) pozwala natomiast w szybki sposób określić zasięgi występujących na terenie zbiorowisk, co ma duże znaczenie w badaniach monitoringowych. I tak w ocenianym kompleksie Łąk Pyzderskich, po generalizacji wyników fitosocjologicznych, w największej liczbie kwadratów odnotowano zbiorowiska reprezentujące klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz *Phragmitetea* (ryc. 2). Tak uzyskane dane umożliwiły wieloaspektowo zwaloryzować na mapach teren. KOWALSKA (2012), zwracając uwagę na jakość materiałów wejściowych uzyskanych w badaniach fitosocjologicznych podkreśla znaczenie map roślinności w analizie przekształceń w czasie środowiska przyrodniczego. Zauważa jednak, że ze względu na ich przejrzystość tworzenie mapy wiąże się z generalizacją jednostek, a co może niekiedy zubażać treść mapy i zawężać interpretację wyników.

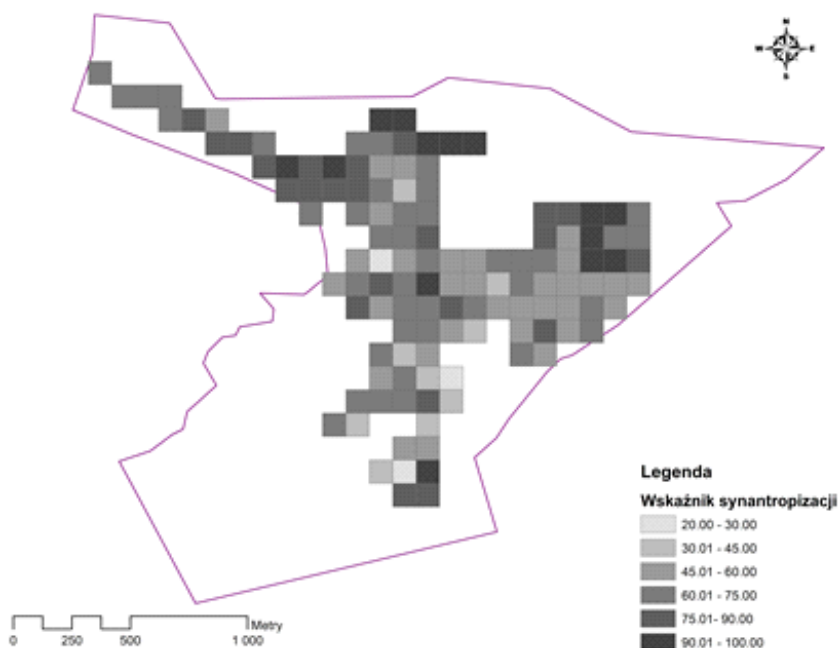
Stworzenie bogatej bazy zdjęć fitosocjologicznych danego terenu umożliwiła analizę samej szaty roślinnej i na jej podstawie warunków środowiskowych ocenianego terenu. Takie wykorzystanie zdjęć fitosocjologicznych ROO-ZIELIŃSKA (2004) oraz ROO-ZIELIŃSKA i WSP. (2007) określają mianem fitoindykacji geobotanicznej.



Rycina 2. Mapa roślinności w kompleksie Łąki Pyzderskie
 Figure 2. The map of vegetation in Pyzderskie Meadows complex

Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w terenie dały więc m.in. podstawę do określenia ogólnego bogactwa roślinności tego obszaru, wyrażającego się obecnością 233 taksonów. Natomiast przypisanie gatunkom ich charakterystyk biologiczno-ekologiczno-użytkowych, umożliwiło przeprowadzenie wieloaspektowej waloryzacji terenu. Na ich podstawie możliwa była m.in. ocena stopnia antropopresji z wykorzystaniem wskaźników synantropizacji flory.

Najwyższym średnim wskaźnikiem synantropizacji charakteryzują się powierzchnie kwadratów z dominacją zbiorowisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, a szczególnie zespołu *Potentillo-Festucetum arundinaceae* (94,3%), natomiast najniższe wartości otrzymano dla powierzchni zbiorowisk klasy *Phragmitetea*, w których odnotowano zespół *Caricetum appropinquatae* (30,3%) (ryc. 2 i 3). Wysokie wartości wskaźnika synantropizacji zobrazowane na mapie wskazują na silne powiązanie z sąsiedztwem siedzib ludzkich, czy gruntów, na których prowadzona jest gospodarka rolna (ryc. 1). Tego typu mapy opracowywane zwłaszcza dla cennych przyrodniczo terenów stanowią przydatną bazę dla monitoringu wkraczania gatunków obcych (TOKARSKA-GUZIŁ I WSP., 2011). URBAŃSKI (2008), ZARZECKI I PASIERBIŃSKI (2009) podkreślają, iż zastosowanie mapowania obrazujących te same zjawiska przyrodnicze w odstępach czasowych daje



Rycina 3. Wskaźnik synantropizacji całkowitej flory dla poszczególnych pól badawczych na terenie kompleksu Łąki Pyzderskie

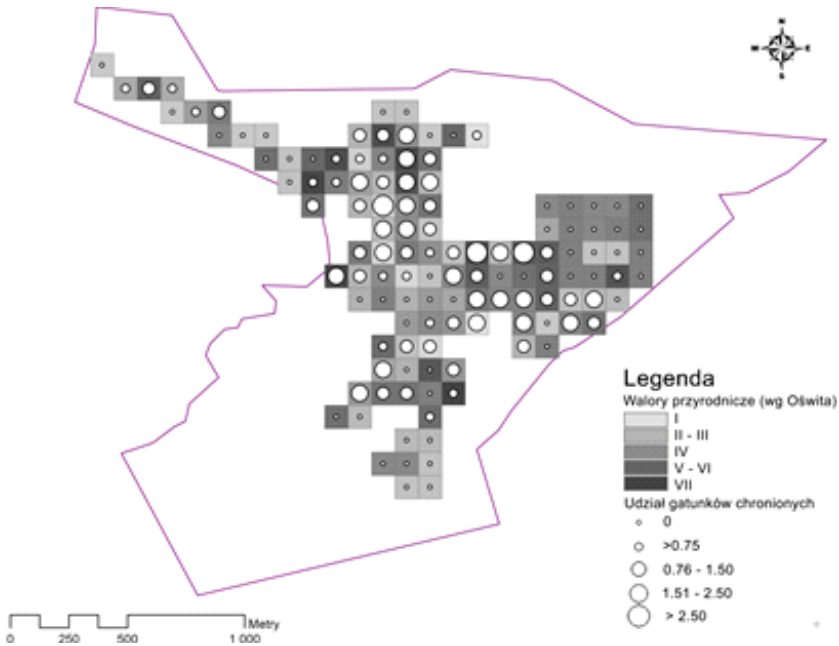
Figure 3. Synanthropisation index of total flora for particular research area in Pyzderskie Meadows complex

możliwość nakładania na siebie uzyskanych wyników, a przez to pozwala śledzić zmiany i podejmować odpowiednie działania.

Na podstawie wykorzystanej w niniejszej pracy bazy zdjęć fitosocjologicznych dokonano oceny walorów przyrodniczych z wykorzystaniem wskaźników waloryzacji, którą zobrazowano poniżej (ryc. 4).

W kompleksie Łąk Pyzderskich fitocenozy halofilne odnotowane w kwadratach reprezentujących klasę *Asteretea trifolium* ze zbiorowiskiem *Triglochino-Glaucetum maritima* (Kwadrat 55 – $L_{\text{wal.}} = 4,41$) oraz klasy *Phragmitetea* ze zbiorowiskiem *Scirpetum maritimi* (Kwadrat 75 – $L_{\text{wal.}} = 3,88$) posiadają najwyższe walory przyrodnicze. Nieco mniejsze wartości osiągają kwadraty klasy *Phragmitetea*, w których odnotowano zbiorowiska *Caricetum appropinquatae* ($L_{\text{wal.}} = 3,82$), *Caricetum ripariae* ($L_{\text{wal.}} = 3,71$) i *Oenantho-Rorippetum* ($L_{\text{wal.}} = 3,79$).

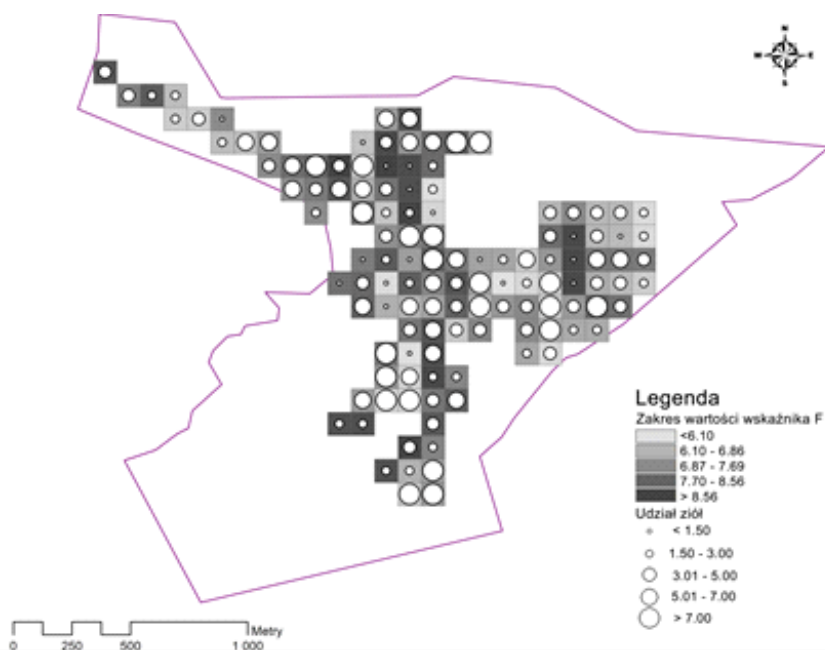
Ponadto zdjęcia fitosocjologiczne dały informację odnośnie występowania gatunków prawnie chronionych oraz obecnych w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin i na Czerwonej liście roślin i grzybów Polski, co pozytywnie podnosi wartość przyrodniczą kompleksu (ryc. 4).



Rycina 4. Występowanie gatunków chronionych na tle walorów przyrodniczych zbiorowisk roślinnych kompleksu Łąki Pyzderskie ocenionych metodą Oświta
 Figure 4. Occurrence of protected species on the background of plant communities of Pyzderskie Meadows complex estimated by Oświta method

Wysokie walory wynikają z obecności w fitocenozach gatunków nie tylko prawnie chronionych, ale również gatunków cennych z uwagi na zagrożenie siedlisk wodno-błotnych. Zamieszczanie na mapach informacji dotyczących zarówno całych zbiorowisk, jak i pojedynczych gatunków (np. chronionych) wspomaga proces zarządzania ochroną przyrody, podejmowania decyzji oraz monitoringu przyrodniczego, co zaznacza m.in. KOWALSKA (2012), czy ZEILHOFER i WSP. (2011).

Charakterystyki użytkowe gatunków budujących zbiorowiska roślinne, pozwoliły ocenić Łąki Pyzderskie także pod względem bazy pożytkowej dla pszczół, czy udziału roślin zielarskich i trujących. Jednocześnie poprzez nakładanie danych ocen cząstkowych obejmujących warunki siedliskowe (wartości wskaźnika F) uzyskano informacje dotyczące m.in. preferencji gatunków miododajnych i zielarskich względem uwilgotnienia siedlisk. Najwięcej tych roślin notowano w kwadratach, gdzie występowały zbiorowiska siedlisk przesycających z klasy *Molinio-Arrhenetheretea* i zdegradowane z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, takie jak zbiorowiska: z *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia cespitosa*, z *Holcus lanatus* i z *Pedicularis palustris* (ryc. 2 i 5).

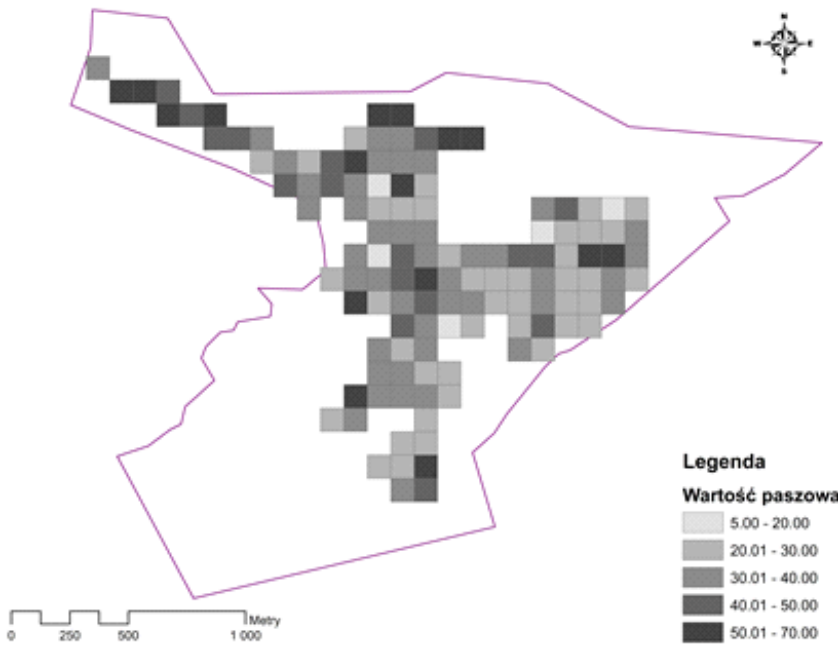


Rycina 5. Występowanie gatunków zielarskich na tle uwilgotnienia siedlisk wyrażonych wskaźnikiem F

Figure 5. Occurrence of herb species on the background of habitat humidity estimated by F index

Zdjęcia fitosocjologiczne pozwoliły ocenić jakość runi, poprzez obliczenie wskaźnika jakości runi (E_{GQ} – Evaluation of Grassland Quality), co także zobrazowano na mapach (ryc. 6). Jako bardzo wartościowa została zaklasyfikowana ruń zbiorowisk kwadratów z klasy *Phragmitetea* z dominacją *Poa palustris*, natomiast jako wartościowa *Phalaridetum arundinaceae* oraz z klasy *Molinio-Arrhenatheretea: Alopecuretum pratensis*, zb. *Agrostis stolonifera-Potentilla anserina*, zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, zb. *Festuca pratensis* (ryc. 2 i 6). Użyte dane wskazują, że kompleksy łąkowe charakteryzujące się poprzez swój skład gatunkowy wysoką przydatnością paszową zlokalizowane są najczęściej tylko w pobliżu gospodarstw (ryc. 1 i 6). Natomiast łąki zlokalizowane w dalszej odległości ze względu na swój skład florystyczny przedstawiają małą wartość paszową. Jest to skutkiem, zazwyczaj tylko jednokrotnego koszenia w ciągu roku, wymaganego zapisami pakietu przyrodniczego. W tych warunkach uwilgotnienia i użytkowania wykształcają się głównie turzycowiska i trzcinowiska.

Zastosowanie metody fitosocjologicznej daje ponadto możliwość oceny stanu siedliska metodą fitoindykacji. W pracy przedstawiono to na podstawie

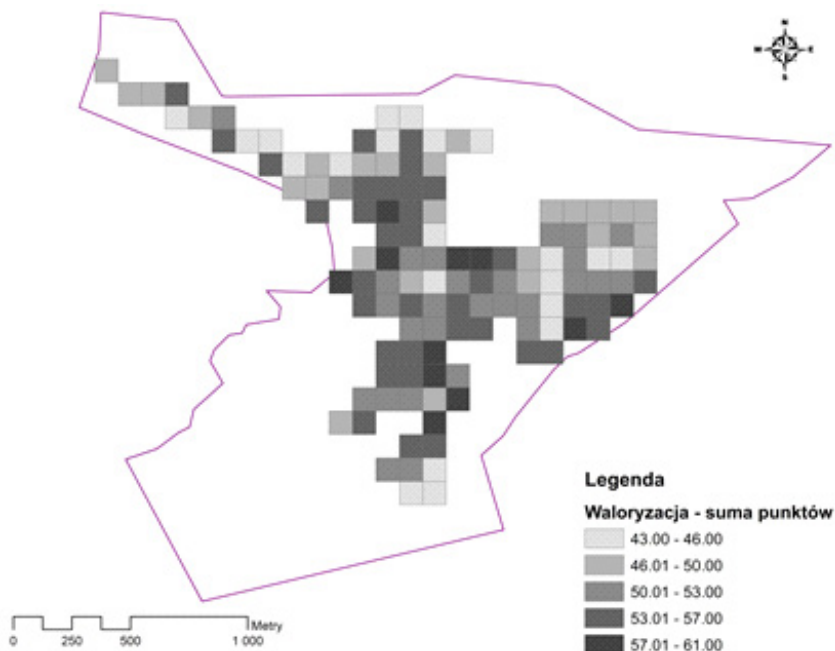


Rycina 6. Ocena jakości runi Łąk Pyzderskich
 Figure 6. Evaluation of sward quality of Pyzderskie Meadows

najważniejszego czynnika siedliskowego kształtującego roślinność, jakim jest uwilgotnienie, zwłaszcza w przypadku siedlisk hydrogenicznych. Właściwe uwilgotnienie pozwala na zachowanie zdolności retencyjnych gleb i utrzymanie dużej różnorodności gatunkowej zbiorowisk roślin, na co zwracają uwagę w swoich pracach KRYSZAK i WSP. (2010), a także KIRYLUK (2012). Siedliska Łąk Pyzderskich charakteryzują się w większości znacznym uwilgotnieniem (ryc. 5), Najwyższym wskaźnikiem uwilgotnienia ($F = 9,32$) charakteryzują się kwadraty ze zbiorowiskami z klasy *Phragmitetea*, w których odnotowano płaty zespołu *Oenanthro-Rorippetum*.

Ponadto zdjęcia fitosocjologiczne oraz obliczone na ich podstawie wskaźniki oceniające środowisko przyrodniczo-środowiskowe umożliwiły wykonanie waloryzacji rekreacyjno-turystycznej stosując metodę MAHONA i MILLERA (2003). Analizując naniesione na mapę wartości wskaźników bonitacji terenu można zauważyć, że pod względem przydatności kompleksu do ekoturystyki najcenniejsze są obszary zlokalizowane w jego centrum. Tereny znajdujące się w pobliżu gospodarstw otrzymały dużo niższą punktację (ryc. 1 i 7). Generalnie duże walory krajobrazowe Łąk Pyzderskich wynikają z walorów przyrodniczych wyrażonych m.in. obecnością gatunków chronionych, niższym wskaźnikiem synantropiza-

cji (ryc. 3, 4 i 7). Zostało to docenione poprzez włączenie ich w granice obszarów objętych prawną ochroną krajobrazową w postaci obszaru chronionego krajobrazu i parku krajobrazowego.



Rycina 7. Wyniki waloryzacji rekreacyjno-turystycznej Łąk Pyzderskich metodą Mahona i Millera

Figure 7. Results of recreation and tourism valorization of Pyzderskie Meadows complex by Mahon and Miller method

5. Wnioski

- Zdjęcia fitosocjologiczne są najbardziej wartościowym źródłem informacji o szacie roślinnej, a utworzenie ich bazy dla danego terenu może stanowić materiał wyjściowy do przeprowadzenia wielokierunkowych analiz przyrodniczo-środowiskowych.
- Zastosowanie technologii GIS do analizy i wizualizacji wyników wielokierunkowych waloryzacji terenu, prowadzonych na podstawie zdjęć fitosocjologicznych, znacznie ułatwia określanie zależności pomiędzy ocenianymi parametrami i umożliwia prognozowanie zmian zachodzących w ekosystemach.

Literatura

- ELLENBERG H., LEUSCHNER C., 2010. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6. Auflage, Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, 1095.
- FALIŃSKI J.B., 1990. Kartografia geobotaniczna. Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych im. E. Romera, Warszawa/Wrocław, 283.
- GRYNIA M., KRYSZAK A., 2003. Zbiorowiska roślinne łąk i pastwisk w fitosocjologicznym systemie klasyfikacyjnym. Biuletyn IHAR, 225, 211–220.
- JACKOWIAK W., 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wydawnictwo Naukowe UAM, 42, 1–242.
- KIRYLUK A., 2012. Ocena uwilgotnienia siedlisk metodą fitoindykacji na zmeliorowanym łąkowym obiekcie pobagiennym Supraśl Górna. Inżynieria Ekologiczna, 29, 66–75.
- KOWALSKA A., 2012. Mapy roślinności w badaniach przekształceń środowiska geograficznego. Źródła Kartograficzne w Badaniach Krajobrazu Kulturowego. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 16, 157–169.
- KRAAK M.J., ORMELING F., 1998. Kartografia: wizualizacja danych przestrzennych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 274.
- KRYSZAK A., KRYSZAK J., KLARZYŃSKA A., STRYCHALSKA A., 2010. Zmienność siedliskowa i florystyczna wybranych zbiorowisk szuwarowych doliny Warty na odcinku Kolin-Rogalin. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 10, 1(29), 51–58.
- KURAŚ B., 2007. Using GIS as a special tool in valorisation of natural conditions made for land management and spatial planning. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, 17b, 425–435.
- ŁASKA G., KOLENDO Ł., 2013. Zastosowanie fitoindykacji i technik GIS w ocenie wybranych elementów środowiska przyrodniczego w centrum Białegostoku. W: Ciereszko I. Bajguz A. (red.) Różnorodność biologiczna – od komórki do ekosystemu. PTB Białystok, 197–201.
- ŁUKASZEWSKA P., WYSOCKI C., 2009. Waloryzacja fitocenoz dla potrzeb planowania przestrzennego. Problemy ekologii krajobrazu, 23, 181–190.
- MATUSZKIEWICZ W., 2012. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, 540.
- MAHON J.R., MILLER R.W., 2003. Identifying high-value greenspace prior to land development. Journal of Arboriculture, 29 (1), 25–33.
- NOVAK J., 2004. Evaluation of grassland quality. Ekologia (Bratislava), 23(2), 127–143.
- OŚWIT J., 2000. Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i wyniki jej zastosowania na wybranych obiektach. Materiały Informacyjne IMUZ Falenty, 35, 1–36.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dz.U. 2014 poz. 1409
- ROO-ZIELIŃSKA E., 2004. Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizyczno-geograficznego. Podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod. Prace Geograficzne, IGiPZ PAN, 199, 308.
- ROO-ZIELIŃSKA E., SOLON J., DEGÓRSKI M., 2007. Ocena stanu i przekształceń środowiska przyrodniczego na podstawie wskaźników geobotanicznych, krajobrazowych i glebowych. IGiPZ PAN, Monografie 9, 317.

- SAMSONOWICZ J., 1928. O źródłach słonych w Łęczyckiem i ich pochodzeniu. *Wszechświat*, 14, 141–147.
- TOKARSKA-GUZIŁ B., DAJDOK Z., ZAJĄC M., URBISZ A., DANIELEWICZ W., 2011. Identyfikacja i kategoryzacja roślin obcego pochodzenia jako podstawa działań praktycznych. W: Kącki Z., Stefańska-Krzaczek E. (red.). *Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej*. *Acta Botanica Silesiaca*, 6, 23–53.
- TOMCZYK A.M., 2011. GIS assessment and modelling of environmental sensitivity of recreational trails: The case of Gorce National Park, Poland. *Applied Geography*, 31, 1, 339–351.
- URBAŃSKI J., 2008. GIS w badaniach przyrodniczych. Wydawnictwo Uniwersytet Gdański.
- WYSOCKI CZ., SIKORSKI P., 2009. *Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 500.
- ZARZECKI M., PASIERBIŃSKI A., 2009. Zastosowanie GIS i teledetekcji w badaniach szaty roślinnej. *Wiadomości Botaniczne*, 53(3/4), 53–66.
- ZARZYCKI J., 2009. Metodyczne i techniczne innowacje w badaniach fitosocjologicznych. *Łąkarstwo w Polsce*, 12, 233–247.
- ZEILHOFER P., SCHWENK L.M., ONGA N., 2011. A GIS approach for determining permanent riparian protection areas in Mato Grosso, Central Brazil. *Applied Geography*, 3, 990–997.

Implementation of a phytosociological method in a multi-aspect valorisation of an area with the visualization of the results with GIS technology

A. KLARZYŃSKA, Ł. MAĆKOWIAK, A. KRYSZAK, J. KRYSZAK

Department of Grassland and Natural Landscape Sciences, Poznań University of Life Sciences

Summary

The aim of the paper is the presentation of utilization possibilities of a classic phytosociological method during the elaboration of area's valorisation in terms of habitat, nature, utilization, landscape or touristic and recreational, as well as the implementation of GIS tools for the visualization and correlation of these assessments.

The elaboration was presented on the basis of 226 phytosociological relevés made with Braun-Blanquet's method, in Łąki Pyzderskie meadow complex selected due to the richness of its habitats and flora. The base material obtained during the survey conducted in the years 2012–2015 allowed for the distinction of plant communities among which phytocenoses from *Phragmitetea* class are dominant.

Analysis of the data showed, that the highest natural values represent phytocoenoses halophilous recorded in squares representing the class *Asteretea tripolium* communities *Triglochino-Glaucetum maritimae* and class *Phragmitetea* with a community *Scirpetum maritimi*. Moreover attributed with their biological, ecological and utilisation characteristics, species observed in the area (233 taxons) showed differentiation in the phytocoenoses presented in the relevés, in such synanthropisation range. Communities with the highest number of species with medical properties, poisonous ones and used as a feeding base for the bees were determined in the process of utilisation assessment. The implementation of a phytosociological method also allowed for the evaluation of habitat's state with species' phytoindicative properties. Whereas indices obtained in the elaboration of previously described valorisations, extended with the assessment of area cover, the determination of the presence of trees, the indices of resistance to recreational utilisation and the determination of aesthetic properties of communities, allowed for the completion of a landscape-touristic valorisation. The implementation of GIS technology in the analysis and visualization of the results of Łąki Pyzderskie valorisation, significantly facilitated the determination of the relation between the parameters.

Adres do korespondencji – Adress for correspondence

Dr inż. Agnieszka Klarzyńska

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ul. Dojazd 11

60-632 Poznań

tel. 61 848 75 18

e-mail: agaklar@up.poznan.pl