

Wykorzystanie komputerowych baz danych w przestrzennej identyfikacji ekstremalnych siedlisk użytków zielonych

J. OSTROWSKI

Institut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

Application of databases to spatial identification of extreme grassland habitats

Abstract. A concept of spatial identification of extreme grassland habitats is presented in the paper. Three types of extreme habitats have been distinguished within the managed grasslands in Poland, in relation to three major factors limiting habitat productivity: hydro-trophic, xero-trophic and lito-trophic. The model for identification of extreme habitats was built with support of two databases. One of them was supplied with a software application, which helped to generate an example map of extreme grassland habitats for the Łomża region.

Keywords: grasslands, extreme habitats, digital maps

1. Wstęp

Pojęcie „siedliska ekstremalne” określa zespół warunków przyrodniczych nie sprzyjających rozwojowi szaty roślinnej, które w naturze występują niezmiernie rzadko. W konsekwencji można przyjąć, że w skali globalnej strefę ekstremalności siedliskowej wyznaczają warunki: kriotermiczne (pustynie lodowe), kserotermiczne (pustynne „morza piasków”) i litotroficzne (wychodnie skał litych).

Występująca w naszej strefie glebowo-klimatycznej szata roślinna charakteryzuje się szerokim wachlarzem wymagań rozwojowych, co sprawia, że zarówno w warunkach kserotroficznych jak i hydrotroficznych występują zbiorowiska roślinne, które się w nich optymalnie rozwijają. Oczywiście można uważać, że zabagnione torfowisko to ekstremalne warunki dla boru sosnowego a wydma piaszczysta nie sprzyja rozwojowi lasu olchowego. Jest to jednak rozumowanie nie w pełni zgodne z definicją siedliska, które charakteryzuje jedność warunków edaficznych i dostosowanych do nich wymagań rozwojowych roślinności.

Tak więc o siedliskach ekstremalnych można mówić wtedy, gdy mamy do czynienia z działaniem czynnika antropogenicznego, określanym przez relacje między naturalnymi warunkami siedliskowymi a wymaganiami uprawianych roślin. Przyjmując powyższą zasadę za ekstremalne należy uznać takie warunki siedliskowe, które uniemożliwiają lub znacznie ograniczają możliwość kształtowania fitocenozy łąk uprawnych.

Czynniki ograniczające troficzność siedlisk użytków zielonych są na ogół znane, a diagnostyczne układy tych czynników legły u podstaw tworzenia i doskonalenia typologicznego podziału użytków zielonych. Większy problem stanowi natomiast rozpoznanie

przestrzennego występowania ekstremalnych siedlisk użytków zielonych i jego kartograficzne zobrazowanie na mapach tematycznych.

Jedną z dróg do osiągnięcia tego celu może być zastosowanie techniki komputerowej i przetworzenie informacji przestrzennych zgromadzonych w dostępnych bazach danych.

2. Zasoby informacji komputerowych baz danych jako podstawa identyfikacji ekstremalnych siedlisk użytków zielonych

Brak możliwości prowadzenia systemowych badań terenowych dotyczących inwentaryzacji siedlisk łąkowych oraz fakt częściowego rozpoznania użytków zielonych w ramach prac glebowo-kartograficznych (WITEK, 1973) i inwentaryzacji terenów mokradłowych (OKRUSZKO i wsp., 1996) skłoniły do formułowania koncepcji zastosowania pośrednich metod inwentaryzacyjnych z wykorzystaniem techniki komputerowej.

Takie podejście do rozwiązania tego problemu ułatwiło utworzenie w Instytucie Melioracji i Użytków Zielonych dwóch komputerowych baz danych współpracujących z systemami komputerowej identyfikacji siedlisk łąkowych i ich kartograficznej prezentacji. Są to:

- Baza danych systemu informacji przestrzennej o charakterze oraz walorach mokradeł i użytków zielonych w Polsce (OSTROWSKI, 1995), z której wygenerowano Atlas Mokradeł Polski w skali 1:300 000;
- Baza danych o glebach marginalnych (OSTROWSKI & TUSIŃSKI, 1998) z której generowane są regionalne mapy marginalnych siedlisk łąkowych w skali 1:200 000.

Obie bazy utworzono poprzez kodowanie tematycznej treści map w skali 1:100 000 w układzie pól odniesień przestrzennych (PODLACHA, 1983) z dokładnością do ćwiartki pola podstawowego o wymiarach $0,5 \times 0,5$ cm na mapie w skali 1:100 000.

W bazie danych systemu informacji o mokradłach i użytkach zielonych zgromadzono informacje dotyczące:

- istniejących i projektowanych obszarów chronionych, do których należą parki narodowe, parki krajobrazowe, krajobrazy chronione, otuliny parków narodowych i krajobrazowych oraz rezerваты lądowe i rzeczne;
- terenów mokradłowych z wyróżnieniem torfowisk niskich, przejściowych i wysokich oraz łąkowych obszarów nietorfowych;
- grup zbiorowisk roślinnych, wśród których wyróżniono szuwały wodne i wodno-łąkowe, turzycowiska mszyste i mechowiska torfowisk niskich, szuwały minerotroficzne torfowisk przejściowych, szuwały ombrotroficzne torfowisk wysokich, łąki kośne i pastwiska zmiennowilgotne, świeże oraz suche łąki i pastwiska, lasy i zarośla na glebach hydrogenicznych.

Baza danych o glebach marginalnych zawiera informacje o:

- formach rolniczego i nierolniczego użytkowania gruntów,
- kompleksach rolniczej przydatności gleb,
- typach, podtypach, rodzajach i gatunkach gleb określonych według zasad przyjętych w kartografii glebowo-rolniczej (STRZEMSKI i wsp., 1973),
- zbiorowiskach roślinnych mokradeł i obszarach chronionych zaczerpniętych z wyżej omówionej bazy danych,
- opadach atmosferycznych (średnie roczne),

- chemicznych zanieczyszczeniach gleb,
- spadkach terenu i strefach wysokościowych.

Wtórnią informację bazową stanowią siedliska marginalne użytków zielonych wyodrębnionych poprzez komputerowe przetwarzanie powyższych danych według algorytmów opracowanych na podstawie specjalnego modelu diagnostycznego (OSTROWSKI & KOPAŃSKI, 1997).

Analiza zasobów informacji obu baz danych wykazała, że na ich podstawie można identyfikować występowanie potencjalnych siedlisk ekstremalnych użytków zielonych i prezentować je w ujęciu regionalnym na mapach 1:200 000.

3. Założenia metodyczne identyfikacji przestrzennej siedlisk ekstremalnych

Jak już wspomniano, ekstremalność warunków siedliskowych odnosi się głównie do kształtowania na użytkach zielonych fitocenoz o walorach użytkowych. W takim ujęciu jest ona definiowana przez czynniki ograniczające trofizm siedliska związane z alimentacją w wodę oraz dostępnością składników pokarmowych dla roślin łąkowych.

Tak więc naturalne siedliska kształtujące się na torfowiskach można uznać za ekstremalne, to jest nie przydatne dla gospodarki łąkowo-pastwiskowej ze względu na nadmiar wody w glebie organicznej. Przeciwnieństwem będą warunki ekstremalne na obrzeżach torfowisk niskich, gdzie występuje płytka warstwa organiczna wrażliwa na przesuszenie związane z okresowym obniżaniem się poziomu wód gruntowych, które powoduje, że stan uwilgotnienia gleby może ograniczać a nawet uniemożliwiać rozwój roślinności.

Ekstremalne warunki siedliskowe występują również na trwałych użytkach zielonych położonych na obszarach pozadolinowych, gdzie dominują gleby mineralne z predestynacją do gospodarki pastwiskowej. Ma to szczególnie miejsce w terenach górskich. Czynnikiem powodującym ograniczenia gospodarki łąkowo-pastwiskowej jest wówczas nadmiar wody występujący np. wokół miejsc wsięku wód gruntowych oraz niedobór spowodowany małą zdolnością retencyjną lub szkieletowością uniemożliwiająca stosowanie zabiegów uprawowych na bardzo płytkich glebach górskich. Dotyczy to również dolinowych i pozadolinowych użytków zielonych na glebach piaszczystych, które są równocześnie ubogie w składniki pokarmowe roślin i mają ograniczone możliwości przyswajania tych składników.

Przedstawione powyżej uwarunkowania wskazują, że na obszarze Polski można wyróżnić trzy rodzaje ekstremalnych siedlisk użytków zielonych: hydrotroficzne, kserotroficzne i litotroficzne.

Przyjęta metoda ich identyfikacji bazuje na technice komputerowego przetwarzania informacji zawartych w omówionych bazach danych. Przeprowadzono więc ocenę zasobów informacyjnych obu baz danych i dokonano wyboru odpowiednich wyznaczników i parametrów identyfikacyjnych. Posłużyły one do skonstruowania modelu identyfikacyjnego przedstawionego w formie tabeli relacyjnej (tab. 1). Występujące w niej puste pola wskazują na nieistotność odpowiadających im wyznaczników w tworzeniu poszczególnych układów delimitacyjnych.

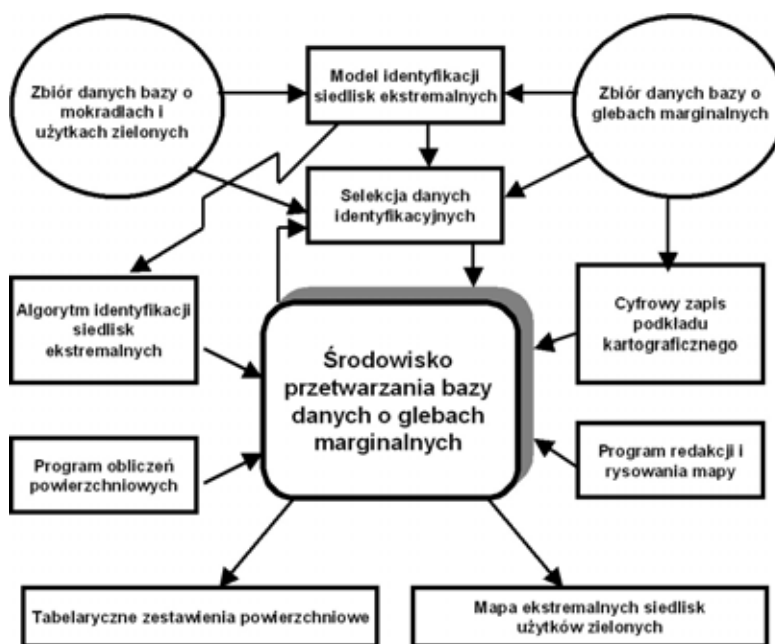
Tabela 1. Model identyfikacyjny ekstremalnych siedlisk użytków zielonych
Table 1. Model for extreme grassland habitats identification

Wyznaczniki i parametry identyfikacyjne warunków siedliskowych Determinants and parameters for extreme grassland						Rodzaje siedlisk ekstremalnych Types of extreme habitats
Kompleks rolniczej przydatności gleb Agricultural usefulness complex	Siedliska marginalne Marginal habitats	Typy i podtypy gleb Soil type and subtype	Rodzaje i gatunki gleb Kinds and sorts of soils	Spadki terenu Slopes	Zbiorowiska roślinne mokradeł Wetland plant communities	
użytki zielone słabe i bardzo słabe – kompleks 3z	bagienne				szuwarowiska, turzycowiska, mechowiska, mszary torfowisk wysokich i przejściowych	hydrotroficzne
	ekstremalnie uwilgotnione	czarne ziemie, gleby murszaste	piaski słabo gliniaste i luźne			kserotroficzne
		mady	bardzo lekkie			kserotroficzne
		gleby brunatne kwaśne i	piaski słabo gliniaste i luźne			litotroficzne
		rdzawe rędziny	lekkie szkieletowe	> 15°		kserotroficzne
	górskie		szkieletowe i skaliste niewęglanowe		> 30°	litotroficzne
			szkieletowe i skaliste węglanowe		> 30°	kserotroficzne

4. Generowanie mapy siedlisk ekstremalnych z bazy danych o glebach marginalnych

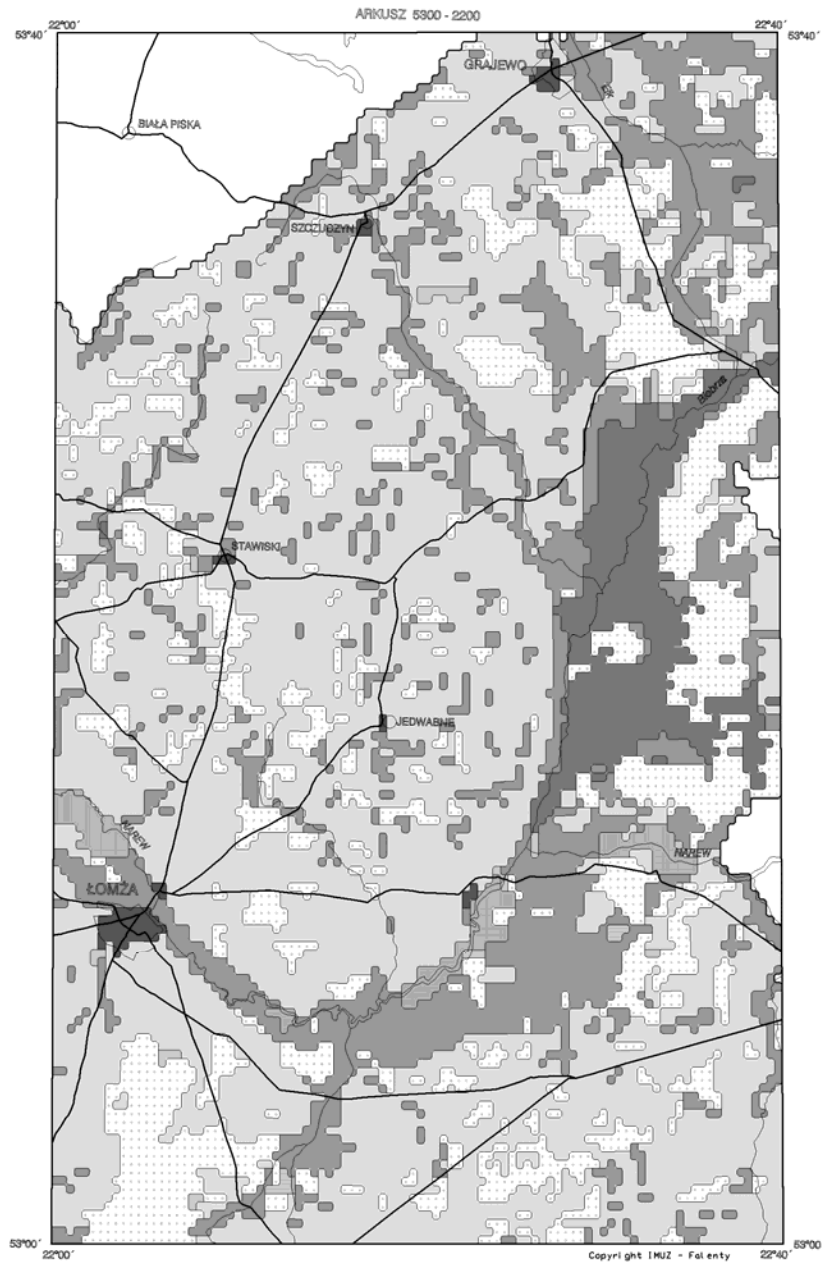
Problem generowania mapy siedlisk ekstremalnych rozwiązano poprzez modyfikację systemu przetwarzania stanowiącego składową bazy danych o glebach marginalnych. System ten oparty na autorskim oprogramowaniu z użyciem pakietu Delphi 2 generuje mapy w układzie współrzędnych 1942. Z opracowania (OSTROWSKI & TUSIŃSKI, 1998) dotyczącego użytkowania bazy danych o glebach marginalnych można zaczerpnąć bardziej szczegółowych informacji metodycznych dotyczących procedury tworzenia i generowania map tematycznych. Wprowadzone do modelu identyfikującego wyznaczniki i parametry użyto jako kryterium selekcji danych identyfikacyjnych opracowując do tego celu uzupełniające oprogramowanie. Równoległe model posłużył do opracowania algorytmu identyfikacji siedlisk marginalnych i oprogramowania procedury delimitacji obszarów występowania tych siedlisk. Oprogramowanie to oraz programy zliczania powierzchni występowania siedlisk ekstremalnych i redakcji oraz rysowania mapy zintegrowano z systemem przetwarzania bazy danych o glebach marginalnych. Stworzyło to możliwość wygenero-

wania tematycznej warstwy mapy siedlisk ekstremalnych i połączenia jej z warstwą podkładu kartograficznego. Całość przedstawionej procedury ilustruje rycina 1.



Ryc.1. Schemat przetwarzania danych i generowania mapy siedlisk ekstremalnych
Fig.1. Scheme for data processing and generation of extreme habitats map

Do weryfikacji procedury generowania mapy ekstremalnych siedlisk użytków zielonych użyto danych przestrzennych obejmujących obszar byłego województwa łomżyńskiego. Obejmuje ono znaczne fragmenty doliny Biebrzy z niekwestionowanymi siedliskami bagiennymi oraz doliny Narwi z madami mineralnymi i występującymi na nich fragmentarycznie suchymi i ubogimi siedliskami grądowymi. Ze względów edycyjnych eksperyment dokumentuje jeden arkusz mapy (ryc. 2) wraz z legendą (ryc. 3), które z uwagi na uwarunkowania poligraficzne wykonano w tonacji biało-czarno-szarej. Treść mapy potwierdza możliwość delimitacji przestrzennej hydrotroficznych siedlisk ekstremalnych



Ryc.2. Przykładowy arkusz mapy ekstremalnych siedlisk użytków zielonych
Fig.2. An example sheet of extreme grassland habitats map

MAPA SIEDLISK EKSTREMALNYCH
UŻYTKÓW ZIELONYCH
MAP OF EXTREEME GRASSLAND HABITATS

skala 1:200000
scale 1:200000

EKSTREMALNE SIEDLISKA UŻYTKÓW ZIELONYCH
EXTREEME GRASSLAND HABITATS



Ryc.3. Legenda mapy ekstremalnych siedlisk użytków zielonych

Fig.3. Legend of the extreme grassland habitats map

5. Podsumowanie

Przedstawiona wyżej metoda wyróżniania siedlisk ekstremalnych i aplikacja ich kartograficznego zobrazowania nie obejmuje w pełni zmienności i zróżnicowania skrajnie niekorzystnych warunków siedliskowych. Stosując ją można jednak uzyskać zadawalający efekt oceny tych warunków na użytkach zielonych. Ogranicza go zestaw danych, które można zaczerpnąć z już istniejących zasobów informatycznych oraz dokładność przestrzenna, z jaką zostały w bazie zarejestrowane. Użyte do identyfikacji siedlisk ekstremalnych wyznaczniki i parametry są dość ogólne, dlatego wyróżnione przy ich pomocy siedliska ekstremalne należy traktować jako ogólną informację o potencjalnych miejscach ich występowania możliwą do kartograficznej prezentacji w skali 1:200 000. Tak więc należy podchodzić do interpretacji treści mapy.

W przypadku doliny Biebrzy można uznać, że wyróżnione kontury siedlisk hydrotroficznych mają pełne pokrycie przestrzenne delimitowanymi warunkami. Natomiast kontury siedlisk kserotroficznych zlokalizowanych w dolinie Narwi sygnalizują tylko miejsca ich występowania, ponieważ rzeczywiste, odrębne powierzchnie tych siedlisk mają rozmiary pozaskalowe.

Przyjmując powyższe uwarunkowania metodyczne przyjąć można, że w niniejszej publikacji wskazano na realną możliwość rozwiązywania problemu inwentaryzacji siedlisk ekstremalnych poprzez komputerowe przetwarzanie zgromadzonych w bazach odpowiednich danych przestrzennych.

Literatura

- OKRUSZKO H., OŚWIT J. & W. DEMBEK, 1996. Characterization and valuation of wetlands and grasslands in Poland in the aspect of natural environment protection. *Materiały Seminaryjne* 35, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty, 139.
- OSTROWSKI J., 1995. System informacji przestrzennej o charakterze oraz walorach mokradeł i użytków zielonych w Polsce. W: *Systemy Informacji Przestrzennej. V Konferencja Naukowo-Techniczna Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej*, Warszawa, 79-88.
- OSTROWSKI J. & K. KOPAŃSKI, 1997. Modele identyfikacji gleb marginalnych. *Materiały PBZ-89-02. Biuletyn 2*, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty, 41-80.
- OSTROWSKI J. & E. TUSIŃSKI, 1998. Tworzenie i użytkowanie bazy danych o glebach marginalnych. *Materiały PBZ-89-02, Biuletyn 3*, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty, 5-28.
- PODLACHA K., 1983. Jednolita sieć pól podstawowych jako układ odniesień przestrzennych do kodowania informacji w systemie PROMEL. *Prace IGiK*, 1, XXX, 61-78.
- STRZEMSKI M., SIUTA J. & T. WITEK, 1973. *Przydatność rolnicza gleb Polski*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 284.
- WITEK T., 1973. *Mapy glebowo-rolnicze oraz kierunek ich wykorzystania*. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwo, Seria P (18), Puławy, 74.

Application of databases to spatial identification of extreme grassland habitats

J. OSTROWSKI

Institute for Land Reclamation and Grassland Farming at Falenty

Summary

The paper presents a concept of spatial identification of extreme grassland habitats. The extreme habitats are defined within agriculturally managed meadows and pastures, distinguishing their three major types in Poland: hydrotrophic, xerotrophic and litotrophic in relation to main factors limiting habitat trophic status.

It was attempted to undertake this identification based on a computing technique using the database of marginal soils and a geographical information system on the characteristics and values of wetlands and grasslands in Poland, both established at IMUZ. The model for identification of marginal habitats was built using diagnostic features selected from both databases. The database of marginal soils was supplemented by software application that allowed for generating an example map of extreme grassland habitats for the Łomża region.

Recenzent – Reviewer: *Zdzisław Zabłocki*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:
 Prof. dr hab. Janusz Ostrowski
 Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
 Al. Hrabstwa 3, Falenty, 05-090 Raszyn
 tel. 0 (22) 628 37 63; e-mail: j.ostrowski@imuz.edu.pl