

Iwona Markuszevska

A. Cieszevska (red.) Płaty i korytarze jako elementy struktury krajobrazu – możliwości i ograniczenia koncepcji, 2004, Problemy Ekologii Krajobrazu tom XIV, Warszawa

ZASTOSOWANIE MODELU PŁATÓW I KORYTARZY W ASPEKCIE ZMIAN KRAJOBRAZU ROLNICZEGO

The use of the “patches and corridors” model seen from the aspect of changes in agricultural landscape

Celem modelu płatów i korytarzy jest m. in. stworzenie przesłanek wskazujących możliwość połączeń krajobrazowych. Wykorzystanie tej koncepcji do poszukiwania łączności krajobrazowej staje się szczególnie ważne w tych ekosystemach, które narażone są na silną antropopresję. Nie ulega wątpliwości, iż takim typem ekosystemu jest agroekosystem. Jedynie niewielkie fragmenty krajobrazu rolniczego wyłączone są spod silnej presji człowieka, które traktowane są jako w miarę naturalne (siedliska marginalne).

Celem opracowania jest wskazanie łączności krajobrazowej w agroekosystemie wybranych fragmentów Wysoczyzny Kaliskiej. Podejście badawcze oparte na podstawie modelu płat – korytarz – matryca uwzględnia teorię matapopulacji, w której korytarz rozpatruje się ze względu na jego podstawową funkcję jaką jest możliwość przemieszczania się zwierząt; w tym przypadku analizowano możliwość migracji zwierzyny łownej w agroceozach. Zaadoptowanie tego modelu ze wskazanym powyżej aspektem badawczym, wymagało uwzględnienia kilka założeń dotyczących:

- charakteru użytkowania terenu i jego funkcji (krajobraz rolniczy – ekosystem rolniczy),
- skali opracowania (badania na poziomie makroskali na podstawie podkładów kartograficznych w skali 1: 100.000, badania na poziomie mikroskali – 1: 10.000),
- dynamiki elementów krajobrazu (uwzględniono zmienność czasową obejmującą okres ostatnich niespełna 200 lat).

Według przyjętych założeń modelu „płat – korytarz – matryca” (Forman, Godron 1986) poszczególnymi elementami krajobrazowymi tworzącymi dany model są:

- Matryca – dominujący, najbardziej rozległy, element krajobrazu stanowiący jego tło,
- Płaty – stanowią subdominujące powierzchnie występujące w postaci plam wypełniających tło,
- Korytarz – elementy liniowe, wąskie różniące się od przylegających po obu stronach obszarach.

Odnosząc powyższe uwagi do agroekosystemu i jednocześnie uwzględniając skalę opracowania szczegółowego, elementami linijnymi, a zatem korytarzami będą: miedze i

ścieżki śródpolne, zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, rowy melioracyjne. Płaty ekologiczne (wyspy środowiskowe) to elementy powierzchniowe jakimi są lasy, natomiast tłem są pola uprawne (agrocenozy).

Powyższy model funkcjonowania krajobrazu nie wyczerpuje wszystkich elementów krajobrazowych badanego obszaru, bowiem nie uwzględnia elementów punktowych, jakimi są zagłębienia pomarglowe. Zagłębienia te decydują o specyfice badanego obszaru, a z uwagi na pełnione funkcje traktowane są dwojako:

- z uwagi na liczebność i specyficzny, liniowy układ występowania funkcjonują one jako niepełne połączenia liniowe – pseudokorytarze (Markuszevska 2001, por. stepping stones - Forman 1995),
- z uwagi na rozwój bioróżnorodności, koncentrację biomasy – biocentra (por. Löw, 1985).

Analizując sieć połączeń krajobrazowych należy również uwzględnić obecność tych elementów, które utrudniają lub uniemożliwiają łączność. Tymi elementami są bariery krajobrazowe, do których należą: drogi główne, zwarta zabudowa.

Podano powyżej, iż pola uprawne są traktowane jako tło, wymaga pewnego sprecyzowania, ponieważ pola uprawne są tłem w sensie strukturalnym, natomiast w sensie funkcjonalnym mogą one pełnić rolę bariery, np. wysoka roślinność uprawna utrudniająca migrację zwierzyny.

Należy podkreślić, iż punktem wyjścia przeprowadzonej analizy była czasowa zmienność elementów krajobrazowych Wysoczyzny Kaliskiej oraz zmienność skali opracowania podkładów kartograficznych. Powodem, dla którego zdecydowano się uwzględnić czasowy horyzont transformacji krajobrazowej, było poszukiwanie odpowiedzi na następujące pytania:

- czy istniejące w krajobrazie korytarze ekologiczne odtwarzają dawną sieć połączeń pomiędzy wyspami leśnymi (dawniej wyspy te połączone były w jeden ciąg, obecnie zaś ekosystemy leśne rozdzielone są agrocenozami i towarzyszącymi im środowiskami marginalnymi),
- jakie zmiany krajobrazowe pociąga za sobą zmiana ilości zagłębień pomarglowych w stosunku do pełnionych przez nie funkcji pseudokorytarzy i biocentrów.

Powszechnym elementem krajobrazu rolniczego są wyspy leśne będące pozostałością dawnych obszarów leśnych a występujące jako płaty leśne we współczesnym agroekosystemie. Wykonana dla obszaru Wysoczyzny Kaliskiej na przestrzeni ostatnich 200 lat kartograficzna analiza zmian powierzchni leśnych pozwala wysunąć następujące wnioski:

- początkowo (1830r.) powierzchnie leśne przybierają postać wijących się pasm leśnych tworzących skomplikowaną sieć połączeń,
- w przeciągu kilkudziesięciu kolejnych lat (1830-1890r.) miało miejsce rozerwanie trwałych powierzchni leśnych, w konsekwencji czego powstały wyraźne wyspy,

- dalsze zmiany (1890-1995r.) związane były z geometryzacją kształtu granic istniejących płatów leśnych. Pojawienie się drobnych wysp leśnych, spowodowane procesem fragmentacji krajobrazu, doprowadziło do zaniku znacznych połączeń leśnych. Procesowi zaniku towarzyszyło powstawanie nowych wysp, które jednak z uwagi na miejsce powstania nie nawiązują ani do przyrostu, ani do scalania istniejących obszarów leśnych.

Najintensywniejszy okres zmian powierzchni ekosystemów leśnych przypada na okres 1830-1890r. Karczowanie lasów związane było z potrzebą pozyskiwania nowych obszarów uprawnych. W tym samym czasie agrocenozy wzbogacają się m. in. o nowy element krajobrazu, jakim są zagłębienia pomarglowe. Pojawiają się one zarówno tam, gdzie wcześniej istniały kompleksy leśne oraz tam, gdzie wcześniej nie było lasu. Te wklęsłe formy terenu powstają w efekcie eksploatacji gliny (tzw. marglowanie gleby), która jako środek nawozowy, dzięki zawartemu w niej węglanowi wapnia, neutralizuje kwaśny odczyn gleby. Procesy sukcesyjne, które z łatwością wkroczyły na pierścień nieużytków (szer. 0,5-1 m) wokół powstałych zagłębień, doprowadziły do rozwoju formacji roślinnych. Ponadto wypełniająca zagłębienia woda przyczyniła się do powstania zbiorników wodnych. Zagłębienia pomarglowe stały się tymi elementami krajobrazu, dzięki którym nastąpił wzrost różnorodności krajobrazowej oraz gatunkowej. Zagłębienia te są o tyle specyficzne, że poza analizowanym obszarem nie występują w Polsce.

Zagłębienia pomarglowe ulegają systematycznemu zanikowi. Oto jak przedstawia się zmienność ilościowa tych form:

- 1890r. – ok. 14,5 tys. zagłębień
- 1941r. – ok. 8,5 tys. zagłębień
- 2003r. – ok. 1,5 tys. zagłębień.

Zmianom ilościowym towarzyszyły zmiany powierzchni zagłębień:

- 1949r. – średnia powierzchnia zagłębień – ok. 4000 m²
- 2003r. – średnia powierzchnia zagłębień – ok. 25 m²

Na powyższe przekształcenia nałożyły się zmiany związane z pogarszającymi się warunkami hydrologicznymi, co w konsekwencji doprowadziło do obniżenia wody w zagłębieniach i pośrednio z tym związanego ubożenia roślinnej obudowy biologicznej.

Specyficzne, liniowe występowanie zagłębień ułatwia przemieszczanie się zwierzyny łownej w agrocenozie lub jej czasowe gnieźdzenie się. Skoro obecnie formy te służą tym celom, to z pewnością było tak i dawniej. Jednak zupełnie inaczej wyglądało to wtedy, kiedy liczba zagłębień pomarglowych była znacznie większa niż obecnie a presja człowieka była nieznaczną, a zupełnie inaczej wygląda to współcześnie, kiedy to liczba zagłębień systematycznie maleje a antropopresja się nasila.

Analizując potencjalne i rzeczywiste możliwości migracyjne zwierząt w agrokosystemie należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- poszukiwanie schronienia przed potencjalnym zagrożeniem,
- zmienność migracji, która uzależniona jest od sezonowych zmian pór roku.

W pracy obserwacji poddano kilka obszarów o zróżnicowanej strukturze przestrzennej, w której występują zagłębienia pomarglowe. Jeden z obszarów badawczych obfituje w zagłębienia pomarglowe, którym towarzyszą: rowy melioracyjne, ścieżki śródpolne, zakrzewienia śródpolne. Opisany obszar sąsiaduje z ekosystemem leśnym. Prowadzone w okresie wczesnojesiennym obserwacje pozwalają przypisać tym zagłębieniom rolę łącznika w wymianie jeleni, saren pomiędzy lasem a np. zakrzewieniami. Na kolejnym poligonie badawczym licznie występujące skupisko zagłębień pomarglowych na polu uprawnym sąsiaduje z barierami, jakim są zabudowa i ruchliwa droga (na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów nie występują inne zagłębienia pomarglowa, nie występuje również wyspa leśna). Przeprowadzone obserwacje dają podstawę do stwierdzenia, iż w tym przypadku rola zagłębień sprowadza się głównie do roli nisz ekologicznych, w których zwierzęta znajdują dogodne warunki siedliskowe.

W omawianym przypadku zagłębienia pomarglowe występują obok takich korytarzy ekologicznych jak: rzeki, rowy melioracyjne, ścieżki i miedze śródpolne, zadrzewienia i zakrzaczenia śródpolne i przydrożne, przy czym najliczniej reprezentowany jest udział miedz, co wynika z dużego rozdrobnienia niewielkich działek rolniczych. Obecność w krajobrazie tych ostatnich elementów staje się szczególnie ważna w sytuacji, kiedy prowadzone są prace polowe - wówczas miedze nie tyle ułatwiają migrację zwierząt, co dają im schronienie.

Można zatem stwierdzić, iż zagłębienia spełniają rolę pseudokorytarzy zapewniając łączność w mikroskali, na obszarze agrocenozy zapewniając przemieszczanie się zwierząt na mniejsze odległości. Czy jednak zagłębienia oraz elementy liniowe krajobrazu, które powstały w miejscu dawnych kompleksów leśnych, stanowią połączenia pomiędzy istniejącymi obecnie wyspami leśnymi, stanowiącymi niegdyś jeden ekosystem? Najbardziej istotna wydaje się tutaj odległość dzieląca wyspy leśne, choć nie jest to jedyna przeszkoda. Pomijając wymienione wcześniej ograniczenia migracyjne, wiele gatunków zwierząt niechętnie pokonuje bariery środowiskowe, mimo, iż nie przekracza to ich możliwości.

Oprócz tego, że zagłębienia pomarglowe funkcjonują jako układy pseudokorytarzy, zagłębienia te są również traktowane jako biocentra. Funkcja biocentrowi związana jest z sedymentacją w zagłębieniach materii organicznej i mineralnej, koncentracją tych gatunków flory, które eliminowane są z krajobrazu rolniczego (roślinność segetalna, krzewy, drzewa). Zagłębienia pomarglowe jako biocentra nie tylko wpływają na wzrost różnorodności gatunkowej, ale również krajobrazowej.

Wydaje się jednak, że we współczesnym krajobrazie rolniczym charakteryzującym się uproszczoną strukturą krajobrazową, obecność opisywanych elementów krajobrazowych jest

wskazana, a wręcz konieczna, co jest wymogiem prawidłowego funkcjonowania agroekosystemu. Zachowanie w krajobrazie zagłębień pomarglowych jako pseudokorytarzy, pomimo ich nie najlepszej kondycji biologicznej, nie przeszkadza wymianie migracyjnej zwierząt. Utrudnieniem migracyjnym jest całkowita eliminacja zagłębień pomarglowych z określonej powierzchni agrocenoz, przez co zwiększa się odległość pokonywane przez zwierzęta.

Podsumowanie:

- rzeczywista sieć połączeń istniejąca pomiędzy ekosystemami leśnymi jest możliwa tylko na niewielkie odległości, ponieważ pomimo istnienia dobrze rozwiniętej sieci połączeń krajobrazowych dzielących kilkukilometrowe odległości pomiędzy wyspami leśnymi, zwierzęta nie zawsze pokonują tę odległość, co wynika z ich potrzeb życiowych,
- zmniejszająca się ilość zagłębień pomarglowych osłabia ich działanie jako pseudokorytarzy, tylko wówczas, gdy dochodzi do całkowitej eliminacji tych form z określonej powierzchni agrocenoz,
- coraz większego znaczenia nabierają zagłębienia pomarglowe jako biocentra z uwagi na tendencję upraszczania struktury krajobrazu

Summary

The use of the “patches and corridors” model seen from the aspect of changes in agricultural landscape

The aim of the paper is to demonstrate the existence of landscape connectivity in the agro-ecosystem of some selected portions of the Kalisz Plateau over the last 200 years. The research approach is based on the “patch-corridor-matrix” model and it makes use of the theory of metapopulation, in which a corridor is studied from the point of view of its basic function, i.e. enabling animal migration. In the present study opportunities for chase game (red deer and roe deer) to migrate within particular agrocenoses were analysed.

When adapting the “patch-corridor-matrix” model to landscape studies, it is worth stressing that in the studied case the matrices (or the background) are arable fields, the patches are forest islands, and the corridors are balks, paths running between fields, coppices and shrubs. “Point-like” elements, i.e. post-marl hollows giving the studied area a specific character, are treated as pseudo-corridors (due to their number and linear form) and biocentres (as places where biomass accumulates and elements of landscape bringing about an increase in biodiversity). Also worth mentioning are environmental barriers, such as: built-up areas, main roads, or arable fields (depending on the seasonal changes in the crop structure).

The study is based on an assumption that animal migration within an agro-ecosystem is connected with the intensification of agro-technical work and seasons of the year. Migration frequency and intensity depend on such factors as:

- behavioural potential and needs of animals migrating within a given agro-ecosystem;
- forage for food;

- finding shelter from human menace;
- type and age of crop to be overcome by animals.

Field observations give grounds for concluding that post-marl hollows act as links connecting the particular elements of the agricultural landscape, helping animals move about within small agrocenoses (thus playing the role of pseudo-corridors). Also important is the role of post-marl hollows as biocentres – refuges for flora and fauna, sedimentation of matter (including anthropogenic matter in the form of waste). As places of animals' temporary stay, those hollows which are not easily accessible to man play a particularly significant role, e.g. hollows with dense plant consolidation (between spring and autumn leaves of shrubs and trees are used as a natural camouflage).

The system of links existing between forest ecosystems works only in the case of short distances. This is so because, despite a well-developed network of landscape links existing between forest islands (placed a few kilometres from each other), animals not always move between them. Furthermore, a decrease in the number of post-marl hollows weakens their role of pseudo-corridors only when they are completely eliminated from a given agrocenosis. On the other hand, given the tendency to simplify landscape structure, post-marl hollows play the role of major biocentres.

Literatura

- Forman R. T. T., 1995: Land Mosaic: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, New York
- Forman R. T. T., Godron M., 1986: Landscape ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Löw J., 1985: Territorial systems of the landscape ecological stability, International symposium on the problems of the landscape ecological research. Vol. 2, Czechoslovakia.
- Markuszczyńska I., 2001: Funkcjonowanie i znaczenie śródpolnych „oczek” wodnych w krajobrazie rolniczym (okolice Krotoszyna). Bad. Fizj. nad Polską Zach., t. 52.