

Franczak Ł., Franczak M., *Funkcjonowanie niewielkich obiektów hydrogenicznych w krajobrazie rolniczym na przykładzie zagłębień bezodpływowych obszaru Kotliny Chodelskiej*, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, T. XXXIII. 69-76.

Funkcjonowanie niewielkich obiektów hydrogenicznych w krajobrazie rolniczym na przykładzie zagłębień bezodpływowych obszaru Kotliny Chodelskiej

The functioning of the small hydrogenic objects
in the agricultural landscape of the example
of the basins without outlets in the Chodelska Basin

Łukasz Franczak¹, Magdalena Franczak²

¹Zakład Geomorfologii, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;
Al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin; e-mail: lukasz.franczak@poczta.umcs.lublin.pl

²Zakład Ekologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej; ul. Akademicka 19,
20-033 Lublin; e-mail: mpelc4@wp.pl

Abstract: The aim of the study was to identify and characterize the basins without outlets in the agricultural landscape of the Chodelska Basin (western part of the Lubelska Upland). The selection was primarily based on the hydrological relations in the objects; basins with at least temporarily stagnant water during the vegetation season were qualified for detailed analyses. All the depressions selected are agricultural fallows with an area up to 40 a. Their catchments are usually cultivated areas and regularly grazed meadow and grassland communities. The level of groundwater and surface water largely depends on the intensity of precipitation and thermal conditions. The highest water levels were recorded during the spring thaw; then the levels dropped due to enhanced evapotranspiration. The lowest water levels were observed at the end the vegetation season and in winter months. The analysis of the vegetation cover indicates considerable high floristic diversity. Preliminary observations indicate that the range of the species is closely associated with the level of stagnant water in the depression basin. The wettest parts of the depressions are overgrown by rush species accompanied by taxa characteristic of wet meadows. Taxa originating from field and pasture communities and ruderal species were occurred at the border of basins. The research topics extend the current knowledge about the impact of small hydrogenic areas on biodiversity in the agricultural landscape.

Słowa kluczowe: krajobraz rolniczy, siedliska marginalne, zagłębienia bezodpływowe, różnorodność florystyczna

Key words: agricultural landscape, marginal habitats, basins without outlets, floristic diversity

Wprowadzenie

Obszary rolnicze charakteryzują się z reguły intensywnym użytkowaniem, które najczęściej przyczynia się do uproszczenia różnorodności siedliskowej. Duże rozdrobnienie produkcji rolnej może jednak sprzyjać utrzymaniu się w krajobrazie fragmentów ekosystemów, wyraźnie odróżniających się od przylegających agrocenoz. Obszary te określane są najczęściej jako siedliska marginalne (Olaczek 1990). Zaliczamy do nich między innymi wyspy leśne, zadrzewienia śródpolne, miedze oraz niewielkie obiekty hydrogeniczne, takie jak oczka wodne (Mikk i Mander 1995; Markuszewska 2001; Banaszak red. 2002; Marshall 2002; Czarnecka i Pelc 2006; Marciniuk 2009; Czarnecka 2011).

Utrzymaniu się tego typu obiektów sprzyjają przede wszystkim specyficzne warunki siedliskowe, które czynią z nich nieużytki. Największe szanse na zachowanie mają niewielkie powierzchniowo tereny podmokłe, których osuszanie – w celu zwiększenia powierzchni rolnej – jest najczęściej nieopłacalne. Bardzo dobrze wpisują się one w model „matrix – patch – network” (Forman i Godron 1986). Pełnią funkcję płatów („patches”), czyli obszarów korzystnych dla bytowania organizmów, będących źródłem diaspor i zapewniających utrzymanie się różnorodności biologicznej na wysokim poziomie. Otaczają je siedliska o niesprzyjających warunkach – pola uprawne (tło, czyli „matrix”). Ogniwem łączącym są korytarze („networks”), które stanowią najczęściej miedze, marginesy pól, żywopłoty oraz rowy melioracyjne.

Celem przeprowadzonych badań było zlokalizowanie zagłębień bezodpływowych w krajobrazie rolniczym oraz scharakteryzowanie panujących w nich wybranych czynników siedliskowych w odniesieniu do zróżnicowania składu florystycznego.

Teren badań

Obszar badań położony jest w zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, w zlewni rzeki Chodelki, która jest prawostronnym dopływem Wisły. Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego (2001) należy on do południowo-wschodniej części mezoregionu Kotliny Chodelskiej (Ryc. 1).



Ryc. 1. Położenie terenu badań na tle regionalizacji fizycznogeograficznej (wg Kondrackiego 2001)

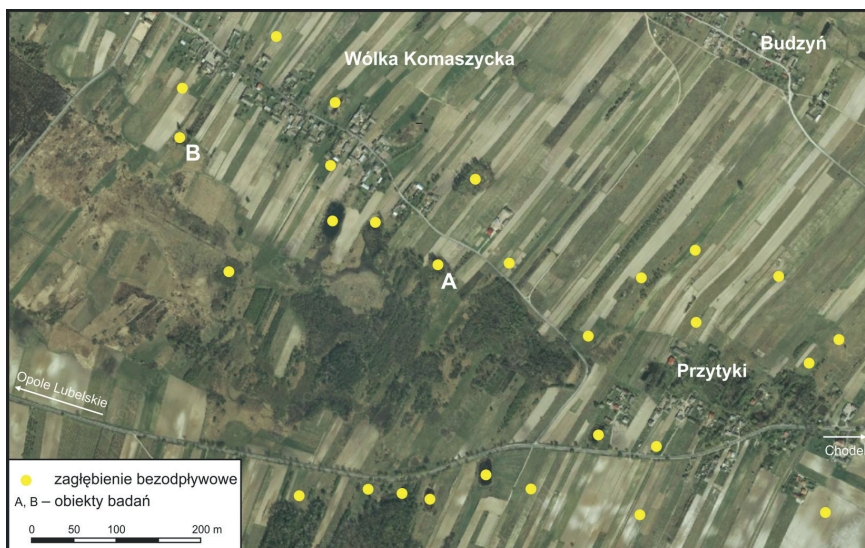
Fig. 1. Location of the study area on the background of physico-geographical regionalization (according to Kondracki 2001)

Cechą charakterystyczną terenu badań są powszechnie występujące zjawiska krasowe, będące efektem specyficznych warunków litologicznych. Dominacja utworów węglanowych, wyróżniających się dużą podatnością na ługowanie – margli górnokredowych i kredy piszącej, sprzyjała tworzeniu się różnorodnych form krasowych. Wśród nich dominują zagłębienia bezodpływowe, określane mianem wertebów. Odnaczają się one dużym zróżnicowaniem morfometrycznym i swoistym reżimem hydrologicznym (Maruszczak 1966; Harasimiuk et al. 1971, 1980; Dobrowolski 1998). Występują tu zagłębienia wypełnione wodą przez większą część roku oraz takie, w których woda stagnuje jedynie podczas roztopów wiosennych. W wilgotnych latach niektóre formy mogą być wypełnione wodą przez cały rok (Franczak 2006).

Wytypowane do badań obiekty zlokalizowane są w południowo-wschodniej części asymetrycznej doliny krasowej o przebiegu NW-SE oraz przyległym do niej garbie, zbudowanym z utworów piaszczystych i pyłowych. Centralną część obszaru badań zajmuje torfowisko zbudowane z utworów turzycowych i turzycowo-trzcinowych, występujących w postaci wkładek (Urban 2004).

Metody

Badaniami objęto osiem krasowych zagłębień bezodpływowych usytuowanych w krajobrazie rolniczym. Wyniki opracowane zostały w oparciu o dwa modelowe obiekty oznaczone symbolami A i B (Ryc. 2). Przy wyborze zagłębień kierowano się głównie warunkami hydrologicznym danego obiektu. Do szczegółowej analizy zakwalifikowano te niecki, w których w trakcie roku hydrologicznego przynajmniej okresowo stagnowała woda. Zagłębienia, w których przez cały rok poziom wody zalegał poniżej powierzchni terenu nie zostały uwzględnione, ponieważ w większości są one użytkowane rolniczo.



Ryc. 2. Lokalizacja zagłębień bezodpływowych na badanym obszarze; A, B – obiekty badań (źródło: geoportal.gov.pl)
 Fig. 2. Location of the basins without outlet on the study area; A, B – research objects (source: geoportal.gov.pl)

Dla każdego obiektu wyznaczono najważniejsze parametry morfometryczne: powierzchnię, długość oraz szerokość. Dodatkowo, na podstawie analizy ortofotomap i obserwacji w terenie, opisano typ użytkowania zlewni poszczególnych zagłębień. W celu scharakteryzowania reżimu hydrologicznego badanych

obiektów prowadzono regularne pomiary poziomu zalegania wód powierzchniowych i podziemnych przy wykorzystaniu lat wodowskazowych i piezometrów. W części wynikowej pracy został zaprezentowany przebieg stanów zwierciadła wody w roku hydrologicznym 2005. Wykonano także odkrywki glebowe, które pozwoliły określić zróżnicowanie pokrywy glebowej zagłębień i ich zlewni.

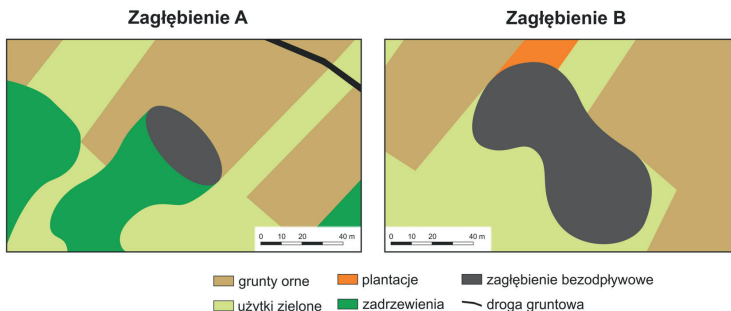
W roku 2011 badania rozszerzono o analizę szaty roślinnej. W trakcie sezonu wegetacyjnego w każdym zagłębieniu wykonano spisy roślin naczyniowych. Na tej podstawie określono udział poszczególnych grup ekologicznych roślin. Nazwy taksonów przyjęto za Mirkiem et al. (2002), natomiast ich przynależność do jednostek syntaksonomicznych za Matuszkiewiczem (2008).

Wyniki

Zagłębienia bezodpływowe analizowanego fragmentu obszaru Kotliny Chodelskiej charakteryzują się zróżnicowaną morfometrią. Przyjmują najczęściej kształt kolisty lub elipsoidalny. Powierzchnia zagłębień waha się w bardzo szerokich granicach od kilku do 40 a, natomiast ich maksymalna długość i szerokość wynosi odpowiednio 102 i 41 m (Ryc. 2). Nachylenie zboczy jest zazwyczaj niewielkie i zależy od położenia hipsometrycznego i charakteru użytkowania terenu. W większości analizowanych zagłębień nie odnotowano śladów wybierania torfu, w związku z tym kształt oraz głębokość ich misy są efektem naturalnych procesów wymywania skał węglanowych. W obrębie badanego terenu formy te charakteryzują się nierównomiernym rozmieszczeniem. Najczęściej spotykane są w dolnych częściach zboczy oraz w źródłowym fragmencie doliny. Znacznie mniejsze ich zagęszczenie rejestruje się w strefie wierzchowy i w dnie doliny.

Odkrywki wykonane w kilku zagłębieniach i ich zlewniach, świadczą o znacznym zróżnicowaniu pokrywy glebowej w niewielkiej skali przestrzennej. W zagłębieniach wypełnionych stagnującą wodą dominują gleby objęte procesem torfotwórczym i glejowym; najczęściej spotykane są mezo- i eutroficzne gleby semihydrogeniczne zabagniane. W obszarze zlewni poszczególnych zagłębień dominują natomiast gleby mineralne, wytworzone z piasków i utworów pylastych oraz gleby mineralno-organiczne.

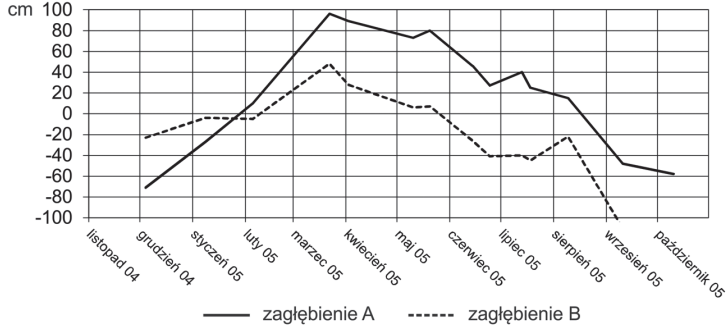
W obrębie badanego obszaru roślinność naturalna w znacznym stopniu przekształcona jest na skutek działalności człowieka. Wszystkie wybrane zagłębienia są obiektami nieużytkowanymi rolniczo. W najbliższym otoczeniu zagłębień dominują pola uprawne (rośliny okopowe oraz zboża) oraz plantacje owoców (maliny, aronie, truskawki), tworząc mozaikowe układy przestrzenne (Ryc. 3). Pola uprawne występują głównie na stokach doliny i w obszarze wierzchowy, natomiast w bardziej wilgotnym dnie doliny przeważają łąki kośne oraz pastwiska. Fragmentarycznie występują tereny wyjęte od dłuższego czasu spod uprawy, w których zachodzi proces sukcesji wtórnej w kierunku zbiorowisk zaroślowych, z dominującym udziałem wierzby szarej *Salix cinerea*, kruszyny pospolitej *Frangula alnus* oraz olszy czarnej *Alnus glutinosa*.



Ryc. 3. Typy użytkowania zlewni badanych obiektów

Fig. 3. Types of use the catchments od the studied objects

Poziom wód gruntowych i powierzchniowych jest ściśle związany z intensywnością opadów oraz warunkami termicznymi. Najwyższe stany wód notowane były w okresie roztopów wiosennych, po czym następowało ich obniżanie się na skutek wzrostu ewapotranspiracji. Najniższe stany obserwowano pod koniec sezonu wegetacyjnego i w miesiącach zimowych, kiedy to zwierciadło wody zalegało na głębokości nawet kilkudziesięciu centymetrów pod powierzchnią terenu. Tę generalną tendencję zaburzały intensywne opady atmosferyczne, powodujące krótkotrwałe podnoszenie się poziomu wód (Ryc. 4, Ryc. 5-8).



Ryc. 4. Przebieg zwierciadła stanu wody w zagłębieniach A i B (rok hydrologiczny 2005)

Fig. 4. Changes in water levels in the basins without outlet A and B (hydrological years 2005)



Ryc. 5. Zagłębienie A – marzec 2005 (fot. Ł. Franczak)

Fig. 5. Basin without outlet A – March 2005 (phot. Ł. Franczak).



Ryc. 6. Zagłębienie A – sierpień 2005 (fot. Ł. Franczak)

Fig. 6. Basin without outlet A – August 2005 (phot. Ł. Franczak).



Ryc. 5. Zagłębienie B – marzec 2005 (fot. Ł. Franczak)

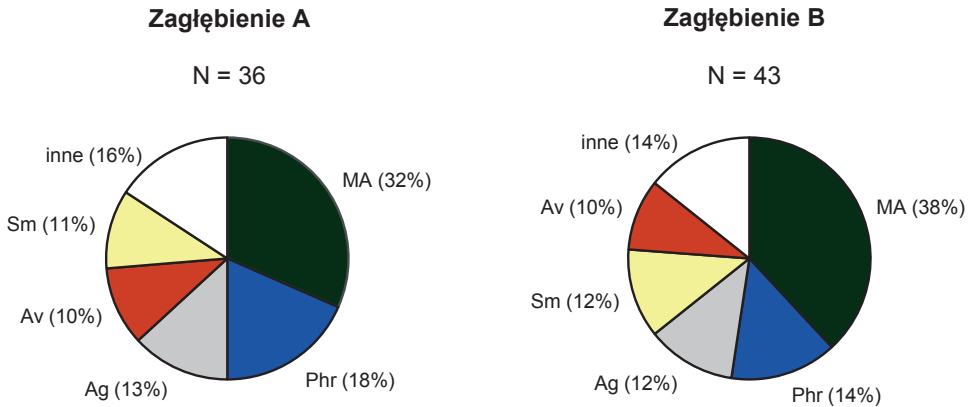
Fig. 5. Basin without outlet B – March 2005 (phot. Ł. Franczak).



Ryc. 6. Zagłębienie B – sierpień 2005 (fot. Ł. Franczak)

Fig. 6. Basin without outlet B – August 2005 (phot. Ł. Franczak).

W zagłębieniach A i B stwierdzono odpowiednio 36 i 43 gatunki roślin naczyniowych (Ryc. 5). Najliczniej reprezentowane są taksony charakterystyczne dla łąk zmiennowilgotnych i świeżych (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*). W najniższych usytuowanych fragmentach niecki, gdzie okresowe stagnuje woda, dominują gatunki szuwarowe i olsowe (klasa *Phragmitetea* i *Alnetea glutinosae*), z przewagą trzciny pospolitej *Phragmites australis*, turzycy błotnej *Carex acutiformis*, kosańca żółtego *Iris pseudacorus* i karbieńca pospolitego *Lycopus europaeus*. Na granicy zagłębień wzrasta udział taksonów segetalnych (klasa *Stellarietea mediae*), przechodzących ze zbiorowisk pól uprawnych. Towarzyszą im nitrofilne gatunki ruderalne (klasa *Artemisietea vulgaris*), reprezentowane przede wszystkim przez bylicę pospolitą *Artemisia vulgaris*, sadzka konopiastego *Eupatorium cannabinum* i pokrzywę zwyczajną *Urtica dioica*.



Ryc. 9. Udział gatunków reprezentujących różne grupy ekologiczne w pokrywie roślinnej zagłębień bezodpływowych: gatunki świeżych i zmiennowilgotnych łąk (kl. *Molinio-Arrhenatheretea*), Phr – gatunki szuwarowe (kl. *Phragmitetea*), Ag – gatunki olsowe (kl. *Alnetea glutinosae*), Av – gatunki ruderalne (kl. *Artemisietea vulgaris*), Sm – gatunki segetalne (kl. *Stellarietea mediae*); N – całkowita liczba gatunków

Fig. 9. The share of species representing different ecological groups in vegetation of the basins without outlet: fresh and wet meadow species (cl. *Molinio-Arrhenatheretea*), Phr – rush species (cl. *Phragmitetea*), Ag – bog-alder forest species (cl. *Alnetea glutinosae*), Av – ruderal species (cl. *Artemisietea vulgaris*), Sm – segetal species (cl. *Stellarietea mediae*); N – total number of species

Dyskusja

Przeważająca część badań dotycząca funkcjonowania zagłębień bezodpływowych prowadzona jest na obszarach młodogłacjalnych, gdzie obiekty te występują powszechnie (Kamocki 1999; Markuszewska 2001, 2006; Major 2009). Tylko nieliczne prace poświęcone są pozostałym regionom Polski, w tym Wyżynie Lubelskiej, dla której charakterystyczne są zagłębienia pochodzenia krasowego (Kuszyk 1987; Dobrowolski 1998).

Przedstawione zagłębienia bezodpływowe stanowią niewielką grupę wszystkich form tego typu występujących na badanym obszarze i w jego sąsiedztwie. Analizowane obiekty pod wieloma względami wykazują wyraźne zróżnicowanie, między innymi w położeniu, przepuszczalności utworów powierzchniowych czy wielkości powierzchni wodnej (Franczak 2006). Jednocześnie stwierdza się, że pomimo tych różnic cechuje je zbliżony przebieg zjawisk wodnych w czasie. W świetle zebranych materiałów można sądzić, iż główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest występowanie na niewielkich głębokościach

wód podziemnych, które w wyniku roztopów wiosennych i zasilania atmosferycznego zwiększają swoje stany i przez znaczną część roku ujawniają się w postaci niewielkich zbiorników wodnych w głębszych zagłębieniach.

Obecność siedlisk marginalnych sprzyja zwiększaniu się mozaikowości krajobrazu rolniczego, poprzez stwarzanie dogodnych warunków do występowania organizmów o zróżnicowanych wymaganiach siedliskowych (Hamre et al. 2010). Specyficzne warunki hydrologiczne panujące w zagłębieniach wyróżniają je na tle przylegających obszarów rolniczych. Naturalnym odzwierciedleniem tych różnic jest rodzaj wykształconej szaty roślinnej. Najczęściej badania nad niewielkimi zbiornikami wodnymi występującymi na obszarze agrocenoz prowadzone są w dużej skali przestrzennej i nie uwzględniają specyficznych uwarunkowań mikrosiedliskowych, którymi charakteryzują się poszczególne obiekty (Kochanowska i Gamrat 2003; Nagengast i Ostapiuk 2004). Ważnym czynnikiem decydującym o bogactwie i różnorodności flory zagłębień jest ich położenie topograficzne, morfometria (m. in. powierzchnia, nachylenie stoków) oraz reżim hydrologiczny. Otrzymane wyniki wskazują, że flora poszczególnych obiektów charakteryzuje się bardzo szerokim spektrum tolerancji ekologicznej. Szata roślinna poszczególnych zagłębień w największym stopniu kształtowany jest przez wilgotność siedliska, której gradient zmienności warunkuje zasięg występowania większości gatunków. Drugim czynnikiem, który ma duże znaczenie w sytuacji gdy zagłębienia charakteryzują się podobnym przebiegiem zjawisk wodnych, jest typ zlewni oraz sposób jej użytkowania (pole uprawne, odłóg, łąka kośna).

Uzyskane wstępne wyniki badań mogą być pomocne przy formułowaniu zaleceń ochronnych w ramach zrównoważonego gospodarowania gruntami rolnymi, których celem będzie utrzymanie mozaiki siedlisk w krajobrazie rolniczym, co w konsekwencji sprzyja zachowaniu różnorodności biologicznej na różnych poziomach organizacji.

Literatura

- Banaszak J. (red.). 2002. Wyspy środowiskowe. Bioróżnorodność i próby typologii. Wyd. Akad. Bydgoskiej im. K. Wielkiego, Bydgoszcz, p. 302.
- Czarnecka B., Pelc M. 2006. Wyspy leśne w krajobrazie rolniczym: teoretyczne i praktyczne aspekty badań. [w:] W. Wołoszyn (red.). Krajobraz kulturowy – cechy, walory, ochrona. Probl. Ekol. Kraj. 18, p. 389-398.
- Czarnecka J. 2011. Miedze Wołynia Zachodniego jako siedliska rzadkich nawapiennych gatunków roślin. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie 11 (2), p. 42-52.
- Dobrowolski R. 1998. Strukturalne uwarunkowania rozwoju współczesnej rzeźby krasowej na międzyrzeczu środkowego Wieprza i Bugu. Wyd. UMCS, Lublin, p. 88.
- Forman R.T.T., Godron M. 1986. Landscape Ecology. Wiley and Sons, New York.
- Franczak Ł. 2006. Charakterystyka stosunków wodnych zagłębień bezodpływowych w rejonie Komaszyc. Maszynopis Zakładu Hydrografii UMCS, Lublin, p. 87.
- Hamre E.L.N., Halvorsen R., Edwardsen A., Rydgren K. 2010. Plant species richness, composition and habitat specificity in a Norwegian agricultural landscape. Agr. Ecosyst. Envir. 138 (3-4), p. 189-196.
- Harasimiuk M. 1980. Rzeźba strukturalna Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Wyd. UMCS, Lublin, p. 136.
- Harasimiuk M., Henkiel A., Pękala K. 1971. Zagłębienia bezodpływowe w strefie południowo-zachodniej krawędzi Wyżyny Lubelskiej i Rostocza. Speleologia VI (1-2), p. 7-20.
- Kamocki A.K. 1999. Geneza, charakterystyka przyrodnicza i ochrona zagłębień bezodpływowych wschodniej części Wysoczyzny Białostockiej. Zesz. Nauk. Pol. Białost. 123 (11), p. 5-20.
- Kochanowska R., Gamrat R. 2003. Bioróżnorodność śródpolnych kompleksowych użytków ekologicznych na Nizinie Szczecińskiej. Acta Agrophys. 1 (3), p. 453-458.

- Kondracki J. 2001. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, p. 441.
- Kuszyk A. 1987. Stosunki wodne obszaru występowania zagłębień krasowych w okolicach Stręczyna. Maszynopis Zakładu Hydrografii UMCS, Lublin.
- Major M. 2009. Charakter i funkcjonowanie zagłębień bezodpływowych w krajobrazie strefy młodoglacjalnej (Pomorze Zachodnie, góra Parsęta). Wyd. Pozn. Tow. Nauki, p. 177.
- Marciniuk P. 2009. Szata roślinna śródpolnych siedlisk Podlaskiego Przełomu Bugu. Inst. Bot. PAN, Kraków, p. 135.
- Markuszczyńska I. 2001. Funkcjonowanie i znaczenie śródpolnych „oczek” wodnych w krajobrazie rolniczym (okolice Krotoszyna). Bad. Fizj. Pol. Zach. Seria A 52, p. 79-98.
- Markuszczyńska I. 2006. Wpływ zagłębień pomarglowych na kształtowanie krajobrazu rolniczego Wysoczyzny Kaliskiej w ostatnim stuleciu. Wyd. Nauk. Bogucki, p. 136.
- Marshall E.J.P. 2002. Introducing field margin ecology in Europe. *Agr. Ecosyst. Envir.* 89 (1/2), p. 1-4.
- Maruszczak H. 1966. Zjawiska krasowe w skałach górnokredowych międzyrzecza Wisły i Bugu (typ krasu kredy piaszczystej). *Przegląd Geogr.* 38 (3), p. 339-370.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, p. 537.
- Mikk M., Mander Ü. 1995. Species diversity of forest islands in agricultural landscapes of southern Finland, Estonia and Lithuania. *Land. Urban Plann.* 31, p. 153-169.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering Plants and Pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Polish Academy of Sciences, W. Szafer Institute of Botany, Kraków, p. 442.
- Nagengast B., Ostapiuk J. 2004. Roślinność wodna i bagienna drobnych zbiorników śródpolnych okolic Tarnowa Podgórnego. *Roczn. Akad. Roln. Pozn.* 358 (7), p. 209-229.
- Olaczek R. 1990. Siedliska marginalne w systemie klasyfikacji gruntów i problem użytków ekologicznych. *Centr. Progr. Bad. Podst.* 39, p. 7-24.
- Urban D. 2004. Siedliska hydrogeniczne oraz geneza i ewolucja wybranych torfowisk dolinowych Wyżyny Lubelskiej i Wołyńskiej. Wyd. AR, Lublin, p. 144.