

**Anna KOWALSKA**

Polska Akademia Nauk  
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
Warszawa, Polska  
e-mail: aniak@twarda.pan.pl

## ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA TERENÓW ROLNICZYCH A ZANIKANIE PRZYRODNICZO CENNYCH ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA PRZYKŁADZIE DOLINY ŚRODKOWEJ WISŁY

*słowa kluczowe:* dolina Wisły, użytkowanie ziemi, mapy roślinności, zmiany zbiorowisk roślinnych

**Streszczenie** *Przebadano zmiany zbiorowisk roślinnych doliny środkowej Wisły, od połowy XX wieku i ich przyczyny. Materiałem do analizy zmian były współczesne i historyczne mapy roślinności.*

*Zmiany objęły ok. 36% badanego obszaru. Związane są zarówno z naturalnymi procesami środowiska w dolinie jak i z wpływem różnorodnych form antropopresji. Na całym odcinku doliny zaobserwowano zmiany roślinności świadczące o obniżaniu się poziomu wód gruntowych, które doprowadziło między innymi do zmniejszenia powierzchni wilgotnych łąk i lasów bagiennych. Obserwuje się ogólny wzrost antropizacji roślinności. Decydują o tym przede wszystkim przekształcenia w obrębie zbiorowisk roślinnych niezmieniające ich ogólnego charakteru (forma użytkowania pozostaje ta sama), ale wpływające na ich strukturę i różnorodność. Należą tu przede wszystkim procesy degeneracyjne w lasach oraz ewolucja łąk do typów intensywniej użytkowanych.*

### WSTĘP

Krajobraz obserwowany współcześnie jest wynikiem współdziałania procesów naturalnych i wpływów antropogenicznych. Czynniki abiotyczne takie jak podłoże geologiczne, ukształtowanie powierzchni, woda, klimat determinują rozwój naturalnej roślinności i wpływają na sposób zagospodarowania danego terenu. Roślinność jest obrazem i bezpośrednim wskaźnikiem aktualnej struktury krajobrazu, jest również najczulszym wskaźnikiem dynamiki układu i zmian zachodzących

w krajobrazie, naturalnych i wprowadzonych przez człowieka (Matuszkiewicz, 1974). Jej przekształcenia są zazwyczaj pierwszą wyraźnie widoczną oznaką zmian w środowisku (Roux i in., 1989; Okruszko i in., 2003). Człowiek wykorzystuje walory danego miejsca do swoich potrzeb (np. w rolnictwie) (Ihse, 1995; Pan i in., 1999), jego działania modyfikują, a równocześnie kształtują krajobraz. Struktura krajobrazu, funkcje i procesy zachodzące w ekosystemach związane są z typem i intensywnością użytkowania (Hietel i in., 2004). Zmiany użytkowania prowadzą do zmian siedliska, fragmentacji zbiorowisk roślinnych oraz zmian w strukturze krajobrazu (Ihse, 1995; Cousins, 2001; de Blois i in., 2001; Benjamin i in., 2005).

Dolina środkowej Wisły tworzy układ ekologiczny o bardzo dużym zróżnicowaniu warunków środowiska, które wynika z różnorodności morfologicznej oraz charakteru podłoża, co wpływa na bogactwo typologiczne i przestrzenne siedlisk. Na wysokie zróżnicowanie naturalne siedlisk w dolinie nakłada się duże zróżnicowanie wpływów antropogenicznych. Spotkać można pełną gamę zbiorowisk o różnym stopniu antropogenicznego przekształcenia: zbiorowiska o cechach naturalnych (łasy, zarośla), różne formy zbiorowisk półnaturalnych (łąki, szuwary, murawy, zarośla, torfowiska) oraz zbiorowiska antropogeniczne (segetalne i ruderalne). Część z nich należy do zbiorowisk rzadkich i przyrodniczo cennych, które wymagają specjalnych sposobów gospodarowania, zapewniających odpowiednie warunki siedliskowe, bowiem zmiana sposobu lub zaprzestanie użytkowania mogą doprowadzić do ograniczenia zasięgu lub całkowitego zaniku zbiorowiska.

Przedmiotem badań były zmiany w rozmieszczeniu i charakterystyce zbiorowisk roślinnych, jakie zaszły w ciągu 50 lat, na odcinku doliny środkowej Wisły pomiędzy ujściem Sanny powyżej Annopola i Górą Kalwarią (295-482 km biegu rzeki) oraz ich związek ze zmianami sposobu i intensywności użytkowania. Badania dotyczyły lat 1949-2001, z których pochodzą wykorzystane w pracy materiały kartograficzne. Ze względu na zasięg mapy archiwalnej prawie na całej długości badanego odcinka doliny teren analiz został ograniczony do obszarów teras holocenijskich. Szczególną uwagę zwrócono na przekształcenia zbiorowisk wskazanych do ochrony w Dyrektywie Siedliskowej (92/43/EWG z dn. 21.05.1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory, w polskim prawie - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 16.05.2005 r. – Dz. U. nr 94, poz. 795)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Typy siedlisk przyrodniczych wymienionych w Dyrektywie siedliskowej (Natura 2000) występujące na obszarze badań: Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi - 2330, Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* - 3150, Zalewane muliste brzegi rzek - 3270, Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphyilion*) - 4030, Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*) - 6120, Górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* – płaty bogate florystycznie) - 6230, Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*) - 6410, Ziołorośla górskie (*Adenostylin alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*) - 6430, Łąki selernicowe (*Cinidion dubii*) - 6440, Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*) - 6510, Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*) - 9170, Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe) - 91E0, Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*) - 91F0.

## MATERIAŁY I METODY

Podstawowymi materiałami do analizy zróżnicowania roślinności oraz jej zmian w ciągu 50 lat były współczesne i historyczne mapy roślinności<sup>2</sup> oraz mapy topograficzne w skali 1: 25 000 i 1: 100 000 z lat 1950. i 1980.

Pierwszym etapem pracy była rekonstrukcja struktury roślinności w przeszłości. Mapę rekonstrukcyjną wykonano w programie ArcView 3.3 na podkładzie współczesnej numerycznej mapy roślinności. Podstawą rekonstrukcji była historyczna mapa roślinności zestawiona z mapą topograficzną z tego okresu. Jednostki mapy archiwalnej zostały przystosowane do obecnie stosowanej klasyfikacji (Matuszkiewicz, 2001) i oznaczeń legendy ze współczesnej mapy roślinności. Zrekonstruowana mapa roślinności została zestawiona z mapą współczesną, co pozwoliło, przy użyciu programu ArcView 3.3 (m in. Geoprocessing) na porównanie obu stanów, określenie zmian w rozmieszczeniu i charakterystyce zbiorowisk roślinnych oraz przedstawienie zmian w formie kartograficznej.

## ZMIANY ROŚLINNOŚCI

Zmiany roślinności objęły ok. 36% badanego obszaru. Związane były głównie z wpływem różnorodnych form antropopresji, w mniejszym stopniu z naturalnymi procesami odzwierciedlającymi dynamikę środowiska w dolinie. Charakter zmian i ich intensywność były różne w poszczególnych częściach doliny. Udział powierzchniowy zbiorowisk roślinnych występujących na badanym obszarze współcześnie oraz ponad 50 lat temu przedstawia tab. 1.

## ZMIANY UDZIAŁU I CHARAKTERU ZBIOROWISK LEŚNYCH I ZAROŚLOWYCH

Porównując oba stany pod względem udziału zbiorowisk leśnych i zaroślowych stwierdzono współcześnie kilkuprocentowy wzrost powierzchni zajętej przez lasy i niewielki wzrost udziału zarośli. Głównym procesem skutkującym wzrostem powierzchni lasów była sukcesja roślinności prowadząca do rozwoju naturalnych zbiorowisk. Procesy sukcesyjne odnotowano przede wszystkim na obszarze międzywała. Lasy i zarośla wierzbowe pojawiły się na obszarach wcześniej zajętych przez pastwiska i łąki zalewne, a także na nowopowstałych odsypach w nurcie rzeki i na miejscu

---

<sup>2</sup> Numeryczna mapa roślinności rzeczywistej doliny środkowej Wisły, w skali 1:25 000, wykonana przez zespół Zakładu Geoekologii IGiPZ PAN na podstawie materiałów zebranych podczas kartowania terenowego w latach 1993-2001 (autorzy: A. Kozłowska, J. Matuszkiewicz, J. Plit, E. Roo-Zielińska, J. Solon) oraz rękopiśmienna, archiwalna mapa roślinności doliny Wisły, w skali 1:25 000, wykonana podczas badań terenowych prowadzonych w latach 1948-49 (autorzy: R. Kobendza, W. Sławiński, S. Tołpa).

szuwarów wokół zarastających zbiorników wodnych. Na zawalu procesy sukcesyjne były mniej intensywne. Dość duże zmiany w tym kierunku zaobserwowano w przypadku borów pojawiających się na murawach piaskowych i pastwiskach bliźniczkowych. Mniejsze znaczenie miało zalesianie gruntów orných, łąk oraz muraw. Były to najczęściej młode kultury drzew iglastych (na polach i murawach) lub liściastych (na łąkach). Warto podkreślić, że równoległe z pojawieniem się lasów w jednych miejscach, nastąpił ich zanik w innych. Ważnym zjawiskiem było m.in. zanikanie lasów bagiennych (olsów) oraz łągów wiązowo-jesionowych (ryc. 1).

**Tab. 1.** Zmiany roślinności w latach 1949 - 2001 – na podstawie analizy map roślinności.

**Tab. 1.** Changes in the vegetation between 1949 and 2001 – based on the analysis of the vegetation maps.

Typ roślinności (vegetation types)	1949		2001	
	pow. km2	% terenu	pow. km2	% terenu
	area [sq km]	area [%]	area [sq km]	area [%]
lasy iglaste	22,45	2,48	14,23	1,57
lasy liściaste	1,06	0,12	25,93	2,86
lasy i zarośla bagienne	21,06	2,33	1,62	0,18
lasy i zarośla wierzbowe	60,67	6,7	65,7	7,26
lasy nieokreślone iglaste	0,32	0,04	23,16	2,56
lasy nieokreślone liściaste	0,27	0,03	6,78	0,75
pólnaturalne zarośla krzewów liściastych	0,08	0,01	0,46	0,05
zarośla nieokreślone			2,63	0,29
wilgotne łąki trzęślicowe	27,08	2,99	4,39	0,48
wilgotne łąki knieciowe	0,62	0,07	41,85	4,62
łąki rajgrasowe	36,19	4	81,98	9,06
pastwiska grzebieniowe	50,99	5,63	27,11	3
łąki i pastwiska zalewne	3,44	0,38	29,87	3,3
murawy piaskowe	9,8	1,08	3,68	0,41
murawy bliźniczkowe i wrzosowiska	4,71	0,52	0,25	0,03
torfowiska niskie i przejściowe	25,38	2,8	1,1	0,12
szuwały	29,36	3,24	17,57	1,94
zbiorowiska terofitów	7,58	0,84	8,16	0,9
zbiorowiska wodne i wody bez makrofitów	133,61	14,76	92,22	10,19
zbiorowiska ruderalne			28,31	3,13
zbiorowiska segetalne	470,59	51,98	428,26	47,31
<b>razem (total)</b>	<b>905,26</b>	<b>100</b>	<b>905,26</b>	<b>100</b>

*Źródło: opracowanie własne.*

*Source: author's study.*

## ZMIANY UDZIAŁU I CHARAKTERU ZBIOROWISK ŁĄKOWO-PASTWISKOWYCH

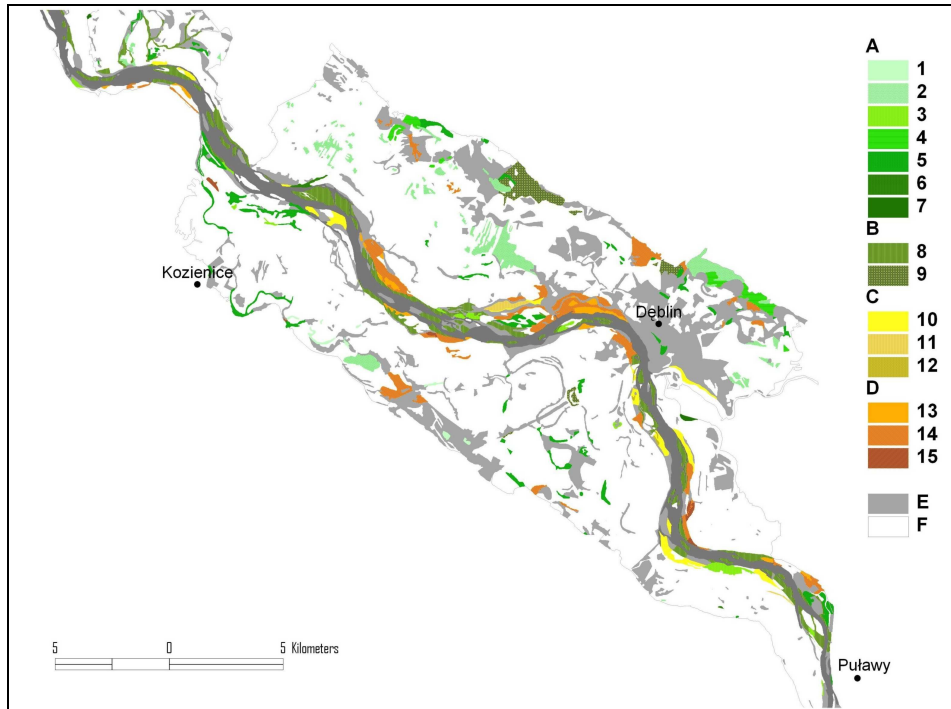
Ogólna powierzchnia zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych zwiększyła się w badanym okresie o kilka procent. Nowe tereny łąkowo-pastwiskowe pojawiły się w międzywalu na skutek eliminacji łągów wierzbowo-topolowych lub wiklin, a na zawału, na miejscu pól i różnych zbiorowisk leśnych. Rzadziej obserwowane zanikanie zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych było z jednej strony spowodowane zaniechaniem użytkowania, które doprowadziło do sukcesji wtórnej i pojawienia się szuwarów, zarośli lub lasów, a z drugiej przekształcaniem łąk w pola orne lub sady. Odnotowano także istotne zmiany w charakterystyce wielu łąk. Bardzo wyraźnym procesem było zanikanie łąk trzęślicowych na rzecz innych typów (m.in. rajgrasowych, knieciowych). W mniejszym stopniu ewolucja dotyczyła łąk turzycowych, przechodzących do łąk rajgrasowych (ryc. 2).

## ZMIANY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH WYNIKAJĄCE ZE ZMIAN STOSUNKÓW WODNYCH

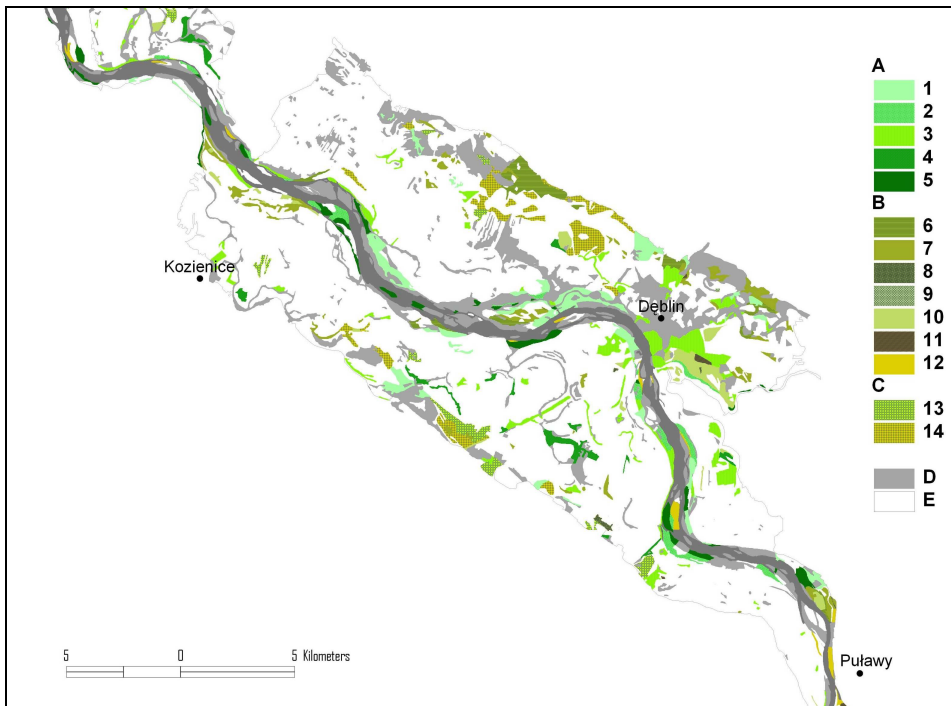
Zmiany środowisk wodnych wiążą się z tworzeniem odsypów w nurcie rzeki i zasiedlaniem ich przez roślinność efemeryczną (zbiorowiska terofitów), a następnie coraz trwalszą (szuwały, wikliny, lasy łąkowe, łąki i pastwiska). W tej kategorii mieszczą się także zmiany związane z lądowaniem zbiorników wód stojących (m.in. starorzeczy, sztucznych stawów) nie mających (lub mających tylko okresowo) bezpośredniego powiązania z rzeką. Najczęściej obserwuje się sukcesję w zbiornikach do szuwarów lub łożysk (ryc. 3).

Wśród opisanych powyżej przekształceń zbiorowisk roślinnych na szczególną uwagę zasługują zmiany związane z ograniczeniem zasięgu zbiorowisk wskazanych do ochrony w Dyrektywie siedliskowej. Największe zmiany wystąpiły w przypadku zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych (*Molinion*). Ich zasięg zmniejszył się w badanym okresie o 4/5. Większość łąk w wyniku intensyfikacji uprawy (nawożenia, podsiewania traw pastewnych, częstszego koszenia) lub melioracji została przekształcona w inne typy zbiorowisk: łąki rajgrasowe, knieciowe, pastwiska grzebieniowe. Pozostałe, po wyłączeniu z użytkowania i zaprzestaniu koszenia powoli zarastały, i przekształciły się w zbiorowiska szuwarowe, zaroślowe lub leśne, bądź po osuszeniu zamieniono je w pola, sady i ogrody.

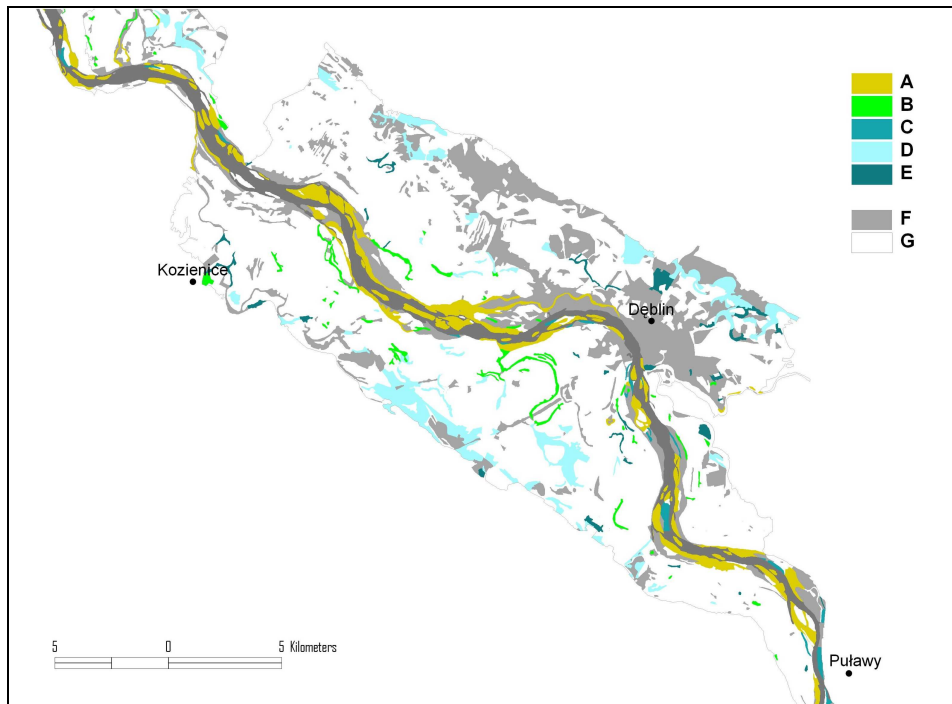
W kompleksie z łąkami trzęślicowymi występowały często murawy bliźniczkowe – psiary (*Nardetalia*). Wskutek zaniechania wypasu i obniżenia poziomu wód gruntowych (melioracje odwadniające) powierzchnia tych siedlisk zmniejszyła się znacząco. Nieużytkowane pastwiska zmieniły się w zbiorowiska zaroślowe lub leśne.



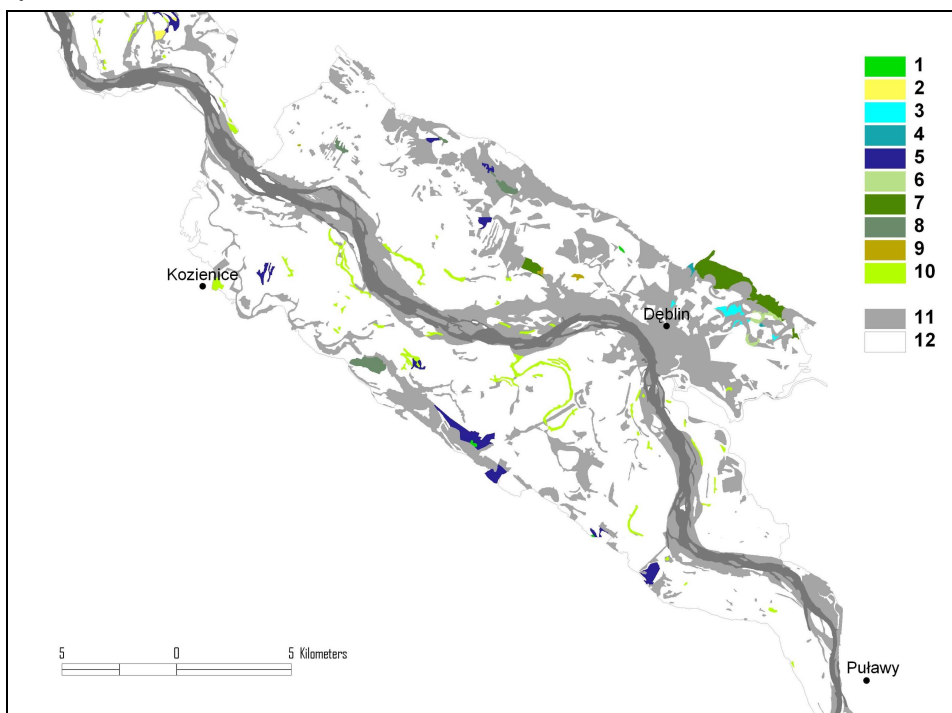
Ryc. 1



Ryc. 2



Ryc. 3.



Ryc. 4

**Ryc. 1.** Zmiany zbiorowisk leśnych i zaroślowych

A zwiększenie udziału lasów: zalesienia: 1. lasy liściaste, 2. lasy iglaste; sukcesja: 3. do łągi wierzbowo-topolowego, 4. boru mieszanego, 5. łągów, 6. olsu, 7. boru; B zwiększenie udziału zarośli: sukcesja: 8. do wikliny, 9. różnych zarośli; C zmniejszenie udziału zarośli: zmiana: 10. na łąki, 11. pola, 12. szuwary; D zmniejszenie udziału lasów: zmiana: 13. na wikliny, 14. łąki, 15. pola; E zmiany innych zbiorowisk; F brak zmian. *Źródło: opracowanie własne.*

**Fig. 1.** Changes in forest and scrub communities

A increase in forest area: afforestation 1. deciduous forests, 2. coniferous forests; succession to: 3. willow-poplar alluvial forest, 4. mixed oak-pine forest, 5. riparian forests, 6. alder carr, 7. pine forest; B increase in scrub area: succession to: 8. willow scrub, 9. other scrub; C decrease in scrub area: change 10. to meadows, 11. arable lands, 12. rushes; D decrease in forest area: change 13. to willow scrub, 14. meadows, 15. arable lands; E changes in other communities; F no change. *Source: author's study.*

**Ryc. 2.** Zmiany zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych

A zwiększenie udziału zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych: eliminacja: 1. lasów, 2. zarośli, 3. pól, 4. szuwarów; 5. sukcesja na odsypach w korycie rzeki; B zmniejszenie udziału zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych: zmiana na: 6. zarośla, 7. las, 8. szuwary, 9. wrzosowisko, 10. pola, 11. sady i ogrody, 12. zmiana koryta rzeki; C ewolucja łąk: 13. trzęślicowych, 14. turzycowych; D zmiany innych zbiorowisk; E brak zmian. *Źródło: opracowanie własne.*

**Fig. 2.** Changes in grasslands communities

A increase in grasslands area: elimination of: 1. forests, 2. scrub, 3. arable lands, 4. rushes, 5. succession on outwashes in the river-bed; B decrease in grasslands area: change to: 6. scrub, 7. forest, 8. rushes, 9. heaths, 10. arable lands, 11. orchards and gardens, 12. change in the river-bed; C grasslands evolution: 13. *Molinia* meadows, 14. *Carex* meadows; D changes in other communities; E no change. *Source: author's study.*

**Ryc. 3.** Zmiany zbiorowisk roślinnych wynikające ze zmian stosunków wodnych

A łądowanie środowisk wodnych – zmiany koryta rzeki, B łądowanie zbiorników wód stojących, C zabór siedlisk łądowych przez rzekę, D obniżenie poziomu wód gruntowych, E podniesienie poziomu wód gruntowych, F inne zmiany; G brak zmian. *Źródło: opracowanie własne.*

**Fig. 3.** Changes in plant communities caused by changes in water conditions

A aggradation in fresh water habitats, B aggradation in water reservoirs, C change in the river-bed – decrease in terrestrial habitats, D lowering of water level, E rise of water level, F other changes, G no change. *Source: author's study.*

**Ryc. 4.** Zmiany zbiorowisk wskazanych do ochrony w Dyrektywie Siedliskowej

Łąki trzęślicowe: 1. zarastanie – las, 2. zmiana na pole, 3. zwiększenie powierzchni – eliminacja lasów, 4. na miejscu pól, 5. ewolucja do innych typów; Pastwiska bliźniczkowe: 6. zarastanie – zarośla, 7. zarastanie – las; Murawy napiaskowe: 8. zarastanie – las, 9. zarastanie – rośl. ruderalna; Zbiorowiska wodne: 10. zarastanie – szuwary, zarośla, las; 11. zmiany innych zbiorowisk; 12. brak zmian. *Źródło: opracowanie własne.*

**Fig. 4.** Changes in habitats listed in the Habitats Directive

*Molinia* meadows: 1. overgrowing with forest, 2. change to arable lands, 3. increase in place of forests, 4. increase in place of arable lands, 5. evolution to other meadows types; *Nardus* pastures: 6. overgrowing with scrub, 7. overgrowing with forest, Psammophilus grasslands: 8. overgrowing with forest, 9. overgrowing with ruderal vegetation, Aquatic communities: 10. overgrowing with rushes, scrub, forest; 11. changes in other communities; 12. no change. *Source: author's study.*



Kolejnym siedliskiem, którego powierzchnia została w dużym stopniu ograniczona były starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*. Zanik tych zbiorowisk związany był z odcięciem starorzeczy od kontaktu z rzeką (obwałowania), a także z przyspieszoną eutrofizacją wywołaną m.in. wpływem zanieczyszczeń (nawozów) z pól.

Wśród siedlisk, których areał został uszczuplony znalazły się także murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*, *Corynephorion*). Zmniejszenie powierzchni tych zbiorowisk wiązało się przede wszystkim z zaprzestaniem wypasu i wkraczaniem roślinności leśnej lub ruderalnej.

Analiza zmian roślinności wskazuje także na ograniczenie powierzchni łągów wiązowo-jesionowych (*Ficario-Ulmetum*). Zasięg tego zbiorowiska został zredukowany do kilku miejsc. Lasy pozostające poza wpływem zalewów (obwałowania) straciły swój łągowy charakter i przekształciły się w grądy lub zostały wycięte, żyzne siedliska przeznaczono na łąki bądź pola (ryc. 4).

## PODSUMOWANIE

Rezultaty historycznej analizy roślinności w dużym stopniu potwierdzają wyniki uzyskane wcześniej dla fragmentów tego odcinka doliny: doliny Chodelki (Plit, 2000), odcinka od Ryczywołu do Wilgi (Solon, 1998; 1999) oraz terenu między Karczewem i Konstancinem Jeziorną (Plit i Solon, 1990).

Zmiany w charakterystyce i rozmieszczeniu przestrzennym zbiorowisk roślinnych świadczą o zmianach sposobów rolniczego wykorzystania terenów doliny. Dotyczy to w szczególności zbiorowisk łąkowych. Z jednej strony intensyfikacja użytkowania łąkowo-pastwiskowego doprowadziła do ograniczenia lub niemal całkowitego zaniku pewnych typów łąk o wysokich wartościach przyrodniczych, a z drugiej – powszechne są praktyki porzucania łąk, które w tych warunkach ulegają zarastaniu (por. Kucharski, 2000). Tego rodzaju zmiany stwarzają duże zagrożenie dla różnorodności biologicznej zarówno w odniesieniu do flory, zbiorowisk roślinnych jak i związanej z określonymi typami roślinności fauny.

Ważnym procesem obecnym w dolinie są zmiany środowisk wodnych na lądowo-wodne lub lądowe. Porównanie wielkości obszarów wcześniej lądowych, a obecnie zajętych przez wody i obszarów dawniej wodnych, a teraz lądowych wykazuje, że w proporcji mniej więcej jak 1:8 przeważają procesy lądowienia. Wiąże się to ze skupieniem nurtu rzeki i nasileniem akumulacji osadów (Warowna, 2003) oraz wyraźnym zanikiem wód powierzchniowych poza rzeką (szczególnie w starorzeczach – por. Faliński, 2002). O ile w przypadku zmian nurtu rzeki obserwuje się istnienie przeciwstawnych procesów (choć z przewagą lądowienia), to w drugim przypadku stwierdzany jest jeden kierunek zmian. Na całym odcinku doliny zaobserwowano także zmiany roślinności świadczące o obniżeniu poziomu wód gruntowych lub

zmianie poziomego ruchu wody (skutek melioracji), które doprowadziły między innymi do zmniejszenia powierzchni wilgotnych łąk i lasów bagiennych.

Obserwuje się ogólny wzrost antropizacji roślinności. Decydują o tym, obok zmian formy użytkowania, przekształcenia w obrębie zbiorowisk roślinnych niezmieniające ich ogólnego charakteru (forma użytkowania pozostaje ta sama), ale wpływające na ich strukturę i różnorodność. Należą tu przede wszystkim procesy degeneracyjne w lasach oraz ewolucja łąk do typów intensywniej użytkowanych. Na zwiększenie stopnia antropizacji badanego terenu wpływa także istotny wzrost udziału roślinności ruderalnej, głównie wskutek powiększenia terenów zabudowanych oraz wzrost udziału sadów.

Wyniki analizy historycznej skłaniają do objęcia specjalną ochroną rozpowszechnionych w przeszłości, a obecnie rzadkich zbiorowisk łąk trzęślicowych, współwystępujących na terenie badań z innym cennym typem siedliska - pastwiskami bliźniczkowymi.

## LITERATURA

- Benjamin, K., Domon, G., Bouchard, A., 2005: Vegetation composition and succession of abandoned farmland: effects of ecological, historical and spatial factors, *Landscape Ecology* 20, s. 627-647.
- Cousins, S. A. O., 2001: Analysis of land-cover transitions based on 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> century cadastral maps and aerial photographs, *Landscape Ecology* 16, s. 41-54.
- de Blois, S., Domon, G., Bouchard A., 2001: Environmental, historical, and contextual determinants of vegetation cover: a landscape perspective, *Landscape Ecology* 16, s. 421-436.
- Faliński, J. B., 2002: Świadcowie niezakończonych historii rzeki – współczesna i dawna roślinność starorzeczy, [w:] J. Kołtuniak (red.) *Rzeki kultura – cywilizacja - historia*, Śląsk spółka z o.o. Wydawnictwo Naukowe, Katowice, t. 11, s. 147-181.
- Hietel, E., Waldhardt, R., Otte, A., 2004: Analysing land-cover changes in relation to environmental variables in Hesse, Germany, *Landscape Ecology* 19: 473-489.
- Ihse, M., 1995: Swedish agricultural landscapes – patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning* 31, s. 21-37.
- Kobendza, R., Tołpa, S., Sławiński, W., Walas, J., Pawłowski, B., 1949: Badania fitosocjologiczne w dolinie Wisły, maszynopis w archiwum Zakładu Geoekologii i Klimatologii IGiPZ PAN.
- Kucharski, L., 2000: Przemiany roślinności łąkowej w Polsce środkowej w wyniku zmian metod gospodarowania, [w:] S. Radwan, Z. Lorkiewicz, (red.) *Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych*, Wydawnictwo UMCS, Lublin, s. 227-234.

- Matuszkiewicz, W., 1974: Teoretyczno-metodyczne podstawy badań roślinności jako elementu krajobrazu i obiektu użytkowania rekreacyjnego, *Wiadomości Ekologiczne* 20, 1, s. 3-13.
- Matuszkiewicz, W., 2001: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Pan, D., Domon, G., de Blois, S., Bouchard, A., 1999: Temporal (1958-1993) and spatial patterns of land use changes in Haut-Saint-Laurent (Quebec, Canada) and their relation to landscape physical attributes, *Landscape Ecology* 14, s. 35-52.
- Plit, J., 2000: Ewolucja roślinności i zmiany siedlisk doliny Wisły w okolicach ujścia Chodelki w latach 1948-1997 *Przegląd Geograficzny* 72/1-2, s. 61-73.
- Plit, J., Solon, J., 1990: Roślinność, jako wskaźnik zmian środowiska geograficznego (na przykładzie doliny Wisły między Karczewiem i Konstancinem Jeziorną), [w:] *Problemy kształtowania i ochrony środowiska na obszarach zurbanizowanych, cz. II* Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa, s. 88-98.
- Okruszko, T., Dębek, W., Wasilewicz, M., 2003: Plant communities response to floodwater conditions in Ławki Marsh in the River Biebrza Lower Basin, Poland, International conference "Towards natural flood reduction strategies", Warsaw, 6-13 September 2003, płyta CD.
- Roux, A.L., Bavard, J.P., Amoros, C., Pautou, G., 1989: Ecological changes of the Upper Rhone River since 1750, [w:] G.E. Petts, H. Möller, A.L. Roux, (red.), *Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe*, Wiley, Chichester, s. 323-350.
- Solon, J., 1998: Zmiany roślinności rzeczynistej w dolinie Wisły na odcinku od Ryczywołu do Wilgi w latach 1949-1995, *Acta Geographica Lodzensia*, 74, s. 215-228.
- Solon, J., 1999: Changes of land cover, vegetation and landscape structure in the Vistula river valley (Poland) between the villages of Ryczywół and Wilga in years 1949 and 1995, *Charles University in Prague*, s. 200-210.
- Warowna, J., 2003: Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na warunki sedimentacji w korycie powodziowym Wisły na odcinku Zawichost-Puławy, Wydawnictwo UMCS, Lublin.

## SUMMARY

### CHANGES IN AGRICULTURAL LAND-USE PRACTICES LEADING TO THE DISAPPEARANCE OF VALUABLE NATURAL VEGETATION COMMUNITIES (THE EXAMPLE OF MIDDLE VISTULA RIVER VALLEY)

50 years' changes in spatial distribution and in character of vegetation communities and their relations with changes in land-use patterns and its intensity were the main research objectives. Contemporary and historical maps of vegetation in the Middle Vistula River Valley were the basic materials for analysis of vegetation changes. The cartographical analysis was done with ArcView 3.3 software.

Changes in the character and spatial distribution of vegetation communities that encompassed about 36 percent of the study area reflected changes in agricultural land-use practices in the valley. This mainly concerned meadows communities. Another important processes observed in the valley were changes in aquatic habitats leading to aggradation and overgrowing of the river-bed and water reservoirs. There were also noticed changes in vegetation communities that indicate lowering of ground-water level or horizontal water movement, resulted in a significant reduction of moist meadows and bog forests area. There was observed a general increase in vegetation anthropisation. This was caused by land-use changes and by modifications in vegetation communities which did not change their general character (land-use forms remained the same) but they led to changes in their structure and biodiversity. First of all, these were degeneration processes in forests and the evolution of meadows to other grasslands types used more intensively.