



Bożenna Czarnecka*, Bronisław Janiec**

*Zakład Ekologii, Instytut Biologii

**Zakład Hydrografii, Instytut Nauk o Ziemi

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

boczar@biotop.umcs.lublin.pl

Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe
Problemy Ekologii Krajobrazu, tom XVI
Warszawa 2006

Krajobrazy roślinne jako wyraz naturalnych i antropogenicznych przemian środowiska małych dolin rzecznych Roztocza

Vegetation landscapes versus natural
and anthropogenic changes of environment
in small river valleys of the Roztocze

Abstract: Vegetation landscapes in river valleys are determined by the following factors: land configuration, bed-rock character, type of water regime, water chemistry, the type of soil and its physico-chemical properties. Interdisciplinary field studies were carried out in the years 1997–2001 aimed at determining how configurations of plant communities (toposequence) reflect the degree of naturalness or anthropogenic changes of the environment in small river valleys of the Tomaszów Roztocze (south-east Poland).

Complexes of semi-hydrogenic and hydrogenic soils in the river floors are accompanied by landscape phytocomplexes of ash-alder forest *Fraxino-Alnetum* and bog-alder forest *Ribeso nigri-Alnetum*. Steep slopes of valleys covered with podzolic soils are mostly grown with fir forest *Abietetum polonicum*. Model of toposequence is best realised in forested sections of river valleys, i.e. within the borders of the nature reserves: "Szum" ("The Hum"), "Czartowe Pole" ("The Devil's Field") and "Nad Tanwią" ("On the Tanew River"). In parts of the valleys that are changed we can observe most of all secondary pine communities.

Naturally forestless landscape of mossy-sedge transitional and high mires was documented below the break section of the Szum river. Much more common are semi-natural macroforb meadows in the deforested parts of valley bottoms of the rivers Szum, Niepryszka and Łosiniecki Stream.

Key words: vegetation landscape, forest areas, forestless and deforested areas, phytocomplex, toposequence, small river valleys

Słowa kluczowe: krajobraz roślinny, obszary leśne, obszary bezleśne i wylesione, fitokompleks, toposekwencja, małe doliny rzeczne

Wstęp

Krajobrazy roślinne, czyli powtarzalne kombinacje zbiorowisk roślinnych, najpospolitszych w danym regionie geobotanicznym i równocześnie zajmujących największą powierzchnię (Matuszkiewicz 1978, 1993), są odpowiedzią

na warunki siedliskowe panujące w różnych obszarach (tzw. fitogeokompleksy). Niezwykle interesujący i ważny element tych krajobrazów stanowią doliny rzeczne, które charakteryzują się powtarzalnym układem przestrzennym (toposekwencją) zbiorowisk roślinnych, odzwierciedlającym strefowość i stratyfikację warunków hydrogeochemicznych danego obiektu (Czarnecka, Janiec 1999a, b). Naturalny charakter środowiska dolin bądź różny stopień przemian wywołanych działalnością człowieka znajduje wyraz w stosunkach florystyczno-fitosocjologicznych tych obiektów.

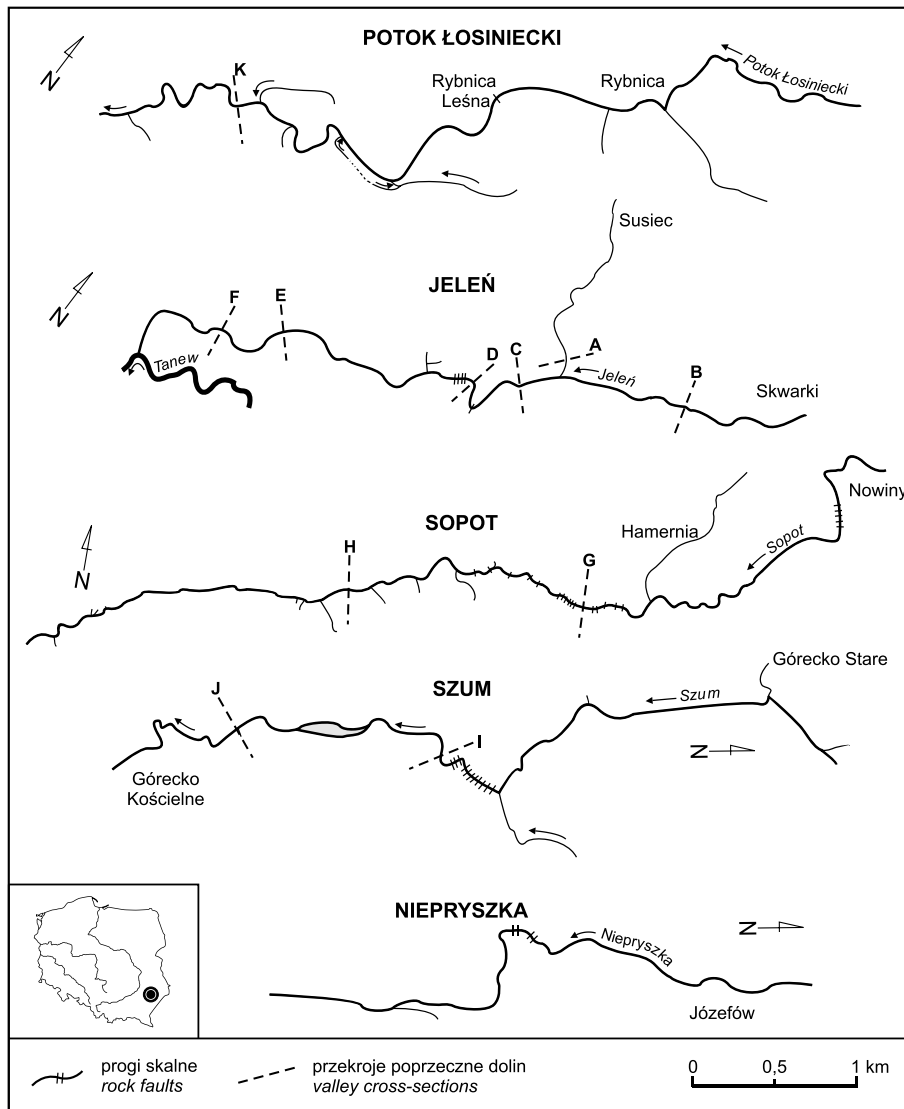
Celem niniejszej pracy jest stwierdzenie czy stopień naturalności lub różne nasilenie antropogenicznych przekształceń zbiorowisk roślinnych oraz ich toposekwencja odzwierciedlają jakość siedliska w dolinach małych rzek Rostocza.

Materiał i metody

W latach 1997–2001 badaniami objęto doliny prawobrzeżnych dopływów górnej Tanwi, przecinających strefę krawędziową Rostocza Tomaszowskiego, w ich odcinkach przełomowych o długości 3–4 km każdy (ryc. 1): Potoku Łosinieckiego, Jelenia (na całej długości; obiekt modelowy), Sopotu oraz Szumu z Niepryszką. W badaniach wykorzystano różnorodne metody i procedury badawcze stosowane w ekologii roślin, geobotanice, pedologii, hydrologii i geochemii krajobrazu. Określono zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych metodą zdjęć fitosocjologicznych, wykonano mapy roślinności rzeczywistej dolin oraz geomorfologiczno-geobotaniczne przekroje poprzeczne (profile) dolin rzecznych (Braun-Blanquet 1951, Faliński 1990–1991). Opisano toposekwencję zbiorowisk w częściach dolin o znacznym stopniu naturalności oraz w różnym stopniu przekształconych wskutek antropopresji. Przeprowadzono kartowanie hydrograficzne, wykonano odkrywki glebowe i płytkie wiercenia geologiczne, dokonano oceny podstawowych parametrów fizyczno-chemicznych wód powierzchniowych i podziemnych oraz utworów mineralnych i torfów (Czarnecka, Janiec 2002). Nomenklaturę roślin naczyniowych podano według Z. Mirka i in. (2002), zbiorowisk roślinnych zgodnie z W. Matuszkiewiczem (2001), a klasyfikację gleb za W. Trzczańskim red. (1989).

Krajobrazy roślinne w obszarach leśnych

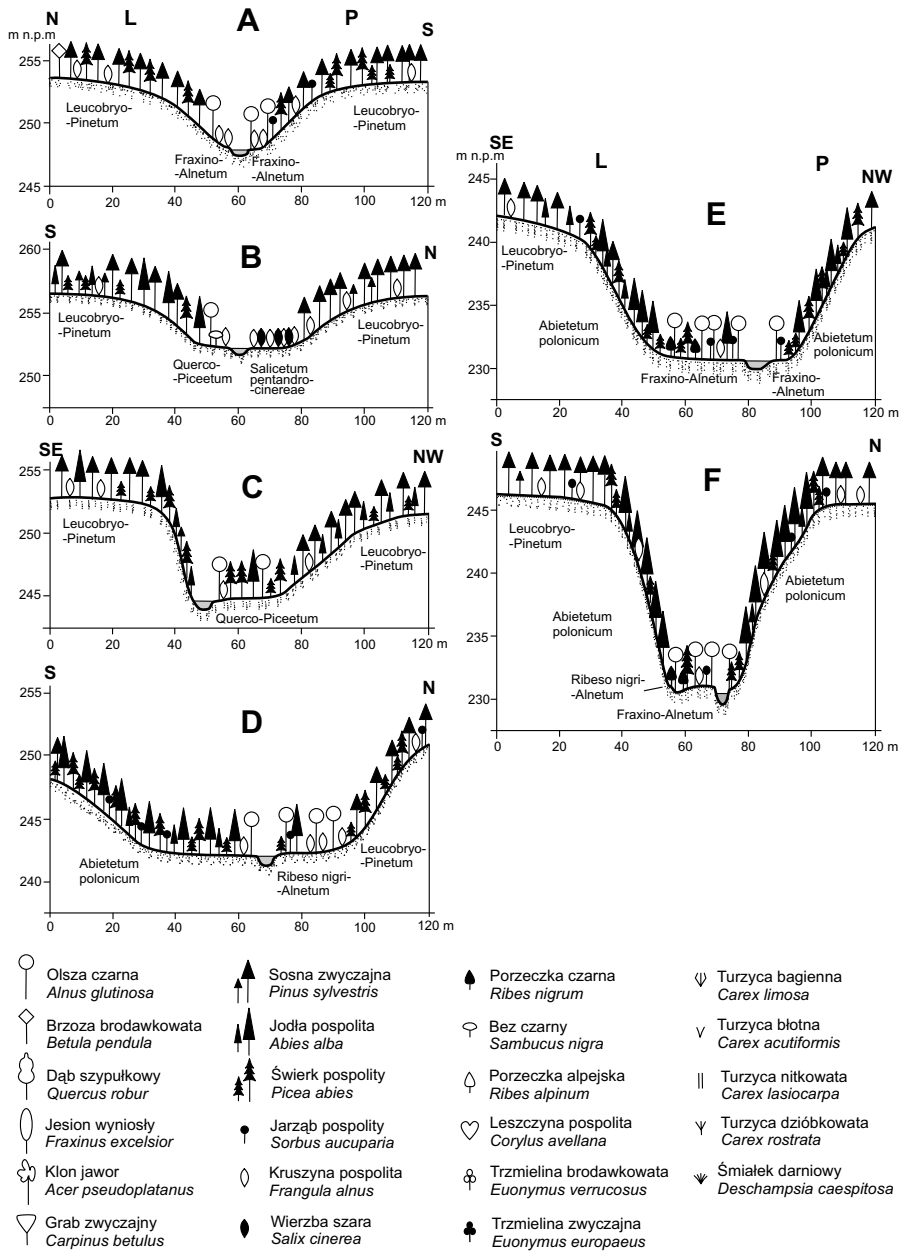
W najlepiej zachowanych odcinkach przełomowych kompleksom siedliskowym den dolin towarzyszą krajobrazy łągów jesionowo-olszowych *Fraxino-Alnetum* (ryc. 2–4). Najczęściej są one związane z eu-mezotroficznymi, lekko kwaśnymi do obojętnych glebami, które wykształcają się w suchszych częściach terasy zalewowej. Są to gleby semihydrogeniczne: gruntowo-glejowe (np. o profilu: *O – Aa – Ag – G1 – G2 – G3*) i glejobilicowe (*AhEes – Bhfeoxgg – CG – G*), rzadziej gleby aluwialne, w tym mady rzeczne



Ryc. 1. Rozmieszczenie przekrojów poprzecznych w dolinach rzecznych Roztocza Tomaszowskiego

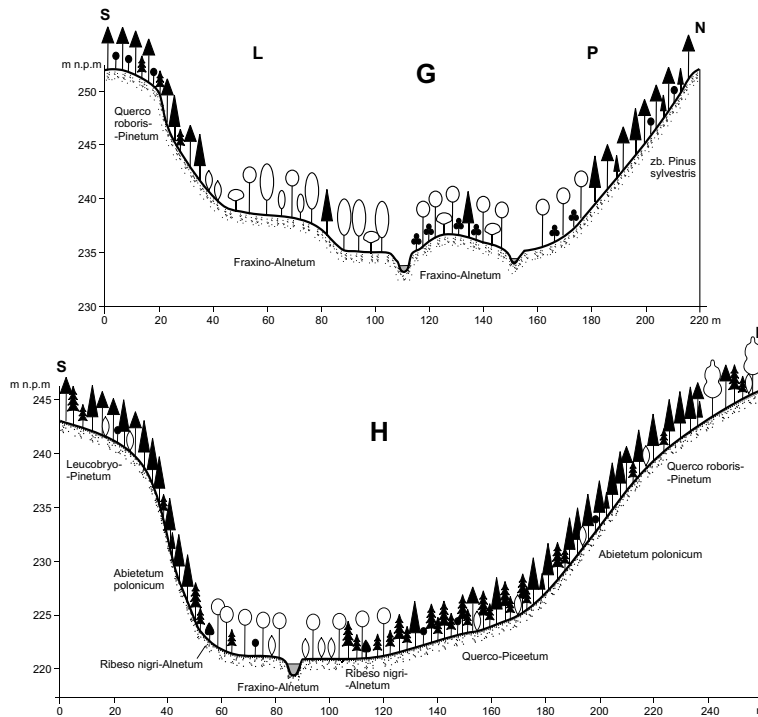
Fig. 1. Localization of cross-sections in river valleys of the Tomaszów Roztocze

brunatne (Aa – Bbr – C1 – C2g – C3g). W ścisłej strefie przełomu Sopotu, w Hamerni, specyficzne podłoże wapieni mioceńskich umożliwia występowanie łągu na obszarze znacznie wyniesionym względem lustra wody w cieku (ryc. 3G). Wykształcona tam gleba reprezentuje pararendzinę brunatną (O – Aca – Bbrca – Cca).



Ryc. 2. Toposekwencja zbiorowisk leśnych w dolinie rzeki Jeleń wzdłuż przekrojów poprzecznych (A-F), L, P – lewy i prawy brzeg rzeki. Symbole dominujących gatunków roślin odnoszą się do ryc. 2-5

Fig. 2. Toposequence of forest communities in the Jeleń river valley along the cross-sections (A-F), L, P – left and right hand river banks. Symbols of dominant plant species for fig. 2-5 are given

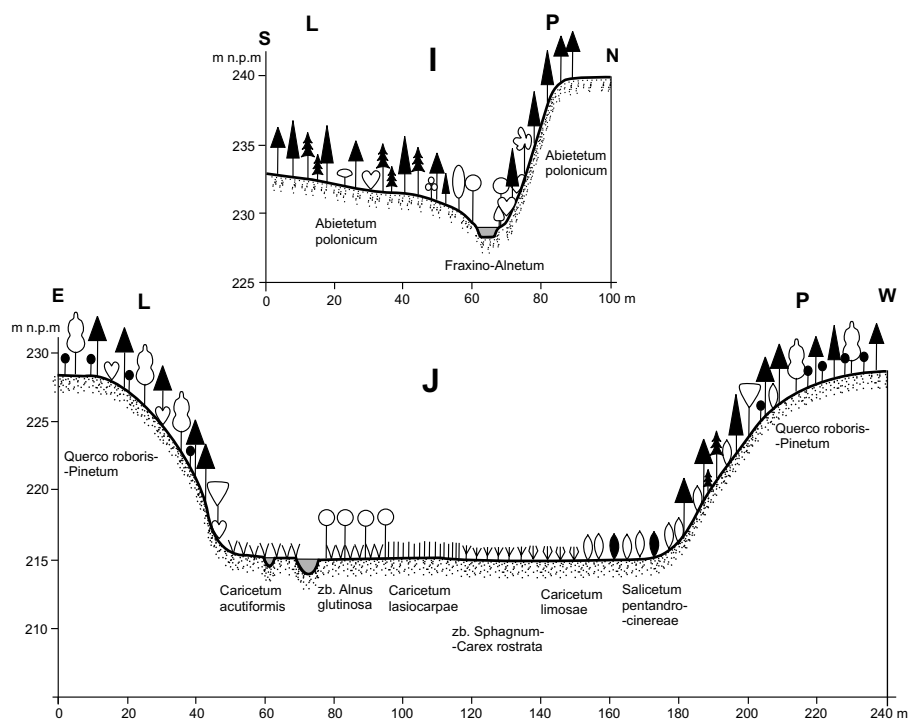


Ryc. 3. Toposekwencja zbiorowisk leśnych w dolinie rzeki Sopot wzdłuż przekrojów poprzecznych (G–H); pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2

Fig. 3. Toposequence of forest communities in the Sopot river valley along the cross-sections G–H; other explanations as in fig. 2

Niektóre siedliska na terasie zalewowej (ubogie i kwaśne mady rzeczne właściwe typu: *A – C1 – C2 – C3 – C4 – C5*) zajmuje wilgotny bór mieszany ze świerkiem *Quercus-Piceetum* (ryc. 2B i C). Najczęściej zbiorowisko to rozwija się jednak u podnóży zboczy, tj. w strefie przejścia gleb hydrogenicznych w autogeniczne bielicoziemne (ryc. 3H). Wyjątkowo w takich położeniach, na silnie kwaśnych, oligotroficznych glebach glejobielicowych torfiastych (*Of – Oh – Ah – AeEes – Bhgg – CG*), występują płyty śródlądowego boru wilgotnego *Molinio-Pinetum* (ryc. 5K). Gleby hydrogeniczne – z przewagą gleb torfowych torfowisk niskich (*POtni – O1tni – O2tni – O3tni*), rzadziej gleb mułowych właściwych (*Om – D1 – D2*) i torfowo-mułowych (*POt – Ot – D – Om – DG*), wytworzonych w obniżeniach bezodpływowych oraz w stale uwodnionych częściach podstokowych terasy – porastają olsy porzeczkowe *Ribeso nigri-Alnetum* (ryc. 2D, 3H, 5K) i zarośla kruszynowo-wierzbowe *Salicetum pentandro-cinereae* (ryc. 2B, 4J).

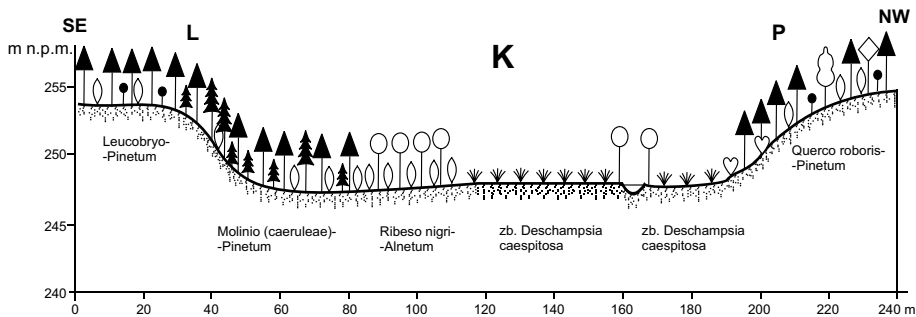
Strome zbocza dolin pokrywają płyty wyżynnego jodłowego boru mieszane *Abietetum polonicum* (ryc. 2–4), związanego z kompleksem kwaśnych,



Ryc. 4. Toposekwencja zbiorowisk roślinnych w dolinie rzeki Szum wzdłuż przekrojów poprzecznych (I–J); pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2

Fig. 4. Toposequence of plant communities in the Szum river valley along the cross-sections (I–J); other explanations as in fig. 2

oligotroficznych i mezotroficznych gleb bielcowych właściwych (*A – Ees – Bfe – C*), bielcowo-rdzawych (*O – A – AE – Bv – C*), a wyjątkowo także kwaśnych tylko w górnych poziomach profilu pararendzin brunatnych (*O – A1 – A2 – Bbr – Bbrca – C1ca – C2ca – C3ca*). Mniej strome zbocza w płytszych odcinkach dolin oraz górne partie zboczy głęboko wciętych dolin (gleby bielcowe i bielcowo-rdzawe) porasta suboceaniczny bór sosnowy świeży *Leucobryo-Pinetum* (dominuje na wierzchołkach) oraz kontynentalny bór mieszany dębowo-sosnowy *Quercus roboris-Pinetum* (ryc. 2–5). W obszarach, gdzie wycięto jodłę, występują borowe zbiorowiska zastępcze z sosną (ryc. 3G). Jodła zwykle odnawia się tutaj dobrze (zwłaszcza nad Potokiem Łosinieckim) i przy właściwej gospodarce leśnej można spodziewać się odtworzenia boru jodłowego. W dolinie dopływu Szumu – Niepryszki – zupełnie brak jodły, natomiast dominującym zbiorowiskiem jest subkontynentalny bór sosnowy świeży *Peucedano-Pinetum*, z udziałem licznych gatunków termofilnych w runie. Luźny, znacznie przerzedzony, drzewostan tego boru buduje przede wszystkim sosna. O prowadzeniu gniazdowej gospodarki rębnej świadczą



Ryc. 5. Toposekwencja zbiorowisk roślinnych w dolinie Potoku Łosinieckiego wzdłuż przekroju poprzecznego (K); pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2

Fig. 5. Toposequence of plant communities in the Łosiniecki Stream valley along the cross-section (K); other explanations as in fig. 2

duże skupiska lekkonasiennych gatunków drzew: brzozy brodawkowatej *Betula pendula* i topoli osiki *Populus tremula*, które w obszarach o znacznym stopniu naturalności pojawiają się raczej rzadko (por. ryc. 2A i ryc. 5K).

Krajobrazy roślinne w obszarach bezleśnych i wylesionych

Bezleśny z natury krajobraz reprezentuje fitogeokompleks mszysto-turzy-cowych torfowisk przejściowych i mszarów wysokotorfowiskowych, który zachował się na odcinku rzeki Szum poniżej strefy przełomu (ryc. 4J). Zróżnicowana geochemia wód wszystkich trzech pięter wodonośnych (plejstocieńskie, mioceńskie, kredowe) zasilających gleby torfowisk przejściowych (*POtpr – O1tpr – O2tpr – D*) i wysokich (*POtwy – O1twy – O2twy – O3twy – DIG – D2G*) sprzyja występowaniu rzadkich na Roztoczu, chronionych w Polsce, a nawet priorytetowych w skali Unii Europejskiej, zespołów roślinnych: turzycy bagiennej *Caricetum limosae*, przygiełki białej *Rhynchosporium albae*, turzycy Davalla *Caricetum davallianae*, turzyc prosowatej i łuszczkowatej *Caricetum paniceo-lepidocarpae* czy mszaru *Sphagnetum magellanicum*. Jakość wód torfowiskowych o znikomej zawartości polutantów (m.in. chlorków, siarczanów oraz jonów metali ciężkich) wskazuje na niewielki stopień antropogenicznych przemian tych siedlisk. O wyjątkowych walorach kompleksu torfowisk przejściowych i wysokich świadczy m.in. obecność wszystkich naszych rosiczek: okrągłolistnej *Drosera rotundifolia*, a zwłaszcza występujących tutaj licznie rosiczki długolistnej *D. anglica* i pośredniej *D. intermedia*, bagnicy torfowej *Scheuchzeria palustris* oraz dwu gatunków pływaczy – zwyczajnego *Utricularia vulgaris* i drobnego *U. minor*.

Zbiorowiska torfowiskowe podlegają procesowi naturalnej sukcesji drzew i krzewów, które wkraczają tak od strony rzeki, jak i od strony zboczy doliny (ryc. 4J). Najczęściej kolonizują te obszary: olsza, kruszyna, sosna, brzoza

brodawkowata oraz wierzby – najczęściej szara, rzadziej pięciopęcikowa *S. pentandra*, rokita *S. rosmarinifolia* i purpurowa *S. purpurea*. Warstwa krzewiasta osiąga już miejscami zwarcie 20–30%, a wyjątkowo nawet 40–50%.

Znacznie bardziej od zbiorowisk torfowiskowych rozpowszechnione są półnaturalne zbiorowiska zmiennowilgotnych łąk związanych z kompleksami siedliskowymi gleb zabagnianych, gruntowo-glejowych, a zwłaszcza torfowo-glejowych (*OP – Ae – Agg – G*). Mokre siedliska zajmują przypominające fizjonomią szuwały turzycowe płaty zbiorowisk situ rozpierzchłego *Epilobio-Juncetum effusi* i sitowia leśnego *Scirpetum silvatici*; bywają one sporadycznie spasane lub koszone (dolina Szumu powyżej strefy progów, górny Jeleń).

Szczególną rolę krajobrazotwórczą odgrywają trwale lub przynajmniej okresowo wilgotne łąki, których stałym składnikiem jest knieć błotna (kaczyńnic) *Caltha palustris*, przez wiele lat określane tradycyjnie jako łąki kaczyńcowe. Te łąki ziołoroślowe należą do kilku zespołów: dzięgiela leśnego i ostrożenia warzywnego *Angelico-Cirsietum oleracei* (wcześniej znanego pod nazwą *Cirsio-Polygonetum*, czyli łąki z ostrożeniem warzywnym *Cirsium oleraceum* i rdestem węzownikiem *Polygonum bistorta*), ostrożenia łąkowego *Cirsietum rivularis*, wiązówki błotnej i tojeści pospolitej *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum*, wiązówki i krwawnicy pospolitej *Lythro-Filipenduletum*, wiązówki i mięty długolistnej *Filipendulo ulmariae-Menthetum longifoliae*, rzadziej wiązówki i bodziszka błotnego *Filipendulo-Geranium* oraz kozłka lekarskiego i wiązówki *Valeriano-Filipenduletum*. Dominujące gatunki okazałych bylin w okresie kwitnienia nadają tym zbiorowiskom różne aspekty barwne: wczesną wiosną (kwiecień, a niekiedy nawet marzec) żółto-biały aspekt kaczyńca i rzeżuchy łąkowej *Cardamine pratensis*, wczesnym latem (czerwiec) purpurowy aspekt ostrożenia łąkowego i różowy firletki poszarpanej *Lychnis flos-cuculi*, w pełni lata (lipiec) kremowobiało-żółty wiązówki błotnej *Filipendula ulmaria* i tojeści pospolitej *Lysimachia vulgaris*, a późnym latem (sierpień) znowu różowofioletowy krwawnicy pospolitej *Lythrum salicaria*. łąki ziołoroślowe zajmują największą powierzchnię w dolinach Szumu, Niepryszki i Potoku Łosinieckiego oraz przy ujściu Jelenia. Jakość zasilających je wód świadczy również o nieznacznym stopniu przekształcenia środowiska przez człowieka. Zaniechanie ich użytkowania w ostatnim czasie sprzyja sukcesji zarośli wierzbowo-kruszynowo-olszowych, co powoduje utratę cennych walorów krajobrazowych den dolin.

Układ zbiorowisk roślinnych w dolinie Potoku Łosinieckiego, poniżej strefy przełomu, wskazuje na silną antropopresję (ryc. 5). Wycięcie lasów łągowych w dnie doliny i częściowe odwodnienie spowodowało znaczne obniżenie zwierciadła wód gruntowych (do około 1 m) i przesuszenie gleby (czarna ziemia właściwa: *Aa – A1C – A2Cca – CG – G*). Nastąpiła degradacja gleby: przyspieszona mineralizacja substancji organicznej, wylugowanie węgla

wapnia z górnej części profilu z obniżeniem odczynu do silnie kwaśnego. Zbiorowiska łąk kośnych przekształciły się stopniowo w ubogie gatunkowo zbiorowiska trawiasto-turzycowe z dominacją śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa*, który jesienią przypomina płową barwą afrykańską sawannę.

Dyskusja

Doliny rzeczne są obszarami, które charakteryzują się znacznym stopniem złożoności i mozaikowości siedlisk, a w konsekwencji także roślinności. Stanowią one interesujący i ważny element krajobrazów roślinnych o specyficznym układzie siedlisk, które powstały w bliższym lub dalszym sąsiedztwie rzeki na skutek dawnych i współczesnych procesów geologicznych, geomorfologicznych i hydrologicznych. Heterogenność siedliska w przestrzeni i czasie, powodowana działalnością fluwialną rzeki (erozja, transport, depozycja), drenażem dolinnym przyrzecza, czynnikami klimatycznymi oraz właściwościami wody, która łączy elementy abiotyczne i biotyczne środowiska (łączność hydrologiczna), jak też żywe procesy sukcesji roślinnej w dolinach, warunkują mozaikowość i zmienność zbiorowisk roślinnych. Przemiany te mogą być także potęgowane działalnością człowieka (de Becker i in. 1999, Faliński 2000, Czarnecka, Janiec 2002, Ward i in. 2002, Werner, Zedler 2002).

Krajobrazy roślinne są syntetycznym wyrazem związków pokrywy roślinnej ze środowiskiem abiotycznym. Do najważniejszych czynników warunkujących przestrzenne rozmieszczenie zbiorowisk należy zaliczyć: ukształtowanie terenu, charakter podłoża, stosunki wodne (drenaż wodny, typ gospodarki, stopień uwilgotnienia, jakość wód), które kształtują właściwości fizyczno-chemiczne gleb. Różnym siedliskom w dolinach rzecznych odpowiadają przestrzenne i funkcjonalne układy fitocenozy (fitokompleksy) o określonym podziale na strefy (Faliński 1977, J.M. Matuszkiewicz 1978, 1993, Kwiatkowski 1994, Czarnecka, Janiec 1999a, b).

Na Roztoczu Tomaszowskim, gdzie lesistość sięga 50% (Czarnecka, Janiec 2002), istotnym czynnikiem kształtującym krajobraz są ponadto dominujące gatunki lasotwórcze. Na badanym terenie na szczególną uwagę zasługują górskie gatunki drzew osiągające tutaj granicę gromadnego występowania: jodła *Abies alba*, buk *Fagus sylvatica* i jawor *Acer pseudoplatanus* oraz wiąz górski *Ulmus glabra*. W trzech spośród badanych dolin (Szumu, Sopotu i Jelenia) dominującą rolę krajobrazotwórczą odgrywa jodła, budująca drzewostan jodłowego boru mieszanego, endemicznego zbiorowiska wyżyn południowej Polski. Zbiorowisko to zajmuje znaczną powierzchnię zboczy, np. na badanym odcinku doliny Szumu ponad 13% (Czarnecka 2005), zaś w dolinach Jelenia i Sopotu nawet ponad 40% (Janiec, Czarnecka 2001, Czarnecka, dane npl.). Buk, któremu nie sprzyjają oligotroficzne siedliska gleb bielcowych na stromych zboczach – poza doliną Potoku Łosinieckiego – występuje nielicznie (Szum) lub sporadycznie (Sopot, Jeleń), a niekiedy brak go zupełnie

(Niepryszka). Inny gatunek zboczowy, jawor, preferuje siedliska zasobne w słodką próchnicę i węglan wapnia, zasilane wodą ruchomą; pojawia się zatem w płatach lasu jaworowo-lipowego i jaworowo-jodłowego na płytkiej rędzinie właściwej oraz w żyznej postaci boru jodłowego na glebie brunatnej wylugowanej (Szum), jak też razem z wiązem górskim na niewielkich torfowiskach zawieszonych na wysokości 4–6 m ponad lustrem wody w cieku (Sopot), poprzecinanych wypływami ze źródeł, które w tym przypadku pełnią rolę drenującą (Czarnecka, Janiec 1999b, c, Czarnecka 2005). Spośród gatunków drzewiastych tylko olsza, sosna i jarzębina są niemal tak samo powszechne i liczne we wszystkich dolinach, a świerk znacznie rzadziej występuje nad Niepryszką, gdzie, jak już wcześniej podkreślano, na zboczach dominuje fitokompleks borów sosnowych z przewagą subkontynentalnego boru świeżego.

Modelowe układy fitokompleksów krajobrazowych małych dolin rzecznych Roztocza charakteryzują przede wszystkim ich naturalne zalesione odcinki, chronione w granicach rezerwatów, odpowiednio: Szumu („Szum”), Sopotu („Czartowe Pole”) i Jelenia („Nad Tanwią”). Bezleśny fitogeokompleks torfowisk przejściowych i wysokich na odcinku rzeki Szum poniżej strefy przelomu, o dużych walorach przyrodniczych i krajobrazowych oraz wysokim stopniu naturalności, a równocześnie rzadki w strefie krawędziowej Roztocza, pomimo wcześniejszych postulatów (Czarnecka, Janiec 2002, Czarnecka 2003, 2005), nie doczekał się jeszcze ochrony rezerwatowej.

Zróżnicowanie krajobrazów roślinnych i siedlisk badanych dolin, które stwarzają warunki rozwoju bogatej fauny sprawia, że obszary te zostały włączone do projektowanej sieci NATURA 2000 (Chmielewski i in. 2003) w postaci dwu ostoi: Obszaru Specjalnej Ochrony „Roztocze” (PLB 060012) i Specjalnego Obszaru Ochrony „Puszcza Solska” (PLH 060018).

Autorzy dziękują Panu mgr. Pawłowi Dzirbie za wykonanie czystorysów rycin.

Literatura

- Braun-Blanquet J., 1951: *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag, Wien.
- Chmielewski T. J., Kucharczyk M., Lorens B., Pałka K., Sielewicz B., Urban D., Wójciak J., 2003: *Projekt Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 dla województwa lubelskiego* [w:] *Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2002 r.*, Lublin: 172–193.
- Czarnecka B., 2003: *Siedliska hydrogeniczne doliny rzeki Szum jako ostoje rzadkich i chronionych roślin naczyniowych*. „Chrońmy Przyr. Ojcz.” 59(2): 42–57.
- Czarnecka B., 2005: *Plant cover of the Szum river valley (Roztocze, South-East Poland)*. „Acta Soc. Bot. Pol.” 74(1): 43–51.

- Czarnecka B., Janiec B., 1999a: *Strefowość i stratyfikacja hydrogeochemiczna w dolinie rzecznej a typy roślinności* [w:] Burchard J., Ziulkiewicz M. (red.), *XI Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Chemizm opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych”*, Łódź, 17–19 XI 1999. Wyd. Uniw. Łódzkiego, Łódź 1999: 86–87.
- Czarnecka B., Janiec B., 1999b: *Interdyscyplinarne badania w dolinach rzecznych Roztocza* [w:] Pociask-Karteczka J., Chełmicki W. (red.), *Interdyscyplinarność w badaniach dorzecza*, Instytut Geografii UJ, Kraków: 123–133.
- Czarnecka B., Janiec B., 1999c: *Underground drainage and the functioning of peat-bogs in break sections of river valleys* [w:] Vlasak P., Filip P., Chara Z. (red.), *Problems in Fluid Mechanics and Hydrology*, Proceedings of the International Conference, vol. 2 „Hydrology and Environmental Problems”, June 23–26, 1999, Prague, Czech Republic: 380–386.
- Czarnecka B., Janiec B., 2002: *Przełomy rzeczne Roztocza jako modelowe obiekty w edukacji ekologicznej*. Wyd. UMCS, Lublin.
- De Becker P., Hermy M., Butaye J., 1999: *Ecohydrological characterization of a groundwater-fed alluvial floodplain mire*. „Appl. Veg. Sci.” 2: 215–228.
- Faliński J.B., 1977: *Białowieża Primeval Forest*. „Phytocoenosis” 6: 133–148.
- Faliński J.B., 1990–1991: *Kartografia geobotaniczna*. Cz. 2–3, PPWK im. E. Romera, Warszawa–Wrocław.
- Faliński J.B., 2000: *Rzeczne wędrówki roślin* [w:] Kołtuniak J. (red.), *Rzeki. Kultura – cywilizacja – historia 9*, Wyd. „Śląsk”, Katowice: 143–186.
- Janiec B., Czarnecka B., 2001: *The „Czartowe Pole” landscape reserve in Roztocze (SE Poland) in the light of interdisciplinary research*. „Ekologia (Bratislava)”, 20, Suppl. 4: 222–232.
- Kwiatkowski W., 1994: *Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieskiej*. „Phytocoenosis N.S.” 6, „Suppl. Cartogr. Geobot.” 6: 35–87.
- Matuszkiewicz J.M., 1978: *Fitokompleks krajobrazowy – specyficzny poziom organizacji roślinności*. „Wiad. Ekol.” 24(1): 3–13.
- Matuszkiewicz J.M., 1993: *Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski*. „Prace geograf.”, 158. Wyd. PAN, Wrocław–Warszawa–Kraków.
- Matuszkiewicz W., 2001: *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002: *Flowering plants and pteridophytes of Poland*. A checklist, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Trzcіński W. (red.), 1989: *Systematyka gleb Polski*. „Roczn. Gleb.” 40 (3/4), PWN, Warszawa.
- Ward J.V., Tockner K., Arscott D.B., Claret C., 2002: *Riverine landscape diversity*. „Freshwater Biology” 47: 517–539.
- Werner K.J., Zedler J.B., 2002: *How sedge meadow soils, microtopography, and vegetation respond to sedimentation*. „Wetlands” 22: 451–466.

