

Zakład Ekologii Krajobrazu i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Dobrzańskiego 37, 20-262 Lublin
e-mail: joanna.sender@up.lublin.pl

JOANNA SENDER, MARCIN BORKOWSKI

Wąwozy lessowe w przestrzeni rolniczej wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej

Loess ravines in the agricultural space on eastern part of Sandomierz Upland

Streszczenie. Różnorodność biologiczna wyraża zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji. Jest różnorodnością form życia występujących na Ziemi. Bioróżnorodność i nasze otoczenie podlegają ciągłym i coraz silniejszym przekształceniom ze względu na postęp techniczny. Celem badań była ocena różnorodności biologicznej wybranych kompleksów wąwozowych Wyżyny Sandomierskiej na obszarach użytkowanych rolniczo. Szata roślinna występująca na obszarze wąwozów i w bezpośrednim ich sąsiedztwie działa ograniczająco dla szkodliwych procesów erozji wąwozowej. Ponadto roślinność ta na obszarach nieobjętych użytkowaniem rolniczym wraz z występującymi tam zwierzętami stanowi ważną ostoję bioróżnorodności. Należy zatem prowadzić dalsze badania, poddawać analizie wprowadzone już rozwiązania i szukać nowych skutecznych metod. Kształtowanie krajobrazu, a przez to jego bioróżnorodności na terenach erodowanych należy rozpocząć przede wszystkim od prawidłowego przeanalizowania i zaprojektowania użytkowania powierzchni oraz powołania specjalnych organów administracyjnych.

Słowa kluczowe: wąwozy lessowe, różnorodność biologiczna, erozja glebowa

WSTĘP

Wyżyna Sandomierska, niekiedy nazywana również Wyżyną Opatowską, to kraina rozciągająca się pomiędzy Górami Świętokrzyskimi na zachodzie i południowym zachodzie, Przedgórzem Iłżeckim na północy, a doliną Wisły na wschodzie [Kondracki 2008].

Od tysięcy lat stanowiła i stanowi miejsce, w którym panują dogodne warunki naturalne, sprzyjające rozwojowi osadnictwa i rolnictwa, z żyznymi glebami i ważnym szlakiem komunikacyjnym, rzeką Wisłą. Kraina ta obfituje w niezwykle miejsca zarówno pod względem historycznym, kulturowym, jak i przyrodniczym [Czarnecki 1996, Buko i Świętochowski 2000, www.zajazd-sandomierski.pl]. Obecnie w krajobrazie dominują

sady i pola uprawne poprzecinane malowniczymi wąwozami lessowymi, zwłaszcza w pobliżu dolin rzek mocno rozcinających powierzchnię lessową oraz na obszarze graniczącym z Wisłą w strefie krawędziowej wyżyny. Wąwozy to miejsca występowania wielu gatunków traw, ziół, grzybów, porostów, krzewów i drzew, także reliktowych. Dzięki roślinności porastającej wąwozy stanowią one remizy dla dzikiej zwierzyny, a także jedyne miejsca występowania gatunków zwierząt bezpośrednio i pośrednio zależnych od występujących tutaj roślin.

Rzeźba terenu (geomorfologia) jest głównym komponentem środowiska przyrodniczego, która steruje jego ożywionymi i nieożywionymi składnikami. Decyduje o powierzchniowym spływie wody, oddziałuje na przemieszczanie się mas atmosferycznych, modyfikując klimat, wpływa na rozmieszczenie i charakter powłoki glebowej oraz rozmieszczenie pokrywy roślinnej i występowanie zwierząt [Krebs 2001].

Zróżnicowanie rzeźby terenu pośrednio wpływa na właściwości i przydatność rolniczą gleb. W zależności od położenia gleby wykazują zróżnicowanie miąższości warstwy próchniczej, temperatury, wilgotności, długości zalegania pokrywy śnieżnej oraz okresu zamarzania ziemi. Tereny o dużych nachyleniach poddawane są procesom spłukiwania i przemieszczania wierzchnich warstw gleb (erozji wodnej) oraz mechanicznemu przemieszczaniu gleby w dolne rejony pól podczas prac polowych.

Kształtowanie krajobrazu na obszarach erodowanych w terenach urzeźbionych trzeba rozpocząć przede wszystkim od poprawnego rozpoznania oraz zaprojektowania struktury użytkowania powierzchni. Zazwyczaj na takich terenach mamy do czynienia ze zbyt dużym udziałem gruntów ornych, najbardziej podatnych na erozję.

Bardzo istotnym aspektem prawidłowego funkcjonowania wszystkich ekosystemów jest ich duża bioróżnorodność, która oznacza zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji. W celu ochrony bioróżnorodności niezbędne jest przewidywanie, zapobieganie oraz zwalczanie czynników powodujących jej zmniejszanie, które przejawia się m.in. poprzez wymieranie gatunków; utratę siedlisk; spadek zróżnicowania genowego w populacjach czy trudności w rozmnażaniu się i rozprzestrzenianiu danego gatunku.

Dla zachowania i wzbogacania różnorodności biologicznej duże znaczenie ma zróżnicowanie siedlisk i oddziaływanie człowieka, w szczególności ochrona siedlisk naturalnych oraz tych w mniejszym lub większym stopniu przekształconych [Tworek 2007]. Istotne znaczenie w obszarze rolniczym mają zadrzewienia i zakrzewienia śródpolne, miedze oraz wielkość pól uprawnych, oczka i cieki wodne, torfowiska oraz użytkowane ekstensywnie łąki i pastwiska.

Celem pracy była analiza różnorodności biologicznej w obrębie utworów geologicznych, jakimi są wąwozy lessowe we wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej. Przeprowadzono inwentaryzację oraz waloryzację flory (drzewa, krzewy, rośliny jednoroczne, dwuletnie, byliny, paprotniki) oraz wybranych grup fauny (owady, ptaki, gady, ssaki, płazy, pajęczaki). Podjęto próbę określenia wpływu różnego sposobu użytkowania obszarów bezpośrednio sąsiadujących z wąwozami oraz procesów erozyjnych na bioróżnorodność wąwozów.

TEREN I METODY BADAŃ

Teren badań znajduje się we wschodniej części makroregionu Wyżyny Kieleckiej i obejmuje wschodnią część mezoregionu Wyżyny Sandomierskiej [Kondracki 2008].

Granice terenu badań wyznaczają: od północy droga ze wsi Śmiłów biegnąca przez wieś Chrapanów, dalej na północny wschód oraz wschód ciek wodny „Czyżówka”, na południowym wschodzie droga asfaltowa biegnąca przez wieś Dziurów, na południowym zachodzie droga gruntowa biegnąca od skrzyżowania z drogą Wygoda – Wyspa do skrzyżowania z drogą asfaltową Czyżów Szlachecki – Prusy i dalej wzdłuż tej drogi do skrzyżowania z drogą nieutwardzoną, prowadzącą do wsi Prusy Kolonia, dalej do skrzyżowania drogi Śmiłów – Chrapanów. Droga ta stanowi granicę zachodnią obszaru badań (ryc. 1). Obszar badań stanowiło sześć kompleksów wąwozów porośniętych w znacznym stopniu roślinnością:

– kompleks pierwszy – „Chrapanowskie Doły” – znajduje się na południowy zachód od wsi Chrapanów; leży pomiędzy drogą asfaltową prowadzącą ze wsi Śmiłów do wsi Chrapanów a drogą gruntową, będącą dojazdem od Chrapanowa do pól, i drogą utwardzoną prowadzącą ze wsi Prusy Kolonia do skrzyżowania z drogą asfaltową Śmiłów – Chrapanów;

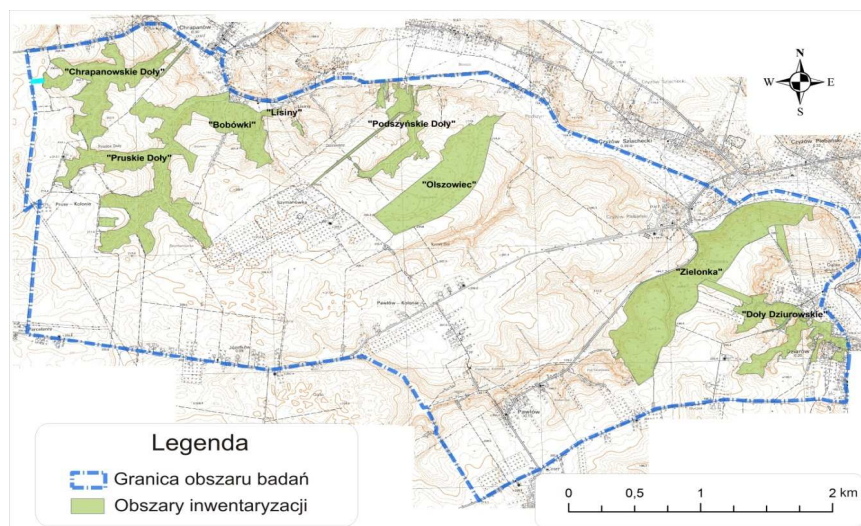
– kompleks drugi – „Pruskie Doły”, „Bobówki”, „Lisiny” – położony jest na południe od Chrapanowa, w kierunku północno-zachodnim od wsi Pawłów Kolonia (dawniej Szymanówka);

– kompleks trzeci to tzw. „Podszyńskie Doły”, leży na północny wschód od wsi Pawłów Kolonia (Szymanówka), jego północny koniec stanowi rzeka Czyżówka;

– kompleks czwarty to las „Olszowiec”, należący do Leśnictwa Czyżów Szlachecki; leży na wschód od Pawłowa Kolonii (Szymanówki);

– kompleks piąty to las „Zielonka” wraz z rezerwatem stanowiącym część tego kompleksu leśnego, od północy granicą jest rów oddzielający lasy państwowe od gruntów wsi Czyżów Szlachecki, od południa grunty wsi Dąbie, od zachodu granicę stanowi droga asfaltowa pomiędzy Czyżowem Szlacheckim a wsią Pawłów;

– kompleks szósty stanowią „Doły Dziurowskie”, położone na południowy zachód od wsi Dziurów, łącząc się z nią bezpośrednio (ryc. 1).



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań
Fig. 1. Location of study area

Badany obszar zajmuje powierzchnię 1488 ha. W jego skład wchodziło: 228 ha lasów i terenów zadrzewionych, 251 ha sadów, 34 ha nieużytków i ugorów, 337 ha pól uprawnych na znacznych spadkach terenu, 636 ha innych form użytkowania terenu. Deniwelacja badanego terenu wahała się od 20 do 45 m.

Badania florystyczne oraz faunistyczne przeprowadzono w sześciu ww. kompleksach wąwozowych w latach 2010 i 2011, w sezonie jesienno-zimowym i wiosenno-letnim, w granicach terytorialnych gminy Zawichost. Informacje o występującej tam faunie oprócz badań terenowych i obserwacji własnych wsparto także informacjami od kół łowieckich: Koła Łowieckiego „Bażant” z Dwikozów i Koła Łowieckiego nr 1 ze Skarżyska-Kamiennej, a także informacji uzyskanymi od leśniczego Leśnictwa Czyżów. Spisu florystycznego dokonano na podstawie obserwacji poczynionych w terenie. Inwentaryzację prowadzono w kwadratach na wybranych stanowiskach trzy razy (wiosna, czerwiec, lipiec–sierpień).

Zastosowano także opracowania kartograficzne. Do opracowań zostały wykorzystane mapy: topograficzna z roku 1982 i ortofotomapa kolorowa, wykonana w latach 2001–2007 w skali 1 : 2500. Mapy pochodziły z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Kielcach oraz z www.geoportal.gov.pl. Zostały wpisane w Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych z roku 1992. Do opracowań wykorzystano pakiet programów ArcGis 9.2. Na tej podstawie określono pokrycie terenu oraz wyznaczono miejsca użytków rolniczych nieposiadających roślinności stałej.

Określono także wartości spadków pól uprawnych nieposiadających stałej okrywy roślinnej (płodzmian uprawowy) i znajdujących się w sąsiedztwie badanych kompleksów wąwozowych w celu określenia wielkości erozji wąwozowej. Posłużono się mapą topograficzną badanego terenu w skali 1 : 2500. Zastosowano do tego celu wzór [Izdebski 2004]:

$$I = \frac{h_2 - h_1}{d} \cdot 100\%$$

gdzie:

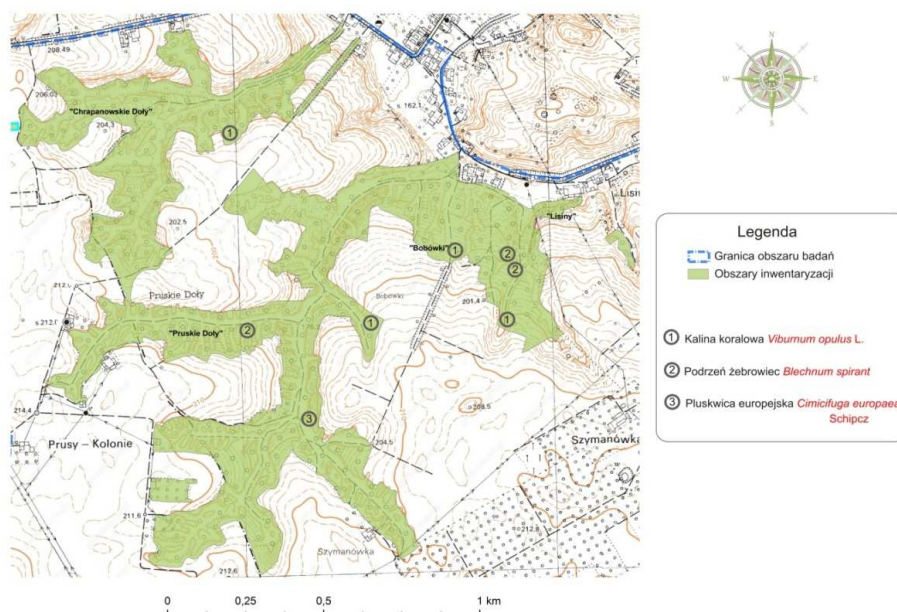
I – średni spadek terenu,

h_1, h_2 – wysokość danych punktów n.p.m.

WYNIKI BADAŃ

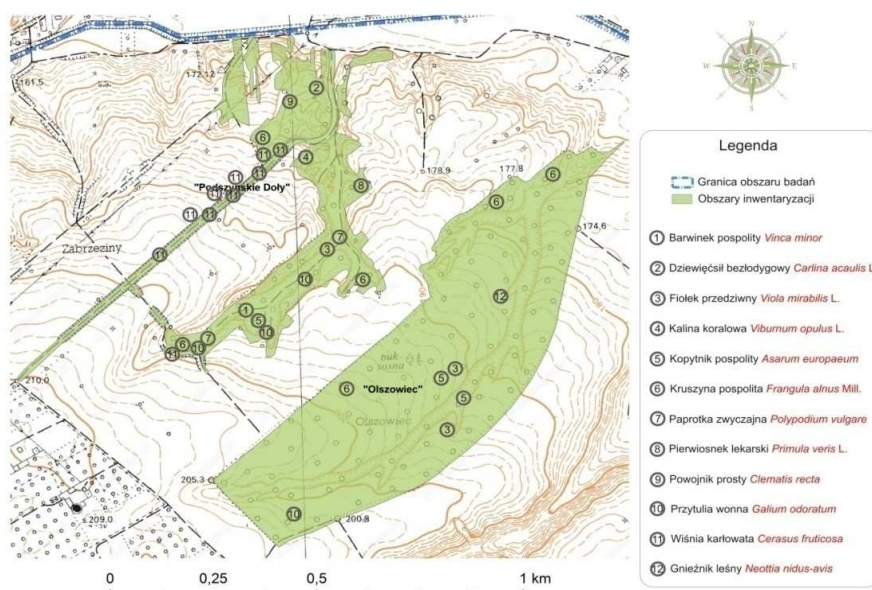
Badane kompleksy wąwozowe i ich bliskie otoczenie było zróżnicowane pod względem florystycznym i faunistycznym. Na badanym terenie występowało łącznie 112 gatunków roślin, z 44 rodzin botanicznych, w tym 20 gatunków objętych ochroną. Najliczniejszą grupę roślin stanowiła rodzina różowatych (16 gatunków) i astrowatych (13 gatunków). Najwięcej gatunków roślin objętych ochroną (10) występowało w kompleksie „Zielonki”, w którego skład wchodzi Rezerwat Zielonka oraz „Podszyńskie Doły”.

W kompleksie pierwszym „Chrapanowskie Doły” na powierzchni 29 ha występowało 86 gatunków roślin z 38 rodzin, 1 gatunek objęty ochroną (ryc. 2). W drugim kompleksie „Pruskie Doły”, „Bobówka”, „Lisiny” na powierzchni 61 ha występowało 98 gatunków roślin z 39 rodzin, w tym 5 gatunków objętych ochroną (ryc. 2).



Ryc. 2. Rozmieszczenie gatunków roślin objętych ochroną na obszarze kompleksów wąwozowych 1 i 2 (skala 1 : 10 000)

Fig. 2. Distribution of protected plant species in the complex of ravines 1 and 2 (scale 1 : 10000)



Ryc. 3. Rozmieszczenie gatunków roślin objętych ochroną na obszarze kompleksów wąwozowych 3 i 4 (skala 1 : 10 000)

Fig. 3. Distribution of protected plant species in the complex of ravines 3 and 4 (scale 1 : 10000)

Tabela 1. Flora poszczególnych kompleksów wąwozowych
Table 1. Flora of individual ravines

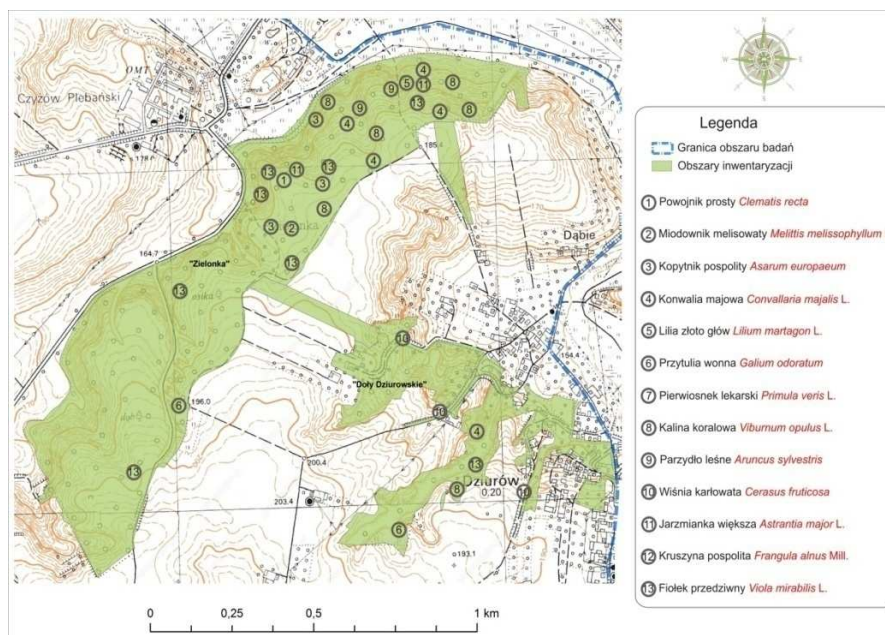
Nazwa polska Polish name	Nazwa łacińska Latin name	Poszczególne wąwozy Particular ravines					
		1	2	3	4	5	6
Rodzina astrowate (<i>Asteraceae</i>)							
Bylica pospolita	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+	+
Dziewięcisz bezłodygowy*	<i>Carlina acaulis</i> L.			+			
Jastrzębiec leśny	<i>Hieracium murorum</i> L.	+	+	+	+	+	+
Krwawnik pospolity	<i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	+	+	+	+
Maruna bezwonna	<i>Multicaria inodora</i>	+	+	+	+	+	+
Mlecz polny	<i>Sonchus arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Mniszek pospolity	<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg.	+	+	+	+	+	+
Nawłóć kanadyjska	<i>Solidago canadensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Podbiał pospolity	<i>Tussilago farfara</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rumianek pospolity	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	+	+	+	+	+	+
Sałata kompasowa	<i>Lactuca serriola</i>	+	+				
Starzec zwyczajny	<i>Senecio vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+
Wrotycz pospolity	<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	+	+	+	+
Rodzina babkowate (<i>Plantaginaceae</i> Juss.)							
Babka lancetowata	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	+	+	+	+
Przetacznik ozankowy	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina berberysowate (<i>Berberidaceae</i> Juss.)							
Berberys pospolity	<i>Berberis vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina bobowate (<i>Fabaceae</i>)							
Groszek żółty	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Koniczyna perska	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	+	+				+
Łubin żółty	<i>Lupinus luteus</i> L.				+		
Nostrzyk biały	<i>Melilotus albus</i>		+	+			
Przelot pospolity	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	+	+	+			+
Robinia akacjowa	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	+	+	+	+	+
Traganek szerokolistny	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	+	+	+	+	+	+
Wyka ptasia	<i>Vicia cracca</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina brzoźowate (<i>Betulaceae</i>)							
Grab pospolity	<i>Carpinus betulus</i> L.	+	+	+	+	+	+
Leszczyna pospolita	<i>Corylus avellana</i> L.	+	+	+	+	+	+
rodzina bukowate (<i>Fagaceae</i>)							
Dąb szypułkowy	<i>Quercus robur</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina cyprysowate (<i>Cupressaceae</i> Rich. ex Bartl.)							
Jałowiec pospolity	<i>Juniperus communis</i> L.			+	+		
Rodzina orlikowate (<i>Dennstaedtiaceae</i>)							
Orlica pospolita	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	+	+	+	+	+	+
Rodzina dereniowate (<i>Cornaceae</i>)							
Dereń świdwa	<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina dławiszowate (<i>Celastraceae</i> R. Br.)							
Trzmielina brodawkowata	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.	+	+	+	+	+	+
Trzmielina pospolita	<i>Euonymus europaeus</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodziny dziurawcowate (<i>Hypericaceae</i> Juss.)							
Dziurawiec zwyczajny	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina fiołkowate (<i>Violaceae</i> Batsch.)							
Fiołek przedziwny*	<i>Viola mirabilis</i> L.			+	+	+	
Fiołek trójbarwny	<i>Viola tricolor</i> L.	+	+	+	+	+	+
Fiołek wonny	<i>Viola odorata</i> L.	+	+	+	+	+	+

Rodzina goździkowate (<i>Caryophyllaceae</i> Juss.)							
Gwiazdnica wielkokwiatowa	<i>Stellaria holostea</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rogownica polna	<i>Cerastium arvense</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina jaskrowate (<i>Ranunculaceae</i> Juss.)							
Jaskier polny	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Orlik pospolity*	<i>Aquilegia vulgaris</i>		+				
Pluskwica europejska*	<i>Cimicifuga europaea</i> Schipcz.		+				
Powojnik prosty*	<i>Clematis recta</i>			+		+	
Rodzina jasnotowate (<i>Lamiaceae</i> Lindl.)							
Bluszcz kurdybanek	<i>Glechoma hederacea</i> L.	+	+	+	+	+	+
Dąbrówka kosmata	<i>Ajuga genevensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Dąbrówka rozłogowa	<i>Ajuga reptans</i> L.	+	+	+	+	+	+
Miodownik melisowaty*	<i>Melittis melissophyllum</i> L.				+	+	
Jasnota biała	<i>Lamium album</i> L.	+	+	+	+	+	+
Szałwia łąkowa	<i>Salvia pratensis</i> L.				+	+	+
Rodzina kapustowate (<i>Brassicaceae</i> Burnett)							
Gorczyca polna	<i>Sinapis arvensis</i>						
Tasznik pospolity	<i>Capsella bursa pastoris</i>	+	+	+	+	+	+
Tobolki polne	<i>Thlaspi arvense</i>	+	+	+			+
Rodzina kokornakowate							
Kopytnik pospolity*	<i>Asarum europaeum</i>			+	+	+	
Rodzina konwaliowate (<i>Convallariaceae</i>)							
Konwalia majowa*	<i>Convallaria majalis</i> L.					+	
Rodzina liliowate (<i>Liliaceae</i>)							
Lilia złotogłów*	<i>Lilium martagon</i> L.					+	
Rodzina lipowate (<i>Tiliaceae</i>)							
Lipa drobnolistna	<i>Tilia cordata</i> Mill	+	+	+	+	+	+
Rodzina makowate (<i>Papaveraceae</i>)							
Dymnica pospolita	<i>Fumaria officinalis</i> L.	+	+				
Glistnik jaskółcze ziele	<i>Chelidonium majus</i> L.	+	+	+	+		+
Rodzina marzanowate (<i>Rubiaceae</i> Juss.)							
Przytulia czepna	<i>Galium aparine</i> L.	+	+	+	+	+	+
Przytulia pospolita	<i>Galium mollugo</i> L.	+	+	+	+	+	+
Przytulia wonna*	<i>Galium odoratum</i>			+		+	
Rodzina mydleńcowate (<i>Sapindaceae</i>)							
Klon zwyczajny	<i>Acer platanoides</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina narecznicowate (<i>Dryopteridaceae</i> Herter)							
Narecznica samcza	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	+	+	+	+	+	+
Rodzina paprotkowate (<i>Polypodiaceae</i> Bercht. & J. Presl)							
Paprotka zwyczajna*	<i>Polypodium vulgare</i>			+			
Rodzina pierwiosnkowate (<i>Primulaceae</i> Vent.)							
Pierwiosnek lekarski*	<i>Primula veris</i> L.			+		+	
Tojeść rozesłana	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina piżmaczkowate (<i>Adoxaceae</i>)							
Bez czarny	<i>Sambucus nigra</i> L.	+	+	+	+	+	+
Kalina hordowina	<i>Viburnum lantana</i>	+	+	+	+	+	+
Kalina koralowa*	<i>Viburnum opulus</i> L.	+	+	+	+	+	
Rodzina podrzeniowate (<i>Blechnaceae</i> (C. Presl) Copel.)							
Podrzeń zebrowiec*	<i>Blechnum spicant</i>		+				
Rodzina pokrzywowate (<i>Urticaceae</i> Juss.)							
Pokrzywa zwyczajna	<i>Urtica dioica</i> L.	+	+	+	+	+	+
Pokrzywa żegawka	<i>Urtica urens</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina psiankowate (<i>Solanaceae</i> L.)							
Psianka słodkogórz	<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	+	+	+	+
Rodzina rdestowate (<i>Polygonaceae</i> Juss.)							
Szczaw polny	<i>Rumex acetosella</i> L.	+	+	+	+	+	+

Rodzina różowate (<i>Rosaceae</i>)							
Czereśnia ptasia	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	+	+	+	+	+	+
Czeremcha zwyczajna	<i>Padus avium</i> Mill.	+	+	+	+	+	+
Głóg jednoszyjkowy	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+	+	+	+	+
Głóg dwuszyjkowy	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	+	+	+	+	+	+
Jarząb pospolity	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	+	+	+	+
Jeżyna	<i>Rubus</i> sp.	+	+	+	+	+	+
Kuklik pospolity	<i>Geum urbanum</i> L.	+	+	+	+	+	+
Malina właściwa	<i>Rubus idaeus</i> L.	+	+	+	+	+	+
Parzydło leśne	<i>Aruncus sylvestris</i>				+	+	
Pięciornik gęsi	<i>Potentilla anserina</i> L.	+	+	+	+	+	+
Poziomka pospolita	<i>Fragaria vesca</i> L.	+	+	+	+	+	+
Poziomka twardawa	<i>Fragaria viridis</i>	+	+	+	+	+	+
Róża polna	<i>Rosa agrestis</i> Savi	+	+	+			+
Róża dzika	<i>Rosa canina</i> L.	+	+	+			+
Sliwa tarnina	<i>Prunus spinosa</i> L.	+	+	+	+	+	+
Wiśnia karłowata*	<i>Cerasus fruticosa</i>				+		
Rodzina ogórecznikowate (<i>Boraginaceae</i> Juss.)							
Miodunka óma	<i>Pulmonaria obscura</i> L.	+	+	+	+	+	+
Zywokost lekarski	<i>Symphytum officinale</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina selerowate (<i>Apiaceae</i>)							
Dziegiel leśny	<i>Angelica sylvestris</i> L.	+	+	+	+	+	+
Jarzmianka większa*	<i>Astrantia major</i> L.						+
Marchew zwyczajna	<i>Daucus carota</i> L.	+	+	+			+
Trybula leśna	<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+	+	+	+	+
Rodzina skrzypowate (<i>Equisetaceae</i>)							
Skrzyp leśny	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.					+	
Skrzyp polny	<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+			+
Rodzina sosnowate (<i>Pinaceae</i>)							
Jodła pospolita	<i>Abies alba</i> Mill.		+			+	
Sosna zwyczajna	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina storczykowate (<i>Orchidaceae</i> Juss.)							
Gnieźnik leśny*	<i>Neottia nidus-avis</i>					+	
Rodzina szakłakowate (<i>Rhamnaceae</i>)							
Kruszyna pospolita*	<i>Frangula alnus</i> Mill.			+	+		
Szakłak pospolity	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina szczawikowate (<i>Oxalidaceae</i>)							
Szczawik zajęczy	<i>Oxalis acetosella</i> L.	+	+	+			+
Rodzina szparagowate (<i>Asparagaceae</i>)							
Konwalijka dwulistna	<i>Maianthemum bifolium</i>	+	+	+	+	+	+
Rodzina toinowate (<i>Apocynaceae</i> Juss.)							
Barwinek pospolity*	<i>Vinca minor</i>			+			
Rodzina wiązowate (<i>Ulmaceae</i>)							
Wiąz pospolity	<i>Ulmus minor</i> Mill.	+	+	+	+	+	+
Rodzina wiechlinowate (<i>Poaceae</i> (R. Br.) Barnh.)							
Kupkówka pospolita	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+	+	+	+
Stokłosa miękka	<i>Bromus mollis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Wiechlina łąkowa	<i>Poa pratensis</i> L.	+	+	+	+	+	+
Tymotka łąkowa	<i>Phleum pratense</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina wierzbowate (<i>Salicaceae</i>)							
Topola osika	<i>Populus tremula</i> L.	+	+	+	+	+	+
Wierzba iwa	<i>Salix caprea</i> L.	+	+	+	+	+	+
Rodzina wilczomleczone (<i>Euphorbiaceae</i>)							
Wilczomlecze obrotne	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	+	+	+			
Wilczomlecze sosnka	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+	+	+			
Rodzina wrzosowate (<i>Ericaceae</i>)							
Borówka czarna	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+					

*chronione gatunki roślin

Trzeci kompleks „Podszyńskie Doły” o powierzchni 13,6 ha, zasiedlało 95 gatunków roślin z 44 rodzin, w tym 10 gatunków chronionych (ryc. 3). Czwarty kompleks „Olszowiec” o powierzchni 36 ha, zasiedlały 84 gatunki roślin z 38 rodzin, w tym 7 roślin chronionych (ryc. 3). W piątym kompleksie „Zielonka” na powierzchni 61 ha stwierdzono występowanie 82 gatunków roślin z 36 rodzin, w tym 10 roślin objętych ochroną (ryc. 4). W szóstym kompleksie wązowym „Dziurów” na powierzchni 23,5 ha występowało 78 gatunków roślin z 37 rodzin, w tym 5 chronionych (tab. 1, ryc. 4).



Ryc. 4. Rozmieszczenie gatunków roślin objętych ochroną na obszarze kompleksów wązowych 5 i 6 (skala 1:10 000)

Fig. 4. Distribution of protected plant species in the complex of ravines 5 and 6 (scale 1:10000)

Ponadto na badanym obszarze występowało 51 gatunków zwierząt, wśród których najliczniejszą grupę stanowiły ssaki (13 gatunków). Zwierzęta te występowały na całym obszarze badań. Ze względu na ich ciągłe przemieszczanie się nie można ich przypisać do konkretnego kompleksu wązowego (tab. 2).

Przeprowadzone badania wykazały, iż wąwozy stanowią wyjątkowy rezerwuuar różnorodności biologicznej.

Najsilniejszymi spadkami terenu charakteryzowały się obszary pól uprawnych w kompleksie wązowym „Zielonka”, od północnego-wschodu i południowego zachodu, oraz w kompleksie wązów „Chrapanowskie Doły” (ryc. 5). Najmniejsze spadki terenu występowały pomiędzy kompleksami „Olszowiec” i „Zielonka” od strony zachodniej (tab. 3).

Tabela 2. Fauna badanego obszaru kompleksów wąwozowych
Table 2. Fauna of individual ravines

Nazwa polska – Polish name	Nazwa łacińska – Latin name
Owady – <i>Insects</i>	
Murarka ruda	<i>Osmia rufa</i>
Chrabąszcz majowy	<i>Melolontha melolontha</i>
Trzmiel ziemny	<i>Bombus terrestris</i>
Wij drewniak	<i>Lithobius forficatus</i>
Zieminiek	<i>Geophilus electricus</i>
Rohatyniec nosorożec	<i>Oryctes nasicornis</i>
Płazy – <i>Amphibians</i>	
Ropucha paskówka	<i>Bufo calamita</i>
Ropucha zielona	<i>Pseudepidalea viridis</i> syn. <i>Bufo viridis</i>
Żaba trawna	<i>Rana temporaria</i>
Gady – <i>Reptiles</i>	
Jaszczurka zwinka	<i>Lacerta agilis</i>
Zaskroniec zwyczajny	<i>Natrix natrix</i>
Ssaki – <i>Mammals</i>	
Chomik europejski	<i>Cricetus cricetus</i>
Jeż europejski	<i>Erinaceus europaeus</i>
Kret europejski	<i>Talpa europaea</i>
Łasica	<i>Mustela nivalis</i>
Wiewiórka	<i>Sciurus vulgaris</i>
Smużka leśna	<i>Sicista betulina</i>
Mysz polna	<i>Apodemus agrarius</i>
Zając szarak	<i>Lepus europaeus</i>
Lis pospolity	<i>Vulpes vulpes</i>
Kuna leśna	<i>Martes martes</i>
Sarna	<i>Capreolus capreolus</i>
Jeleń szlachetny	<i>Cervus elaphus</i>
Dzik	<i>Sus scrofa</i>
Ptaki – <i>Birds</i>	
Puszczyk	<i>Strix aluco</i>
Dudek	<i>Upupa epos</i>
Kruk	<i>Corvus corax</i>
Jastrząb gołębiarz	<i>Accipiter gentili</i>
Sójka	<i>Garrulus glandarius</i>
Kuropatwa	<i>Perdix perdix</i>
Bazant	<i>Phasianus colchicus</i>
Gołąb sierpówka	<i>Streptopelia decaocto</i>
Sikorka bogatka	<i>Parus major</i>
Jaskółka brzegówka	<i>Riparia riparia</i>
Pajęczaki – <i>Arachnids</i>	
Czaik jesienny	<i>Metellina segmentata</i>
Krzyżak pomarańczowy	<i>Araneus alsine</i>
Krzyżak łąkowy	<i>Araneus alsine</i>
Darownik przedziwny	<i>Pisaura mirabilis</i>
Zaleszczotek książkowy, zaleszczotek pospolity	<i>Chelifer cancroides</i>
Kosarz pospolity	<i>Phalangium opilio</i>
Kleszcz pospolity	<i>Ixodes ricinus</i>

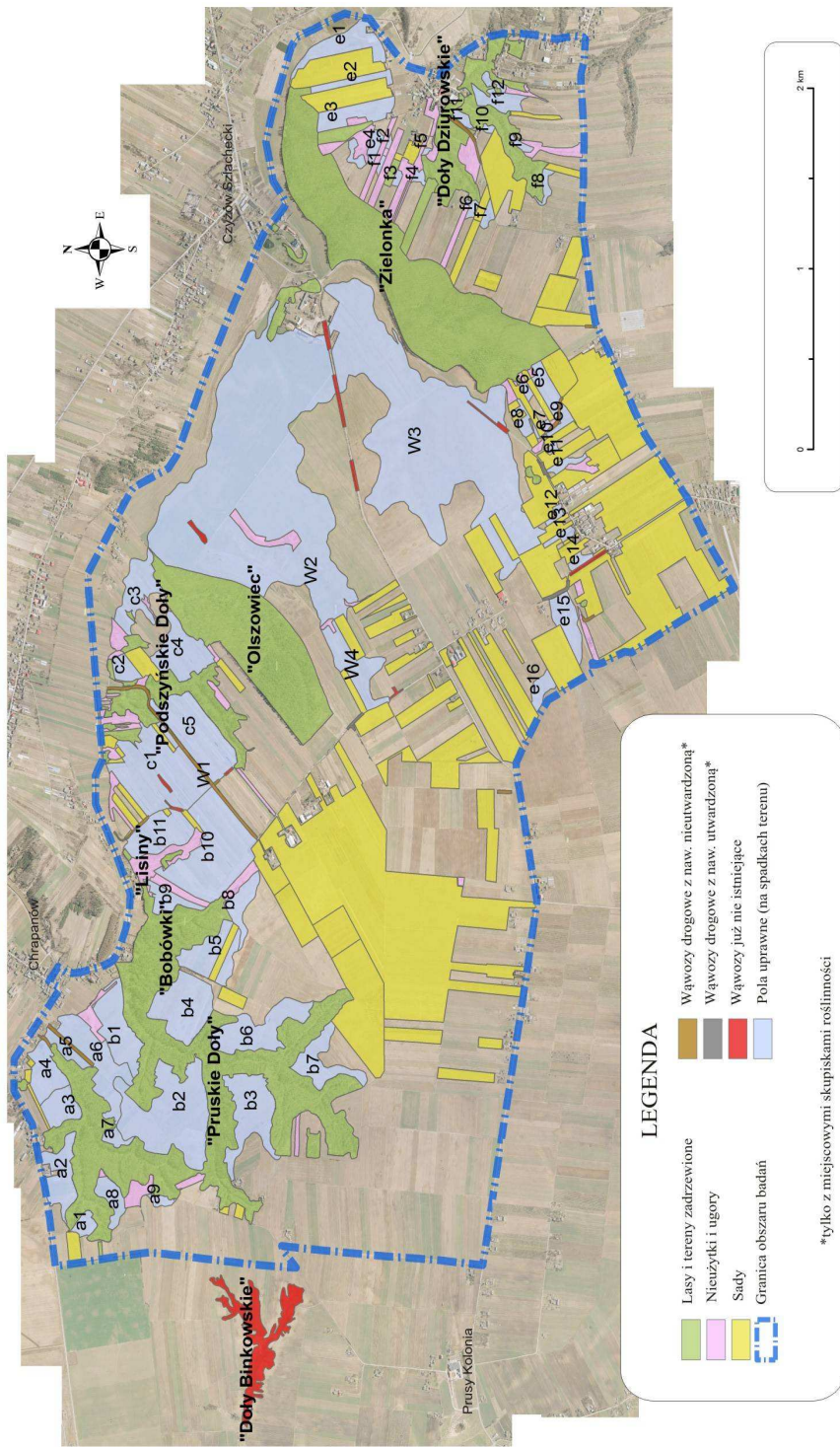
Tabela 3. Średnie spadki terenu na analizowanym obszarze
Table 3. Mean decreases in area in the analyzed area

Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)	Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)	Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)	Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)	Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)	Symbol	Spadek terenu (%) Decline in land (%)
a1	7,6	b1	8,5	c1	7,1	e1	8,00	f1	11,7	W1	4,3
a2	10,3	b2	5,2	c2	8,3	e2	6,0	f2	11,7	W2	9,5
a3	9,2	b3	5,2	c3	12,5	e3	6,1	f3	9,7	W3	11,5
a4	11,5	b4	5,1	c4	6,2	e4	12,00	f4	9,6	W4	5,4
a5	8,2	b5	6,8	c5	5,0	e5	5,00	f5	12,5		
a6	9,00	b6	7,2			e6	8,5	f6	10,8		
a7	6,3	b7	6,8			e7	12,2	f7	10,4		
a8	5,0	b8	9,7			e8	18,00	f8	10,00		
a9	16,00	b9	11,2			e9	13,00	f9	11,00		
		b10	6,5			e10	17,8	f10	12,50		
		b11	10,2			e11	14,00	f11	11,5		
						e12	18,5	f12	9,4		
						e13	16,2				
						e14	15,3				
						e15	10,4				
						e16	12,5				

Na badanym terenie na występowanie erozji wąwozowej duży wpływ miały m.in. niewłaściwe zagospodarowanie pól uprawnych i sadów, bowiem usytuowane były na znacznych spadkach terenu (przewaga upraw roślin okopowych, upraw na redlinach, nasadzenia sadów wraz ze spadkiem terenu, które słabo chronią glebę przed erozją wodną w okresie spływów powierzchniowych wód); podatność erozyjna gleb (skład granulometryczny, materia organiczna, wodoodporność agregatów glebowych, retencja wodna; urozmaicenie rzeźby terenu (energia rzeźby), nachylenia, długość i kształt stoków; nieodpowiednia agrotechnika; brak okrywy roślinnej i trwałych użytków zielonych (łąki i pastwiska) oraz zadrzewień śródpolnych (ryc. 5).

DYSKUSJA

Wąwozy lessowe są to podłużne, wklęsłe formy terenu o często urwistych, stromych zboczach oraz wąskim, płaskim dnie. Powstają na skutek erozyjnej działalności wody. Przyczynia się do tego geomorfologia terenu, sposób użytkowania przez człowieka oraz roślinność. Wszystkie badane wąwozy znajdowały się w bezpośrednim sąsiedztwie pól i sadów. Użytkowane były w różnoraki sposób: jako rezerваты przyrody, spełniające funkcje ochronne i edukacyjne, np. rezerwat „Zielonka”, szlaki komunikacyjne (drogi), lasy gospodarcze oraz nieużytki. Występujące tu rośliny były przeważnie charakterystyczne dla tego typu siedlisk, jednak na uwagę zasługują obecne na terenie wąwozów gatunki chronione roślin i zwierząt. Badane obszary odznaczały się bowiem dużym bogactwem gatunkowym,



Ryc. 5. Pokrycie terenu analizowanego obszaru
Fig. 5. Land cover of the analyzed area

mimo iż położone były w sąsiedztwie terenów użytkowanych rolniczo i osadniczo. Pod tym względem wąwozy stanowią ważny element we wzbogacaniu bioróżnorodności wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej.

Inwentaryzacja badanych wąwozów i ich najbliższego otoczenia wykazała, że na ich terenie występuje wiele gatunków roślin (w tym chronionych) i zwierząt, które nie występują na obszarach sąsiadujących z kompleksami wąwozowymi. Wynika to z faktu, że tereny te zostały przekształcone przez człowieka (jako pola uprawne lub sady), zaś wąwozy to swoiste ostoje różnorodności biologicznej, podnoszące stabilność biocenozy funkcjonujących w krajobrazie [Banaszak i Cierznia 1997].

Na terenach o znacznym spadku i w strefach styku wąwozów z polami nieposiadającymi stałej pokrywy roślinnej dochodzi do wzmożonej erozji wąwozowej. Jest to poważny problem nie tylko województwa świętokrzyskiego [Józefaciuk i Józefaciuk 1999]. Województwo świętokrzyskie objęte jest wysokim, drugim stopniem ochrony przeciwoerozyjnej. Rośliny wąwozowe przyczyniają się do tworzenia dobrych warunków bytowania owadów, ptactwa i dzikiej zwierzyny, których obecność w środowisku rolnym jest niezbędna. Zadrzewienia bogate pod względem gatunkowym drzew i krzewów stanowią cenną bazę pokarmową dla zwierząt, szczególnie tam, gdzie w krajobrazie dominują monokultury rolne i jednogatunkowe drzewostany leśne. Im bardziej zadrzewienie jest zróżnicowane pod względem składu gatunkowego, tym bogatszy i silniejszy biologicznie jest świat dzikich zwierząt. Wąwozy są także miejscem schronienia dla wielu sprzymierzeńców rolnika, owadów zapylających, a wśród nich dziko żyjących pszczołowatych. Większość z nich gnieździ się w ziemi. Na gruntach ornych nie mogą przeżyć, gdyż co roku prowadzona jest tu orka niszcząca ich gniazda, a powszechne stosowanie środków chemicznych, insektycydów i pestycydów powoduje skażenie środowiska ich bytowania. W Polsce zapylenia wymaga ok. 60% uprawianych powszechnie roślin rolniczych, a dobre zapylenie może przyczynić się do wzrostu plonów nawet o 50% [Banaszak i Cierznia 1997]. W zadrzewieniach znajdują także schronienie bezkręgowce, m.in. dżdżownice, wazonkowce, niektóre owady i ich larwy, roztocza, które odpowiedzialne są za regulowanie tempa rozkładu materii organicznej w glebie oraz uczestniczą w reakcjach syntezy towarzyszących procesowi powstawania humusu, przyczyniając się do poprawy jakości gleby. W zadrzewieniach żyje kilkaset gatunków zwierząt pasożytniczych i drapieżnych, które odgrywają bardzo ważną rolę w ograniczaniu liczby szkodników upraw rolnych. Są w tym nie mniej skuteczne niż preparaty chemiczne stosowane w rolnictwie, a nie powodują skażenia środowiska pól uprawnych. Obfitość gatunków roślin i zwierząt w zadrzewieniach sprzyja wytwarzaniu się mechanizmów względnej równowagi biologicznej w środowisku rolnym.

Udział gruntów ornych na badanym obszarze winien być zredukowany, gdyż największe szkody erozyjne są na polach pozbawionych okrywy roślinnej zlokalizowanych na dużych spadkach. Potwierdzają to także wyniki z innych obszarów Polski [Rybicki 2004]. W uprawie polowej powinno się pozostawić tylko obszary występujące na niewielkich spadkach. Pozostałe grunty orne wymagają przekształceń na trwałe użytki zielone bądź zalesione, bowiem wzbogacają w ten sposób bioróżnorodność krajobrazu. Niewskazana jest uprawa na terenach spadkowych roślin okopowych i warzyw, ponieważ w bardzo małym stopniu chronią one glebę przed erozją wodną. Uprawy polowe powinny składać się w znacznej części z roślin wieloletnich; ziół, roślin pastewnych i traw. Należy korzystać z antyerozyjnych metod upraw polowych, polegających na wykonywa-

niu upraw zgodnie z poziomiami, odkładaniu skib pod górę stoku, tworzeniu tarasowych układów pól ornych oraz stref buforowych. Te zabiegi nie tylko powinny ograniczyć erozję gleb, lecz także stworzyć specyficzny krajobraz oraz wzbogacić różnorodność biologiczną [Lipski i Kostuch 2004, Mazur 2004]. Dobrą praktyką przeciwoerozyjną jest również zakładanie sadów na tych terenach. Takie użytkowanie jest najkorzystniejsze zarówno dla geomorfologii, bioróżnorodności, jak i gospodarki rolnej. Korzystniej jest wprowadzić sady, które w polepszaniu warunków agroekologicznych i modelowaniu krajobrazu spełniają analogiczną rolę do zalesień. Zakładane na tarasach lub w poprzeczno-stokowych pasach darni znakomicie chronią glebę przed erozyjną degradacją i dewastacją oraz zapewniają rozsądne zagospodarowanie gruntów [Józefaciuk i Józefaciuk 1996]. Innymi równie efektywnymi metodami ochrony gleb i gruntów przed erozyjną degradacją i dewastacją są melioracje przeciwoerozyjne [Józefaciuk i Józefaciuk 1989, Józefaciuk i in. 2004].

Jedną z najbardziej radykalnych metod zapobiegania erozji gleb jest zasypywanie wąwozów lessowych. Wiąże się to także z kwestią czysto ekonomiczną. Postępująca erozja wąwozowa niszczy pola uprawne, powodując trwałą utratę ich możliwości produkcyjnych, dlatego metoda ta jest o wiele tańsza, niż techniczno – biologiczna zabudowa wąwozów. Poniesione koszty zwracają się względnie szybko, gdyż na „zrehabilitowanej” powierzchni wprowadza się uprawę rolną [Józefaciuk i Józefaciuk 1996]. Zasypywanie wąwozów umożliwia likwidację rozcięć, usuwa ogniska erozji, łagodzi rzeźbę terenu, ułatwia zagospodarowanie terenu i przywraca rolnictwu zdewastowane przez erozję grunty rolne [Pałys i Mazur 2001]. Metoda ta ma jednak bardzo złe skutki dla świata roślin i zwierząt. Kompleks wąwozów „Binkowskie Doły” – istniejący jeszcze na początku lat 80. ubiegłego wieku – poddany zasypywaniu dzisiaj nie istnieje. Nie istnieje także roślinność, która niegdyś w obrębie niego występowała. Były to wąwozy typu dolinowego o powierzchni około 14 ha, a zlewni około 80 ha, o silnej rozbudowie z ostańcami i rozcięciami. Efektem tego przedsięwzięcia było „odtworzenie” 13,5 ha gruntów ornych [Józefaciuk i in. 1993].

Inną metodą przeciwdziałającą erozji wąwozowej jest promocja Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego, systemów produkcji rolniczej prowadzonej zgodnie z wymogami dobrej praktyki rolniczej, ochrony środowiska, ochrony i kształtowania krajobrazu, ochrony zagrożonych gatunków dzikiej fauny i flory oraz ich siedlisk. Rolnik z producenta rolnego staje się opiekunem przyrody. Dlatego też ważnym aspektem dla zachowania bioróżnorodności badanych obszarów jest podnoszenie świadomości rolników na temat znaczenia ochrony środowiska oraz wprowadzenie premii zachęcającej do podejmowania takich działań [Wasąg 2005]. Na obszarach szczególnie narażonych na erozję wodną powinno się zalecać działania mające na celu poprawienie właściwości biologicznych gleby, zwiększenie pokrycia gleb roślinnością (ze szczególnym uwzględnieniem okresu jesienno-zimowego), wprowadzenie stref buforowych oraz zwiększenie różnorodności biologicznej regionów z dominacją pól ornych.

Ochrona środowiska, w tym ochrona gleb przed erozją, wymaga sprawnie funkcjonujących instytucji w tej dziedzinie, zarówno na szczeblu centralnym, regionalnym, jak i lokalnym. Pośrednią przyczyną erozji jest brak współdziałania pomiędzy organami administracji publicznej w zakresie ochrony środowiska, szczególnie przeciwoerozyjnej ochrony gleb i kształtowania bioróżnorodności [Hernik 2005]. W niektórych gminach brakuje odpowiednich zapisów w miejscowych planach zagospodarowania albo ich ważności, nie informuje się właścicieli gruntów o konieczności podjęcia zabiegów przeciwoerozyjnych.

Kształtowanie krajobrazu, a przez to jego bioróżnorodności na terenach erodowanych, należy rozpocząć przede wszystkim od prawidłowego przeanalizowania i zaprojektowania użytkowania powierzchni oraz powołania specjalnych organów administracyjnych.

Dlatego aby zachować harmonię i rzadkie już miejsca w małym stopniu przekształcone, trzeba podjąć określone działania. Działaniami takimi może być kształtowanie różnorodności biologicznej poprzez wprowadzanie wszelkich form ochronnych, przewidzianych w polskim i europejskim, a także ogólnoświatowym ustawodawstwie. Nie należy także zapomnieć o działaniu w sferze gospodarowania użytkami rolnymi i obszarami bezpośrednio z nimi sąsiadującymi. Trzeba pamiętać o wszystkich aspektach, które mogą mieć bezpośredni bądź pośredni wpływ na różnorodność biologiczną danego terenu [Czaja i Belca 2002, Madej 2002, Poskrobko 2007].

WNIOSKI

1. Wąwozy stanowią ostoję różnorodności biologicznej w przestrzeni rolniczej.
2. Wąwozy lessowe wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej to miejsca bytowania wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt.
3. Natężenie procesów erozji wodnej zależy w dużej mierze od przebiegu warunków klimatycznych oraz sposobu i kierunku użytkowania terenu. Na wyznaczonych obszarach pól uprawnych, pozbawionych trwałej okrywy roślinnej, niezbędne są zmiany struktury użytkowania terenu oraz funkcji użytkowych.

PIŚMIENNICTWO

- Banaszak J., Cierznik T., 1997. Znaczenie zadrzewień śródpolnych dla owadów zapylających. [W:] Znaczenie zadrzewień w krajobrazie rolniczym oraz aktualne problemy ich rozwoju w przyrodniczo-gospodarczych warunkach Polski. Płock, 52–60.
- Buko A., Świechowski Z., 2000. Osadnictwo wiejskie z początków państwa polskiego na Wyżynie Sandomierskiej: przykład osady w Kaczycach k. Opatowa. [W:] Osadnictwo i architektura ziem polskich w dobie Zjazdu Gnieźnińskiego. Warszawa, 199–207.
- Czaja S., Becla A., 2002. Ekologiczne podstawy procesów gospodarowania. Wyd. AE, Wrocław.
- Czarnecki R., 1996. Wyżyna Sandomierska. Część wschodnia, t. 1: Komponenty krajobrazu geograficznego, Warszawa.
- Hernik J., 2005. Model zarządzania przeciwoerozyjną ochroną gleb. *Acta Agrophysica*, 5(1), 31–38.
- Izdebski W., 2004. Wykłady z przedmiotu systemy informacji terenowej. Warszawa.
- Józefaciuk C., Józefaciuk A., 1989. Ocena różnych metod zabudowy wąwozów lessowych. *Zabudowa techniczno-biologiczna. Pam. Puł.*, 95, 21–34.
- Józefaciuk C., Józefaciuk A., Nowocień E., 1993. Kształtowanie się rzeźby i gleb na gruntach po zasypnym wąwozie lessowym. *Pam. Puł.*, 103, 209–227.
- Józefaciuk C., Józefaciuk A., 1996. Erozja wąwozowa i metody zagospodarowania wąwozów. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.
- Józefaciuk C., Józefaciuk A., 1999. Ochrona gruntów przed erozją. Poradnik dla władz administracyjnych i samorządowych oraz służb doradczych i użytkowników gruntów. Wyd. IUNG, Puławy.

- Józefaciuk C., Nowocień E., Podolski B., 2004. Ocena melioracji przeciwozyjnych w wybranych obiektach badawczo-wdrożeniowych. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Kształtowanie i Ochrona Środowiska Terenów Erodowanych”, 16–17 września, Lublin, 23–24.
- Kondracki J. 2008. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Krebs C., 2001. Ekologia – Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, Wyd. Nauk. PWN.
- Lipski C., Kostuch R., 2004. Kształtowanie krajobrazów na terenach erodowanych. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Kształtowanie i Ochrona Środowiska Terenów Erodowanych”, 16–17 września, Lublin, 37.
- Madej T., 2002. Gospodarka a środowisko przyrodnicze. Wyd. US, Szczecin.
- Mazur A., 2004. Erozja wodna gleb w lessowej zlewni rolniczej na Wyżynie Lubelskiej w latach 1999–2003. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Kształtowanie i Ochrona Środowiska Terenów Erodowanych”, 16–17 września, Lublin, 41–42.
- Pałys S., Mazur A., 2001. Natężenie erozji wodnej gleb w zlewni z okresowym odpływem na Rostoczu. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 476, 237–242.
- Poskrobko B., 2007. Zarządzanie środowiskiem. PWE, Warszawa.
- Rybicki R., 2004. Struktura użytkowania gruntów w terenach erodowanych na przykładzie wybranej mikrozwlewni dorzecza Opatówki. Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Kształtowanie i Ochrona Środowiska Terenów Erodowanych”, 16–17 września, Lublin, 70–71.
- Tworek S., 2007. O różnorodności biologicznej w kontekście działań na rzecz ochrony przyrody. Wszechświat, 108(7–9), 196–201.
- Wasąg Z., 2005. Możliwości finansowania przedsięwzięć mających na celu ochronę gleb przed erozją. Acta Agrophysica, 5(1), 193–200.
- www.zajazd-sandomierski.

Summary. Biodiversity is the diversity of life on all levels of its organization. It is the diversity of life forms present on Earth. Biodiversity and our environment are continuously, due to technological advances, being transformed. The aim of this study was to assess the biodiversity of selected loess ravine complexes of the eastern part the Sandomierz Upland areas used for agriculture. Harmful ravines erosion is limited by vegetation found in the area of ravines and in the immediate vicinity. In addition, in the areas which are not used by agriculture, this vegetation, together with the animals, are an important support for biodiversity. It is necessary to carry out further studies, analyze the already introduced solutions and look for new effective methods of protecting these specific areas. Landscape planning and thus biodiversity of this landscape in the eroded areas should be first studied and the proper use of space and the establishment of special administrative bodies should be established.

Key words: loess ravine, biodiversity, gully