

Katarzyna Ostaszewska*, Jürgen Heinrich,
Ronny Schmidt**, Annett Krüger****

UŻYTKOWANIE ZIEMI JAKO CZYNNIK KRAJOBRAZOTWÓRCZY NA OBSZARACH LESSOWYCH

Land use as the landscape-forming factor on the loess areas

Abstract: The differences between forest and agricultural loess landscapes are presented in this paper. Structure and functioning of the landscape-system were taken into account. The conclusions have been based on the results of landscape research conducted in the Nida Basin. All components of the landscape were examined, with the special focus on soils which were treated as the indicator of the landscape condition. Differences found in structure and functioning of forest and agricultural landscape open the question of making changes in the methodology of the loess landscape classification.

Słowa kluczowe: równowaga geosystemu, antropogeniczne zmiany krajobrazu, erozja, krajobraz lessowy, Niecka Nidziańska

Key words: geosystem balance, anthropogenic landscape changes, erosion, loess landscape, Nida Basin

WSTĘP

W toku naturalnej ewolucji geosystem krajobrazowy, podobnie jak inne systemy przyrodnicze, może znajdować się w jednym z następujących stanów (por. Odum, Reichhoff 1980):

- rozwoju, gdy dostawa materii i energii (input) przewyższa ich wynoszenie (output) i jest przeznaczana na wzbogacanie struktury systemu;
- równowagi, gdy dostawa i wynoszenie materii i energii są w miarę zrównoważone;
- zamierania, gdy potrzeby geosystemu są większe niż dostawa.

* Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Instytut Geografii Fizycznej

** Universität Leipzig, Institut für Geographie



Fot. 1. Krajobraz Ponidzia (fot. K. Ostaszewska)

Fot. 1. The Landscape of Ponidzie (Nida Basin) – photo K. Ostaszewska

W stanie równowagi geosystem wykazuje znaczną odporność, elastyczność i zdolność regeneracji (por. Richling, Solon 2002). Własności te umożliwiają mu zachowanie w miarę stabilnej struktury, mimo lokalnie zdarzających się katastrof. Przykładem powrotu do stanu równowagi jest naturalne odnowienie lasu górskiego zniszczonego lawiną. Natomiast zmiana warunków, w jakich rozwinął się dany geosystem, może skutkować jego przejściem ze stanu względnej równowagi do stadium zamierania. Przykładem jest zanik lasów wskutek oziębienia lub wzrostu suchości klimatu (Eichler 1993).

W terenach będących pod wpływem presji antropogenicznej powyższe prawidłowości tracą na znaczeniu. Struktura geosystemu ulega tam przekształceniom, naruszającym równowagę jego funkcjonowania. Wskutek tego, dostawa materii i energii zapewniająca zrównoważone funkcjonowanie geosystemu naturalnego okazuje się czynnikiem niszczącym dla geosystemu zmienionego pod wpływem antropopresji. Celem niniejszej pracy jest ukazanie tego zjawiska na przykładzie geosystemów krajobrazowych wykształconych na podłożu lessowym.

Badaniami objęto tereny leśne i rolnicze na południe od Pińczowa, w makroregionie Niecki Nidziańskiej (fot.1). Jako indykatory stanu geosystemów traktowano cechy profili glebowych, będących swego rodzaju „archiwum

krajobrazu”. Prace terenowe prowadzono podczas wielu sezonów badawczych, począwszy od końca lat 90. XX w, zarówno w ramach badań własnych, jak i zajęć dydaktycznych. Brali w nich udział pracownicy i studenci Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytutu Geografii Uniwersytetu Lipskiego, którym autorzy serdecznie dziękują za aktywność i pomoc w zbieraniu materiałów.

KRAJOBRAZY LEŚNE

Mimo iż obszary lessowe należą do najdawniej zagospodarowanych rolniczo (Dobrowolska 1961), wiele spośród krajobrazów leśnych badanego terenu odznacza się dużą trwałością (por. Plit 1994). Jest to związane m.in. z historią użytkowania terenu, którego znaczna część wchodziła w skład wielkiej własności ziemskiej (ordynacji). Trwałość użytkowania leśnego sprzyjała zachowaniu równowagi geosystemów. W krajobrazie leśnym pokrywa roślinna stanowi bowiem skuteczną ochronę przed siłą erozyjną opadu (por. Ostaszewska 1987, Śnieszko 1995). Do prezentacji tego zjawiska wybrano katnęę usytuowaną w Lasach Chrobberskich (w pobliżu Woli Chrobberskiej, rys. 1). Obserwacje zestawiono z danymi zebranymi w lesie Dębina (w pobliżu Młodzaw).



Rys. 1 Lokalizacja obszarów badań szczegółowych omówionych w tekście

Rys. 1 Location of study areas

Katena rozpoczyna się na obszarze wododziałowym. Zbiorowisko lasu *Tilio-Carpinetum* zajmuje tam gleby bruntane, wytworzone z lessów, odwapniane do głębokości ok. 70 cm. Budowa profilu gleby jest następująca:

- poziom próchnicy nadkładowej O (5-0 cm, typ moder)
- poziom próchniczny Ah (0–18 cm)

- poziom brunatnienia Bbr (18–60 cm, cambic)
- poziom przejściowy Bbr/C (60–70 cm)
- skała macierzysta Cca (70–150 cm).

Odczyn gleby waha się od 4,5 w solum do 7,2 w poziomie skały macierzystej. Jest nią typowy, niezwiętrzały less z konkrecjami węglanu wapnia (pseudomycelia). Główną masę gleby budują ziarna o średnicy 0,05-0,02 (około 40%), 0,02–0,005 mm (około 20%) i poniżej 0,002 mm (15–20%). Porowatość ogólna wynosi ok. 57% w poziomie próchnicznym i maleje w głąb profilu. Większość porów to kapilary; porowatość kapilarna objętościowa wynosi ponad 43% w poziomie próchnicznym i maleje w głąb profilu. Zmniejszeniu porowatości towarzyszy wzrost zawartości ifu koloidalnego (15% w poziomie Ah, 19% w poziomie Bbr). W powiązaniu z cechami chemicznymi gleby (odczyn, obecność węglanów) świadczy to o przemysłowej gospodarce wodnej profilu. Potwierdzeniem przemysłowego charakteru gospodarki wodnej jest również występowanie w obrębie badanej powierzchni wododziałowej profili gleb płowych, o wyraźnie wykształconych horyzontach eluwialnych Eet oraz iluwialnych Bt, niekiedy odgórnie oglejonych (Btg).

Cechy gleb terenów wododziałowych (autonomicznych) wskazują, że krajobrazy tych położen są kształtowane pod dominującym wpływem strumienia migracyjnego, skierowanego pionowo w dół. Skutkiem jest stopniowe ubożenie podłoża w związki łatwiej rozpuszczalne i if koloidalny, a także wzrost zakwaszenia. Skutkuje on pogorszeniem właściwości troficznych siedlisk, co widać m.in. w jakości próchnicy glebowej. W opisywanym profilu gleby brunatnej zawartość węgla organicznego w poziomie Ah wynosi 1,24%, stosunek węgla do azotu jest bardzo szeroki ($C/N = 20,7$). W powiązaniu z niską wartością pH świadczy to o przewadze produkcji kwasów fulwowych nad huminowymi. Konsekwencją może być rozwój tendencji bielcowania profilu (por. Ostaszewska 1994).

Położenia tranzytowe w górnej części stoku są reprezentowane przez dwie generacje wiekowe gleb. Najczęściej spotyka się gleby współczesne, należące do płowych lub brunatnych, o niezbyt miększych poziomach próchnicznych (np. w opisywanej katenie poziom Ah gleby płowej sięgał 0–4 cm). Są one odwapnione do głębokości ok. 45 cm. Niewielka mięszość poziomu próchnicznego i warstwy odwapnionej może wskazywać na skrócenie profilu wskutek erozji, brak na to jednak jednoznacznych dowodów. Uformowanie profilu gleby płowej oraz charakterystyczny wzrost pH w głąb w profilu (Ah – 4, Eet – 6, Bt – 6,5, Bt/C – 7, Cca – 7,5) wskazują na dominującą rolę gospodarki wsiąkowej w tej części stoku.

W odosobnionych przypadkach, zwłaszcza na pograniczu wododziału i stoku, pod profilem gleby współczesnej napotyka się pogrzebane horyzonty próchniczne, włączone we współczesny proces glebotwórczy. W opisywanej

katenie na profil taki natrafiono na wysokości ok. 280 m n.p.m. Jego budowa jest następująca:

- O – 5-0 cm, moder, pH 4,5;
- Ah – 0-5 cm, pył, jasnoszary, pH 4,5;
- E – 5-35 cm, pył, szarozółty, zwięzły, pH 4,5;
- Ahb – 35 – 85 cm, zbity, czarnobrazowy, pH 4, na głębokości 60-70 cm warstewka osypki krzemionkowej;
- Bb – 85-115cm, zbity, brązowy, pH 4.

Kopalny horyzont próchniczny Ahb zawiera od 0,65 do 1,37% węgla organicznego. Około 4% węgla przypada na węgiel bitumin. Stosunek C/N wynosi 13. Masa glebowa zawiera mniej (20%) łu koloidalnego od horyzontu podścielającego Bb (22%), ale więcej od nadległego E (15%). Porowatość ogólna poziomemu jest niska (ok. 38%), zdecydowanie przeważają pory kapilarne (porowatość kapilarna 35,8%, niekapilarna 2,8%).

Pod względem cech chemicznych kopalny horyzont Ahb przypomina poziomy, znajdujące pod grubą warstwą deluwiiów w lesie Dębina w pobliżu Młodzaw (por. Wicik 1966, Ostaszewska 2008). Pod względem udziału bitumin jest podobny do współczesnych czarnoziemów ornich w okolicy Chrobrza. Mała zawartość węgla, duża zwięzłość i dość wyraźne przemycie łu koloidalnego mogą świadczyć o długim okresie pogrzebienia pod warstwą materiału mineralnego. Nie można zatem wykluczyć, że horyzont ten reprezentuje szczątki dawnej pokrywy glebowej wierzchowiny lessowej (czarnoziemów), a jego przykrycie deluwiami nie ma związku ze współczesnymi procesami erozji. Jak wskazują wyniki badań paleogeograficznych regionu (Śnieszko 1995), zróżnicowanie wiekowe humusu kopalnego czarnoziemów jest bardzo duże. Najstarsze daty C¹⁴ ukazują wiek rzędu 10-12 tysięcy lat, najmłodsze rzędu 4 tysięcy. Warunki sprzyjające procesowi humifikacji panowały na wierzchowinach lessowych już w górnym podpiętrze Vistulianu oraz w okresach preborealnym i borealnym. Fazy wzmożonej denudacji mechanicznej lessów przypadły na okresy przemian klimatycznych, czyli przełom dryasu I i bölingu, dryasu II i allerödu, dryasu III i preboreału, przełom okresu atlantyckiego i subborealnego. Wpływ człowieka zaznaczył się o wiele później, bo dopiero w fazie subatlantyckiej, z nasileniem w wieku X-XI, XIV i XVII (ibid.). Z powyższych powodów, bez oznaczenia wieku bezwzględne, jednoznaczne ustalenie genezy kopalnego horyzontu Ahb w badanej katenie nie jest możliwe. Z pewnością jest on śladem „katastrofy równowagi” krajobrazu, a obecnie pełni funkcję słabo przepuszczalnej, odgórnie oglejonej warstwy profilu glebowego, w którym we współczesnych warunkach dominuje wsiąkanie wody.

W położeniach tranzytowo-akumulacyjnych w dolnej części stoku uformowały się dwa typy podłoża. Pierwszy z nich reprezentują gleby płowe o słabo rozwiniętych górnych poziomach (Ah, Eet) i dobrze wykształconych poziomach

wmycia (Bt). W opisywanej katenie przykładem jest następujący profil: O – 2–0 cm, Ah – 0–3 cm, Eet – 3–12 cm, Bt – 12–50 cm, Bt/C – 50–75 cm, Cgg – 75–130 cm, Cggca – 130–145 cm. Podobnie jak w profilach uformowanych w górnej części stoku, układ horyzontów genetycznych i głębokie odwapnienie wskazują na przemysłowy typ gospodarki wodnej, natomiast mała miąższość górnych horyzontów może być interpretowana jako przejaw działania erozji. Nie można jednak wykluczyć, że współczesne procesy glebowe obejmują materiał różnowiekowy. Mięszki poziom Bt reprezentuje profil starszy, którego górna część została zniszczona wskutek erozji. Horyzonty Ah i Eet rozwinęły się w deluwacjach, zniesionych z górnej części stoku. Za możliwością takiej interpretacji przemawiają przykłady profili gleb płowych napotykanego w lesie Dębina (np. w okolicach miejscowości Kołków). Stosunkowo słabo rozwiniętej eluwalnej części profili towarzyszą tam mięszki, bardzo silnie zbite, kwaśne, scementowane osypką krzemionkową, czerwone poziomy Btg, o wyraźnie reliktowym charakterze. W opisywanej katenie poziom Bt nie wykazuje takich cech, toteż jednoznaczne stwierdzenie dwudzielności substratu glebowego nie jest możliwe. Zwraca natomiast uwagę silne oglejenie dolnej części profilu glebowego. Less ma tutaj barwę siną, z rdzawymi plamkami. Jego porowatość ogólna wynosi 43,5%, kapilarna 38,5%, niekapilarna 5,2%. Silne zawodnienie profilu w dolnej części stoku świadczy o istnieniu geochemicznego sprzężenia wewnątrzglebowego, uwarunkowanego wpływem śródpokrywowym. Potwierdza akumulacyjny charakter omawianego krajobrazu. Rozwija się on nie tylko pod wpływem strumienia migracyjnego skierowanego pionowo w dół, ale także bocznej (prawdopodobnie okresowej) dostawy wody.

Potwierdzeniem znacznego zawodnienia podłoża dolnej części stoku są także niewielkie formy zapadliskowe, o stromych ścianach i płaskim dnie, będące – być może – skutkiem suffozji, czyli erozji podpowierzchniowej. Przed tym rodzajem erozji szata roślinna nie chroni, toteż może on prowadzić do naturalnych katastrof równowagi geosystemu, pozostającego poza tym w stanie względnej równowagi.

Drugim typem gleb dolnej części stoku są profile kopalne. W opisywanej katenie reprezentuje je następujący układ:

- poziom O – 2–0 cm;
- poziom Ah – 0–3cm, szary, pulchny, pH 4,5;
- poziom A/C – 3–35 cm, ciemnobezowy, słabo zbity, bryłkowo-płytkowy, pH 4,5;
- poziom Ahb – 45–75 cm, brązowo-czarny, zbity, z osypką krzemionkową, pH 5,
- poziom Bbrb – 75–110 cm, czekoladowy, zbity, z zaciekami, pH 5.

Kopalny humus analizowanego profilu różni się od napotkanego w górnej części stoku. Zawartość węgla wynosi 1,2%, z czego tylko 1,7% przypada na

węgiel bitumin. Stosunek C/N jest bardzo szeroki (29). Porowatość ogólna wynosi 44,4%, kapilarna 36%, niekapilarna 8,4%. Zawartość łu koloidalnego jest nieco wyższa niż w podścielającym horyzoncie B (odpowiednio 19 i 15%). Brak przemycia łu koloidalnego oraz zasobność w kwasy fulwowe może świadczyć o młodszym wieku tego horyzontu w porównaniu z kopalnym poziomem znalezionym w górnej części stoku. Za wnioskiem tym przemawia także słabe zróżnicowanie profilu glebowego, formującego się w deluwjach nakrywających horyzont kopalny. Przedstawione cechy, a także położenie profilu w pobliżu skraju lasu, gdzie prawdopodobieństwo zmian użytkowania jest największe, wskazują na czasy historyczne jako czas powstania współczesnego układu. Obecnie rozwija się on pod wpływem strumienia migracji skierowanego pionowo w dół, o czym świadczy rozwój procesów odgórnego oglejenia w poziomie Ahb.

Podsumowując powyższe obserwacje, można stwierdzić, że lessowe krajobrazy leśne rozwijają się pod dominującym wpływem strumienia migracji, skierowanego pionowo w dół. Strumień lateralny przemieszcza się pod powierzchnią gruntu i ma najprawdopodobniej charakter okresowy. Mimo to, działanie splotu śródpokrywowego przyczynia się do rozwoju form erozji podziemnej (suffozji). Sprzężenie geochemiczne poszczególnych fragmentów kateny krajobrazowej jest słabe, największe obszary zajmują powierzchnie wzajemnie autonomiczne. W krajobrazie zachowały się relikty dawnych faz rozwoju, prawdopodobnie różnowiekowe, niekoniecznie związane z działalnością człowieka.

KRAJOBRAZY ROLNICZE

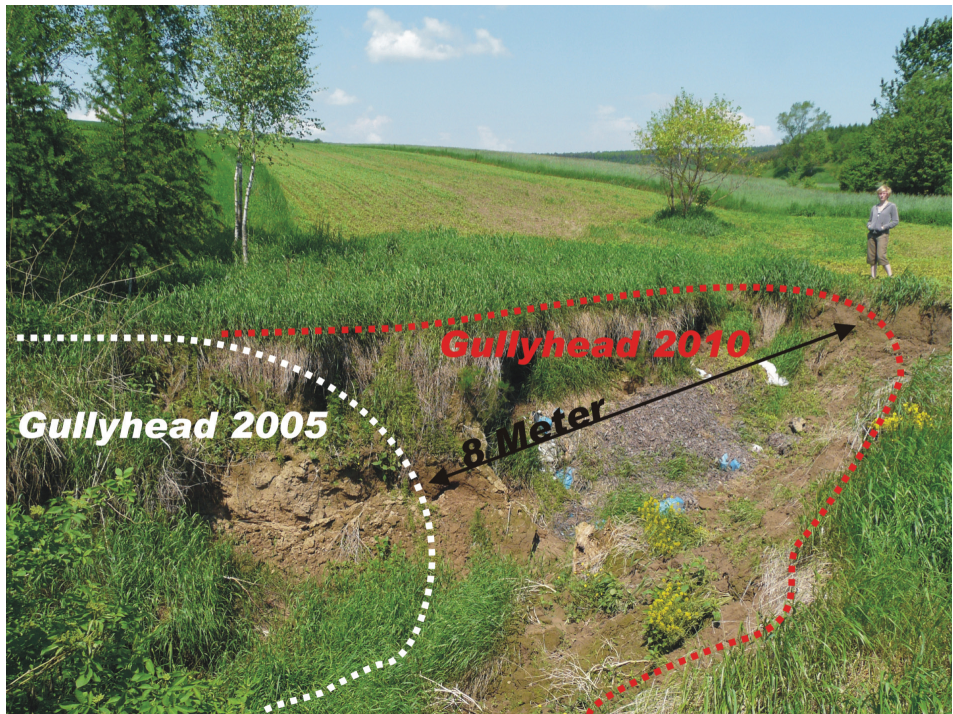
Strukturę upraw badanego terenu cechuje znaczne rozdrobnienie użytków (fot.1), zapoczątkowane po reformie rolnej 1864 roku (por. Pułeczka, Kupidura 2008). Poszczególne gospodarstwa zajmują niewielką powierzchnię (rzędu kilku hektarów), zaś pola orne są usytuowane w znacznym rozproszeniu wokół wsi (por. Bański 2003: 26, Heinrich, Krüger 2005, Schmidt 2007, Schneider 2009). Układ pól nawiązuje do przebiegu dróg (ortogonalnie), często niezależnie od form rzeźby. Urozmaicona morfologia, podatna na erozję podłoże i brak stałej okrywy roślinnej sprzyjają rozwojowi erozji, powodującej niszczenie dawnych i powstanie nowych elementów krajobrazu.

Przykładem działania procesów niszczących naturalną strukturę krajobrazu są przekształcenia pokrywy glebowej. W celu ich udokumentowania wykonano 80 odkrywek i blisko 300 sondowań łaską glebową. Wyniki zaprezentowano w pracach Heinricha i Krüger (2005), Heinricha i in. (2007) oraz Schmidta (2007). Poniżej przedstawiono jedynie krótkie streszczenie, dostosowując nazewnictwo do Systematyki gleb Polski (1989).

Jak wspomniano, naturalną pokrywą glebową badanego terenu budują gleby czarnoziemne i brunatnoziemne (płowe i brunatne). Na obszarach uprawnych pełne profile gleb zachowały się jednak bardzo rzadko. We wszystkich zbadanych katenach dominują profile z oznakami słabej lub silnej erozji oraz akumulacji materiału. Przykładem jest zlewnia wąwozu w pobliżu Szyszyc, w 90% zajęta przez pola uprawne. W górnej, słabiej nachylonej części stoku napotkano tam profile erodowanych (ogłowionych) gleb płowych, pod ciekłą pokrywą deluwii. W silnie nachylonej części środkowej profile glebowe nie zachowały się. Horyzont płuźny (Ap) zalega tam bezpośrednio na niezwiertzałym, zawierającym węglan wapnia lessie. W położeniach tranzytowo-akumulacyjnych w dolnej części stoku, a także w obrębie formy wklęsłej, zalegają miększe, warstwowane deluwia. Dowodem intensywności współczesnych procesów erozyjnych są artefakty, znalezione na głębokości 30 cm (torba plastikowa, puszka po Coca-Coli).

Podobnym układem przestrzennym profili odznacza się zlewnia wąwozu w pobliżu Iżykowiec (rys.1). Także tutaj położenia wododziałowe i słabiej nachylone górne części stoku zajmują gleby z oznakami erozji i akumulacji. Niezwiertzały less znajduje się na głębokości kilkudziesięciu cm. W profilach brak horyzontów A, E, a często także B. Poziomy płuźny obejmuje genetycznie różne fragmenty profili. Gleby z oznakami erozji występują także w pobliskim lesie, co wskazuje na zmianę użytkowania terenu w czasach historycznych. Zjawisko porzucania gruntów „zerodowanych”, zwłaszcza w przypadku całkowitego zniszczenia warstwy lessów i odsłonięcia margli, udokumentowano w wielu miejscach badanego terenu.

Niszczenie profili glebowych jest procesem wszechobecnym w lessowych krajobrazach rolniczych. Mimo dużej pojemności wodnej (por. wyżej), less wykazuje stosunkowo słabą przepuszczalność, rzędu $1-9 \text{ cm/s} \times 10^{-4}$ (Borowiec 1972). Dlatego też nie jest w stanie przyjąć intensywnego opadu lub wody uwolnionej wskutek gwałtownych roztopów. Uruchomienie spływu powierzchniowego wywołuje istotną zmianę kierunku i charakteru strumieni migracyjnych w krajobrazie. W porównaniu do krajobrazu leśnego, o wiele większą rolę zaczyna odgrywać migracja mechaniczna, odbywająca się na powierzchni terenu. Jej skutkiem jest ścianienie kolejnych horyzontów profili glebowych (zwłaszcza w położeniach tranzytowych) i akumulacja materiału deluwialnego w dolnych częściach stoków i obniżeniach. Powstaje charakterystyczny układ katenalny, prowadzący od „ruin” profili w górnej części stoku, przez całkowity brak gleb w części środkowej po deluwia w części dolnej (por. m.in. Zgłobicki 2002). W stosunku do układu pierwotnego („leśnego”), zmianie ulega uziarnienie podłoża, jego chemizm, zawartość humusu i właściwości powietrzno-wodne, co odbija się na jakości siedlisk roślin, także uprawnych. Jak widać, przestrzenna struktura całego krajobrazu zostaje uporządkowana w nowy sposób, zdominowany przez procesy fizyczne.

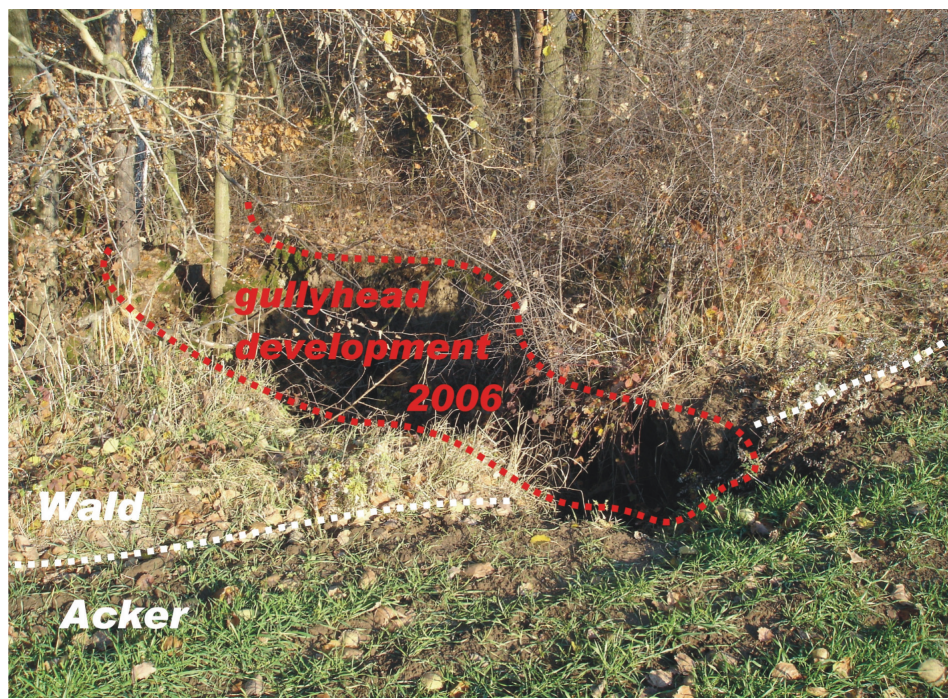


Fot. 2. Erozja wsteczna wąwozu w Słaboszowie (fot. R. Schmidt). Linią białą zaznaczono zasięg formy w 2005 r, linią czerwoną – w roku 2010

Fot. 2. Gullyhead development in the vicinity of Staboszów (photo: R. Schmidt). White line – gullyhead in 2005, red line – in 2010

Przykładem przekształceń struktury krajobrazu są także nowo powstałe formy linijne. Pierwsza z nich to miedze, czyli szerokie na 0,5–1 m pasy graniczne między polami. Na badanym terenie można wyróżnić dwa typy miedz. Pierwszy spotyka się na stokach stromych zaoranych prostopadle do spadku. Na granicy pól, wskutek akumulacji materiału w części górnej i erozji części niżej położonej, powstają stopnie (tarasy) o wysokości nawet 3 m (por. Heinrich, Krüger 2005). Drugi typ tworzą miedze w postaci wałów osiagających wysokość 75 cm, rozdzielające pola o kształcie wydłużonym równolegle do spadku terenu. Kierunek miedz (równoległy, skośny lub poprzeczny w stosunku do spadku) jest ważnym czynnikiem kształtującym dynamikę krajobrazu. Na granicy pola orka jest bowiem zazwyczaj nieco głębsza i może inicjować rozwój erozji linijnej (por. Heinrich, Krüger 2005, Schmidt 2007, Schüttoff 2008, Rodzik 2010).

We współczesnym krajobrazie miedze tworzą struktury stabilne, często umocnione przez roślinność. Ich budowa wskazuje jednak, że wiele powstało z materiału deluwialnego, przykrywającego dawną glebę orną, o wyraźnie



Fot. 3. Rozwój wąwozu w Iżykowicach (fot. R.Schmidt). Linia białą zaznaczono granicę użytkowania leśnego (Wald) i polnego (Acker), linia czerwona ukazuje stan rozwoju formy

Fot. 3. Gullyhead development in the vicinity of Iżykowice (photo: R. Schmidt). White line – border between forest (Wald) and enable land (Acker), red line – gullyhead in 2006

wykształconym poziomie płuznym (Ap). W dłuższym horyzoncie czasowym są to zatem elementy nietrwałe, zależne od przebiegu granic pól narzuconego przez człowieka.

Trwałym elementem liniowym krajobrazu rolniczego są natomiast wąwozy. Ich stały rozwój na badanym terenie dokumentują archiwalne materiały kartograficzne (od końca XVIII wieku), zdjęcia lotnicze z różnych okresów, a także pomiary terenowe (por. Plit 1994, Schmidt 2007). Powstaniu sieci wąwozów sprzyja układ sieci osadniczej i jej usytuowanie względem pól. Nieutwardzone drogi, prowadzące od wsi położonych w dolinach do pól zajmujących położenia wysoczyznowe, to najważniejszą formę inicjującą rozwój wąwozów drogowych (por. Gardziel i in.1996). Na badanym terenie spotyka się zarówno drogowe wąwozy aktywne, jak i formy ustabilizowane przez roślinność, w tym drzewiastą. Zalesione wąwozy (parowy) są formami stabilnymi, jednak w ich pobliżu może dochodzić do nasilenia procesów erozji gleb ornych. Potwierdzają to wyniki badań pięciu wąwozów, usytuowanych w pobliżu Biedrzykowic, Iżykowic,

Rzemiędzic, Słaboszowa i Szyszyc. Na granicy pole-las stwierdzono tam obecność aktywnych form inicjalnych wąwozów bocznych i postępującą erozję wsteczną (fot.2,3). Spektakularnym przykładem szybkiego tempa rozwoju wąwozu jest forma w pobliżu Słaboszowa (tab.1).

Tabela 1. Rozwój wąwozu w okolicy Słaboszowa – długość i szacunkowa objętość materiału wyniesionego (źródło: Schmidt R., 2007)

Rok	przed 1937	1937	1947	1995	1997	2001	2004
Długość [m]	270	420	520	(570)	610	700	(700)
Objętość [m ³]	10.855	22.668	3.510	(1.000)	5.396	4.800	(500)

Wąwozy w krajobrazach rolniczych badanego terenu występują zarówno w postaci rozgałęzionych sieci, jak i form pojedynczych. Osiągają głębokość do ok. 8 m, niekiedy dochodząc do stropu podściełających less margli. Znajdują się w różnych fazach rozwoju, od form młodych, aktywnych po dojrzałe (parowy). Stanowią bardzo istotny element krajobrazu, niekorzystny z punktu widzenia jego użytkowania rolniczego. Jako lokalne bazy erozji wzmagają spływ powierzchniowy, działają drenująco na tereny otaczające, zmniejszają retencję wód opadowych i wzmagają zagrożenie upraw suszą (por. Józefaciuk, Kern 1988). Zalesione wąwozy (parowy), wraz z zadrzewieniami terenów podmokłych, tworzą odosobnione „wyspy” leśne. Urozmaicają strukturę krajobrazu rolniczego (por. Schneider 2009), zwiększają jego atrakcyjność wizualną i sprzyjają wzrostowi różnorodności biologicznej.

WNIOSKI

Przedstawione powyżej wyniki badań wskazują na istotne różnice w sposobie wykształcenia komponentów i funkcjonowaniu lessowych krajobrazów leśnych i rolniczych. Podczas gdy krajobrazy leśne odznaczają się przewagą powiązań pionowych między komponentami, krajobrazy rolnicze są sprzężone głównie powierzchniowo. Jednostki autonomiczne i tranzytowe ulegają degradacji (uproszczeniu struktury), akumulacyjne są wzbogacane. Nowo powstające linijne elementy krajobrazu przyczyniają się do intensyfikacji procesów modelowania terenów sąsiednich, co może być traktowane jako przykład działania krajobrazowych sprzężeń zwrotnych dodatnich. Są one potwierdzeniem faktu, iż lessowy krajobraz rolniczy znajduje się w fazie dynamicznych zmian (por. Richling, Solon 2002). W odróżnieniu od wczesnych faz rozwoju geosystemu, kiedy skutek działania sprzężeń zwrotnych dochodzi do wzbogacenia układów krajobrazowych, zmiany wywołane erozją antropogeniczną są zdecydowanie

negatywne, także z punktu widzenia człowieka. Ich rezultatem jest powstanie „bad landów”, czyli terenów nieprzydatnych do dalszej uprawy.

Wielkość, rodzaj i praktyczne znaczenie różnic w sposobie funkcjonowania geosystemów leśnych i rolniczych skłaniają do postulowania zmian w sposobie klasyfikacji krajobrazów lessowych. Jak wskazują wyniki przedstawione powyżej, w procesach modelowania współczesnego krajobrazu lessowego rzeźba odgrywa rolę wtórną w stosunku do pokrywy roślinnej. Ta ostatnia powinna zatem mieć wysoką rangę jako komponent różnicujący całość krajobrazu lessowego na jednostki przestrzenne wysokiej rangi taksonomicznej.

Literatura

- AG Boden, 1994, *Bodenkundliche Kartieranleitung*; 4. Aufl., 392 S., Hannover
- Bański J., 2003, Transforming the functional structure of Poland's rural areas; S. 19–37.
– In: Bański & Owsiański [Eds.], *Alternatives for European rural areas*. IERiGŻ, Warszawa
- Bork H.-R., Bork H., Dalchow C., Faust B., Piorr, H.-P. & T. Schatz, 1998, *Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa*; 328 S., Klett-Perthes, Gotha, Stuttgart
- Borowiec J., 1972, Problem występowania czarnoziemów na obszarze Polski, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, vol. XXVII, 6, s.159–203
- Dobrowolska M., 1961, *Przemiany Środowiska Geograficznego Polski*, Państw. Wydaw. Naukowe, Warszawa
- Eichler H., 1993, *Oekosystem Erde, Der Soerfall Mensch – eine Schadens- und Vernetzungsanalyse*, Meyers Forum 14, B.I. Taschenbuchverlag, Mannheim-Leipzig-Wien-Zuerich
- Gardziel Z., Harasimiuk M., Rodzik J., 1996, Dynamika procesów geomorfologicznych w zlewni Grodarza i związane z nimi zagrożenia dla Kazimierza Dolnego, w: *Konferencja „Małopolski przełom Wisły – walory, zagrożenia, ochrona”*, Kazimierz Dolny, 18–20 września 1996r., Zarząd Zespołu Lubelskich Parków Krajobrazowych, UMCS, Muzeum Nadwiślańskie w Kazimierz Dolnym, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie, S. 21–31, Lublin
- Heinrich J., Krüger A. [Hrsg.], 2005, *Auswirkungen kleinparzellierter Landnutzung auf Bodeneigenschaften, Vegetation und geomorphologische Prozesse in Kleinpoleen*; 208 S., [unveröffentlichte Projektarbeit am Institut für Geographie, Universität Leipzig]
- Heinrich J., Krüger A., Ostaszewska K., 2007a, Auswirkungen kleinparzellierter Landwirtschaft auf Erosionsprozesse in Lösslandschaften Małopolskas; S. 599–611, – In: Ostaszewska, K., Szumacher, I., Kulczyk, S. & E. Malinowska [Eds.], *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju* (The role of Landscape Studies for Sustainable Development); Warszawa
- Heinrich J., Krüger A., Ostaszewska K. [Hrsg.], 2007b, *Beobachtungen zur quartären Landschaftsentwicklung und von Prozessen der Bodenerosion in Lösslandschaften südlich von Pinczów*; 43 S., [unveröffentlichter Exkursionsbericht am Institut für Geographie, Universität Leipzig].

- Józefaciuk Cz., Kern J., 1988, Zagrożenie zasobów glebowych kraju, w: Starkel L. (red.), *Przemiany środowiska geograficznego Polski*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź, s.155–183
- Maass I, 2001, Zur Bedeutung von historischen Elementen der Kulturlandschaft in Polen: die Notwendigkeit ihrer Dokumentation und ihres Erhalts. – *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege*, Heft 72, S. 40–41, Bonn
- Munsell, 1975, *Soil Color Charts*. – US Department of Agriculture, Baltimore, Maryland
- Odum E.P., Reichholf J., 1980, *Oekologie. Grundbegriffe, Verknuepfung, Perspektiven. Bruecke zwischen Natur- und Sozialwissenschaften*, Muenchen-Wien-Zuerich
- Ostaszewska 1987, Wpływ erozji na zróżnicowanie gleb w górach Taunus i na Równinie Dolnego Menu, *Przegląd Geograficzny*, LIX, z. 3, s.367–377
- Ostaszewska K., 1994, Degradation od Loess Chernozems Occuring in the Catchment Areas of the Nida (Poland) and Nidda (Germany) – the Preliminary Comparative Study, w: Richling A., Malinowska E., Lechnio J. (eds.), *Landscape Research and its Application in Environmental Management*, Faculty of Geography and Regional Studies, Polish Association for Landscape Ecology, Warsaw, 233–238
- Ostaszewska K., 2003, Wpływ lokalnych warunków fizycznogeograficznych na rozwój czarnoziemów lessowych / Local environment effect on the development of loess chernozems, w: Skiba S., Drewnik M., Kacprzak A. (red.): *Gleba w środowisku* Soil in the environment, Inst. Geografii i Gosp. Przestrzennej Uniwersytet Jagielloński, Kraków, s. 177–178
- Ostaszewska K., 2008, Próchnice nalessowych gleb leśnych jako wskaźnik ewolucji geosystemu, w: *Związki próchniczne i minerały ilaste w ekosystemach i ochronie środowiska*, materiały konferencji naukowej, Inst. Nauki o Glebie i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Polskie Tow. Substancji Humusowych, Komitet Gleboznawstwa i Chemii Rolnej PAN, Wrocław, s. 86
- Plit J., 1994, Transformacja środowiska w świetle analizy historycznej, w: Kostrowicki A.S., Solon J. (red.), *Studium geobotaniczne okolic Pińczowa*, Dokumentacja Geograficzna, z.1–2, s. 131–144
- Pułęcka A., Kupidura P., 2008, *Landscape Issues in Poland*. – GIM International 22, S. 6–9. Lemmer.
- Richling A., Solon J., 2002, *Ekologia krajobrazu*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa
- Rodzik J., 2010, Influence of Land-use on Gully System Development (case study: Kolonia Celejów loess catchment); S. 195–209. In: Warowna, J. & A. Schmitt [Eds.], *Human Impact on Upland Landscapes of the Lublin Region*. 234 S., Lublin
- Schmidt R., 2007, *Formen und Folgen der holozänen Schluchtenerosion am Beispiel einer Lösslandschaft nordöstlich von Krakau, Polen*; 166 S., [unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Geographie, Universität Leipzig].
- Schneider C., 2009, *Geoökologische Implikationen des möglichen strukturellen Wandels der Landwirtschaft in einer Lösslandschaft in Südostpolen*; 130 S., [unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Geographie, Universität Leipzig].
- Schüttoff J., 2008, *Auswirkungen der Flurparzellierung auf die Bodenerosion in ausgewählten Lösslandschaften in Klempolen*; 210 S., [unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Geographie, Universität Leipzig].

- Semmel A., 1993, *Grundzüge der Bodengeographie*; 2. Aufl., 128 S., Stuttgart
- Systematyka gleb Polski, 1989, *Roczniki Gleboznawcze*, t. XL, z. 3/4, Warszawa
- Śnieszko Z., 1995, Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat, *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach*, nr 1496, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice,
- Wicik B., 1966, Gleby okolic Młodzaw Dużych, *Prace Geograficzne* nr 47, s. 61–87
- Zgłobicki W., 2002, *Dynamika współczesnych procesów denudacyjnych w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej* (Dynamics of contemporary denudation within NW part of Lublin Upland), Lublin
- Zgłobicki W. [Ed.], 2010, *Human Impact on Gully Erosion*; 128 S., 5th International Symposium on Gully Erosion, Book of Abstracts, Lublin