

**BOGDANA IZMAIŁOW, ANNA MICHNO**

# **GEOMORFOLOGICZNE UWARUNKOWANIA ZAGOSPODAROWANIA OBSZARÓW LESSOWYCH NA PRZYKŁADZIE PŁASKOWYŻU PROSZOWICKIEGO W REJONIE KOSZYC**

*Zarys treści:* W artykule przedstawiono szczegółową charakterystykę rzeźby wschodniej części zlewni Szreniawy (Płaskowyż Proszowicki) z uwzględnieniem współczesnych procesów morfogenetycznych. Analiza rzeźby pozwoliła na przeprowadzenie bonitacji geomorfologicznej obszaru dotyczącej użytkowania rolniczego, zabudowy i komunikacji. Na podstawie cech morfograficzno-morfometrycznych form: wysokość, nachylenie, powierzchnia oraz rodzaju i intensywności procesów wyróżniono sześć klas bonitacyjnych. Przedstawiono ich rozmieszczenie, rodzaj i przydatność gospodarczą form w ich obrębie. Oceniono wykorzystanie uwarunkowań geomorfologicznych w obecnym zagospodarowaniu obszaru.

*Słowa kluczowe:* rzeźba wyżynna, obszar lessowy, bariery rozwoju gospodarczego, bonitacja geomorfologiczna

## **Wstęp**

Uwarunkowania geomorfologiczne mają ogromny wpływ na zagospodarowanie terenu. Wyznaczają granice możliwości eksploatacji powierzchni zarówno poprzez cechy morfologiczno-morfometryczne form rzeźby terenu, jak i zagrożenie możliwością wystąpienia procesów erozyjnych i akumulacyjnych. Przekroczenie tych granic skutkuje stratami

materialnymi, utrudnieniami eksploatacji, a nawet zagrożeniem życia ludzkiego. Stąd też analiza rzeźby oraz rzeczywistych i potencjalnych procesów morfogenetycznych jest niezbędnym elementem w planowaniu zagospodarowania każdego obszaru.

Dotychczasowa literatura dotycząca bonitacji geomorfologicznej nie jest zbyt obszerna. Zazwyczaj są to prace określające ograniczenia i bariery rozwoju gospodarczego ze strony rzeźby terenu oraz próby opracowania głównych zasad bonitacji geomorfologicznej. Odnośnie do pierwszej grupy zagadnień, najwięcej uwagi poświęcano określeniu geomorfologicznych uwarunkowań gospodarki rolnej. Wśród opracowań z tego zakresu można wymienić prace L. Starkła (1954, 1975), S. Jagły i in. (1981), K. German i Cz. Guzika (2001), K. Koroleskiego (2002) z terenu Karpat. Geomorfologicznych uwarunkowań możliwości zabudowy poświęcona była także praca R. Dulias (1993). Opracowanie zasad przeprowadzenia bonitacji geomorfologicznej dla potrzeb zabudowy, komunikacji i rolnictwa było przedmiotem pracy J. Pokornego i M. Tyczyńskiej (1963). Natomiast praca J. Fatygi (1991) z obszaru Sudetów dotyczyła sposobu przeprowadzenia waloryzacji obszarów górskich pod kątem użytkowania rolniczego i ochrony środowiska. Ze względu na cel opracowania na szczególną uwagę zasługują publikacje dotyczące lessowych obszarów wyżynnych, które poprzez warunki środowiskowe od około 5–6 tys. lat BP podlegają intensywnej antropopresji. Zagadnienia morfodynamicznej charakterystyki tych obszarów (Stanewa 2005), w tym także waloryzacji geomorfologicznej, podejmowane były m.in. w pracach W. Zgłobickiego (1996a, 1998) oraz B. Baran-Zgłobickiej i in. (2005, 2006), D. Drogosz (2005). Autorzy tych opracowań podkreślają znaczenie badań geograficznych i interdyscyplinarnych dla prawidłowego planowania przestrzennego w obszarach lessowych. Uważają także, że podstawą dla prac planistycznych dotyczących użytkowania ziemi, zabudowy i itp. powinno być wykonanie i analiza mapy morfodynamicznej. Wskazuje ona bowiem na uwarunkowania morfologiczne działalności gospodarczej człowieka (rodzaj i dynamika procesów), a także odzwierciedla antropogeniczne przemiany rzeźby (Zgłobicki 1996b).

Podsumowanie wyników dotychczasowych prac wskazuje na znaczne trudności w opracowaniu jednolitych kryteriów określania przydatności form rzeźby dla zagospodarowania. Wynikają one ze specyfiki rzeźby i innych elementów środowiska różnych obszarów. Istnieje więc konieczność indywidualnego podejścia w badaniach przy klasyfikowaniu form rzeźby konkretnego obszaru pod kątem ich przydatności do określonych typów zagospodarowania. Fakt ten, jak również niewielka liczba opracowań z tego zakresu z obszaru wyżyn lessowych w Polsce, skłonił autorki opracowania do podjęcia niniejszej pracy.

Celem pracy jest przeprowadzenie bonitacji geomorfologicznej wschodniej części zlewni Szreniawy (Płaskowyż Proszowicki) z uwzględnieniem oceny rzeźby pod kątem ich przydatności dla różnych form zagospodarowania terenu: zabudowy i przeprowadzenia ciągów komunikacyjnych, użytkowania rolniczego. W pracy dokonano także oceny obecnego gospodarczego wykorzystania obszaru.

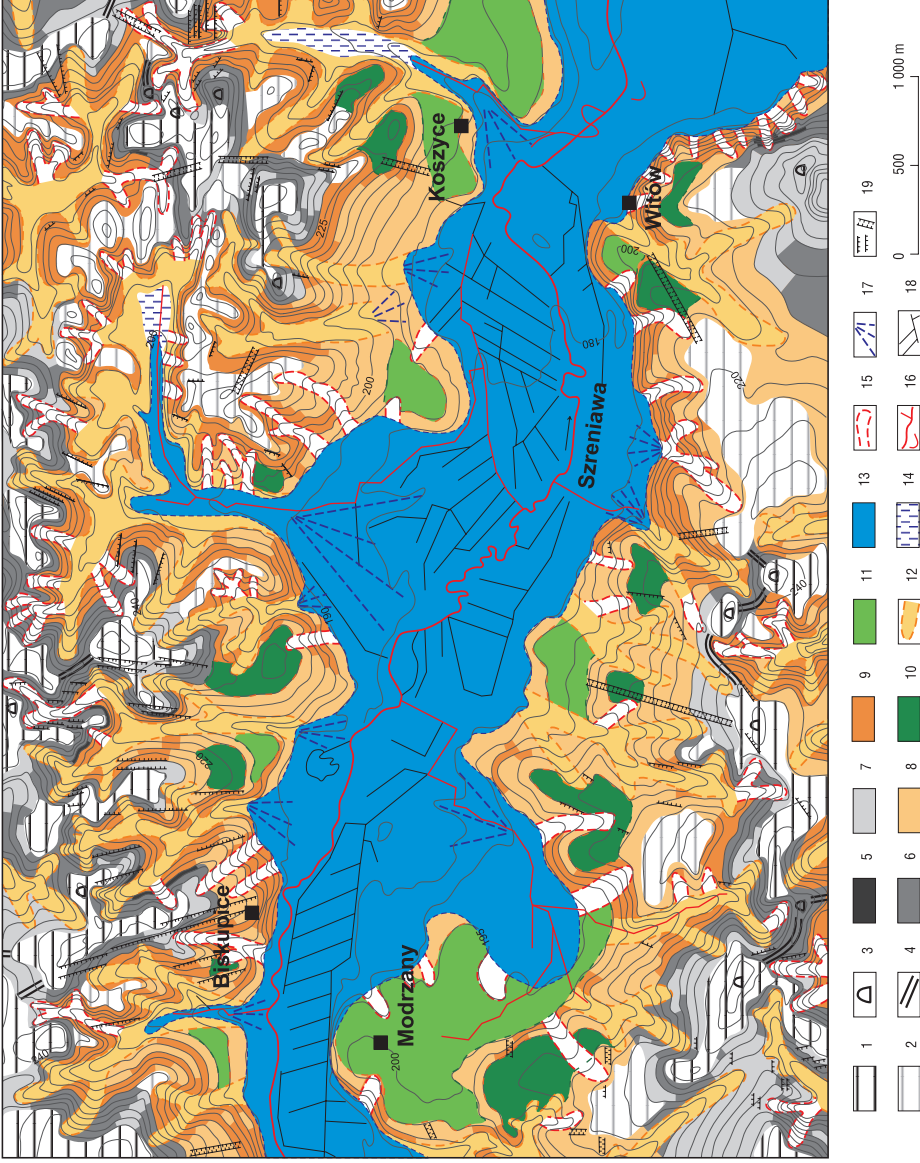
## Rzeźba obszaru badań

Jako obszar szczegółowych analiz wybrano wschodni fragment zlewni Szreniawy między Modrzanami a Koszycami (30,06 km<sup>2</sup>) zlokalizowany na Płaskowyżu Proszowickim. W obszarze badań powszechnie występują szerokie, krótkie garby, zbudowane z margli kredowych i trzeciorzędowych iłów krakowieckich odsłaniających się na powierzchni w okolicy Biskupic. Zazwyczaj starsze podłoże przykrywają utwory czwartorzędowe. Wśród nich niemal ciąglą pokrywę tworzą zróżnicowane stratygraficznie lessy, wykształcone w trzech facjach: wierzchowinowej, zboczowej, dolinnej (Jersak 1973) i osiągające w rejonie Koszyc miąższość od kilku do 30 m. Lessy podścielone są płatami gliny zwałowej zlodowacenia Sanu II i piaskami zastoiskowymi zlodowacenia Odry, a także żwirami tzw. serii witowskiej, które odsłonięte są na zboczach w rejonie m.in. Witowa i Biskupic. Niewielka odporność margli kredowych i iłów trzeciorzędowych uwarunkowała powstanie obniżen terenu, spłaszczeń w obrębie działów międzydolinnych i niewielkie nachylenia stoków.

Najwyższe wzniesienia obniżające się ku wschodowi od 245–250 m n.p.m. do 230–240 m n.p.m. (od 70 do 50 m nad dno doliny Wisły) występujące w obszarach wododzielnych Wisły i Szreniawy oraz Szreniawy i Nidzicy ścięte są fragmentami niższej trzeciorzędowej powierzchni zrównania, która nadbudowana jest lessem (Gilewska, Starkeł 1980). Nad tym zrównaniem wznosi się szereg niewielkich kopulastych ostańców denudacyjnych, zbudowanych zazwyczaj ze żwirów serii witowskiej (Łyczewska 1948). Powierzchnia zrównania we wschodniej części analizowanego obszaru ścina ily tortońskie oraz serię witowską (ryc. 1).

Niższy poziom spłaszczeń ścinających ily tortońskie i serię witowską zaznacza się w obrębie zboczy doliny Szreniawy i dolin jej dopływów. Poziom ten obniża się z biegiem doliny od 230–235 m n.p.m. na zachodzie do 215–225 m n.p.m. na wschodzie (45 m nad dno doliny Szreniawy) i przykryty jest lessem, a lokalnie również utworami fluwioglacjalnymi z okresu zlodowacenia Sanu II.

Zbocza doliny Szreniawy cechują się niewielkim nachyleniem (2–35°), przeważnie 7–15°, oraz asymetrią nachyleń. Bardziej strome są zbocza o ekspozycji N-NE. Rozcina je gęsta sieć dolin różnego wieku, stale i okresowo odwadnianych. Doliny plejstoceniowe wykształcone są zazwyczaj w postaci niecek o długości 1–1,5 km, sporadycznie stale odwadnianych. Formy te zaczynają się palczasto rozgałęzionymi nieckami ablacyjnymi o małym spadku i niewielkim nachyleniu zboczy (3–8°). Doliny te podcinają poziom zrównania w obszarach wododzielnych. Powyżej nisz źródłowych tych dolin często znajdują się kotły sufozyjne. Niżej doliny te przechodzą w asymetryczne niecki o nachyleniach zboczy 15–20°. Asymetria nachylenia zaznacza się w dużych dolinach, w których zbocza o ekspozycji E, NE są strome do 15–20°, zbudowane z trzeciorzędowych iłów i glin morenowych. Zbocza przeciwległe o mniejszym nachyleniu (3–6°) są znacznie nadbudowane lessem. Dna niecek plejstoceniowych wyścielone są osadami soliflukcyjnymi i proluwalnymi (osady lessopochodne). Większe spośród tych form w dolnych odcinkach przechodzą w doliny płaskodenne z okresowymi lub stałymi ciekami. Miąższość pylastych aluwów w ich dnach dochodzi do 3–4 m (Śnieszko 1995), a u ich wylotów występują stożki napływowe lub proluwalne.



**Objaśnienia:** 1 – fragmenty powierzchni zrównania, 2 – fragmenty spłaszczeń stokowych, 3 – wierzchołki kopulaste, 4 – szerokie garby wododzielne; stoki trzyczorzędowe: 5 – o nachyleniu >35°, 6 – o nachyleniu 15–35°; 7 – o nachyleniu 7–15°; stoki plejstocenyckie: 8 – o nachyleniu 7–15°, 9 – o nachyleniu 15–35°; zbocza; 10 – powierzchnia terasy z okresu zlodowacenia San II, 11 – powierzchnia terasy z okresu zlodowacenia środkowopolskich, 12 – niecki plejstocenyckie, 13 – powierzchnie holocenyckich teras nadzalewowych, 14 – równiny proluwalne, 15 – suche, holocenyckie doliny denudacyjne, 16 – koryta rzeczne, 17 – holocenyckie stożki nalitywowe, 18 – rowy melioracyjne, 19 – terasy rolne i holwegi.

Ryc. 1. Mapa głównych elementów rzeźby  
Fig. 1. Geomorphological map with the major relief features

Doliny holocenijskie rozcinające zbocza starszych dolin to niewielkie formy o głębokości od 2 do kilkunastu metrów, długości do około 500 m. Wykształcone są one głównie jako niecki ablacyjne i niecki z zaorania holwegów. Są to formy płytkie o niewielkim nachyleniu zboczy 3–7° i akumulacyjnych dnach. Parowy wycięte są w utworach serii witowskiej w SE części obszaru. Charakteryzuje je duży spadek dna, kilkunastometrowa głębokość i strome zbocza (20–60°). W dnach tych dolin występują powszechnie formy sufozyjne.

Zarówno dna większych dolin bocznych, jak i nierozczłonkowane zbocza doliny Szreniawy rozcina gęsta sieć holwegów. Przebiegają one zgodnie ze spadkiem zboczy, osiągają niejednokrotnie długość kilkuset metrów, i głębokość do 12 m, wcięte są w lessach i marglach. Formy te charakteryzują wąskie dna o szerokości do 2,5 m i strome zbocza (70–80°). W obrębie zboczy dolin liczne są również terasy rolne o wysokości 0,5–5 m i długości kilkuset metrów.

Dolina Szreniawy jest formą płaskodenną o sterasowanym dnie. W omawianym odcinku można wyróżnić cztery poziomy terasowe (Tyczyńska 1959). Najstarszy z nich zachował się fragmentarycznie w postaci spłaszczeń na wysokości 20–30 m nad dnem doliny. Zbudowany jest z piasków i żwirów fluwioglacjalnych prawdopodobnie zlodowacenia Sanu II (Gilewska, Starkel 1980). Niższy poziom plejstoceński o wysokości 14–16 m (Gilewska, Starkel 1980) wiązany z okresem zlodowaceń środkowopolskich. Zbudowany jest on z piasków i żwirów oraz nadbudowany lessem (9 m). Fragmenty tej terasy zachowały się głównie u wylotów bocznych dolin i w rozszerzeniach doliny Szreniawy.

Niemal całą szerokość dna doliny Szreniawy zajmuje powierzchnia terasy nadzalewowej wznosząca się 2–6 m nad powierzchnię równiny zalewowej. Zbudowana jest ona w stropie (do 4–6,6 m głębokości) z ilasto-piaszczystych mad holocenijskich, podścielonych piaskami i żwirami z okresu zlodowacenia Wisły. Łączna miąższość utworów aluwialnych w dnie doliny Szreniawy dochodzi do 10 m (Śnieszko 1995). U wylotu bocznych dolin terasa nadzalewowa jest nadbudowana stożkami napływowymi i proluwialnymi, a na kontakcie ze zboczami osadami proluwialnymi i deluwiami, tworzącymi spłaszczenia podstokowe. Powierzchnię terasy nadzalewowej w odcinku ujściowym doliny rozcinają starorzecza, a na całej długości badanego odcinka liczne rowy odwadniające. Poziomą równinę zalewową ograniczony jest od terasy nadzalewowej wyraźnymi krawędziami i występuje fragmentarycznie, wąskim pasem, głównie po N stronie koryta Szreniawy na wysokości 0,5–2 m nad koryto. Budują go pyłowe utwory lessopochodne z materiałem piaszczystym i organicznym. Koryto Szreniawy, o szerokości około 3 m, cechuje się niewielkim spadkiem i krętym przebiegiem.

Ocena badanego terenu z punktu widzenia możliwości zagospodarowania z pominięciem procesów morfogenetycznych byłaby niepełna, zwłaszcza że Płaskowyż Proszowicki pokryty jest na znacznej powierzchni lessem podatnym na erozję. Less jest utworem luźnym, porowatym i nasiąkliwym. Wytworzone na nim gleby odznaczają się dużą porowatością. Podobnie dużą porowatością cechują się również płyty piasków, żwirów i mułków deluwialnych. Jest to więc materiał podatny na procesy spłukiwania, erozji wazowej, spęływania, sufozji i deflacji. Spłukiwanie bruzdowe zachodzi już przy nachyleniu <2°, przy nachyleniu powyżej 15° przechodząc w silny zmyw. Spęływanie zachodzi przy nachyleniu 2°, przy 7° – możliwe jest również osuwanie, przy 35° odpadanie i obrywanie. Intensywność procesów denudacyjnych wzrasta wraz ze wzrostem nachylenia

powierzchni. O aktywności spłukiwania i erozji wąwozowej świadczą liczne i głębokie holwegi. Deflacja zachodzi nawet przy panujących w tym obszarze wiatrach o niezbyt dużych prędkościach (Baranowski i in. 2003) około 3 m/s (maksymalnie 30 m/s). Wśród współczesnych procesów fluwialnych największe znaczenie ma erozja boczna, zarówno Szreniawy, jak i jej dopływów oraz akumulacja aluwiów w obrębie den dolinnych. Przy podwyższonych stanach Wisły następuje spiętrzenie wód Szreniawy i zalanie terenów przyujściowych. Wystąpienie wód z koryta i zalanie znacznego obszaru występuje średnio co 10 lat (Punzet 1991).

## **Barierzy i ograniczenia zagospodarowania**

Ze względu na niezbyt duże deniwelacje terenu, umiarkowane nachylenia powierzchni, liczne płaskie obszary i niewielkie zagrożenie powodziowe, Płaskowyż Proszowicki może wydawać się obszarem niestwarzającym większych barier dla różnorodnych rodzajów zagospodarowania. Jednak gęste rozczłonkowanie terenu i podatność utworów pokrywowych na procesy erozyjne sprawiają, że w skali lokalnej pojawiają się ograniczenia związane głównie z dynamiką procesów.

Barierami dla zagospodarowania omawianego obszaru są duże spadki terenu, niewielka powierzchnia form, trudna dostępność (wysokość względna, ograniczenie stromymi powierzchniami), duży stopień rozczłonkowania, zagrożenie procesami morfogenetycznymi, podatność utworów pokrywowych na erozję. Każdy z analizowanych rodzajów działalności gospodarczej wymaga i dopuszcza inny zakres uwarunkowań.

Przy położeniu badanego terenu poniżej 300 m n.p.m. wysokość bezwzględna nie ogranicza użytkowania rolniczego. Większą barierę mogą stanowić zbyt duże spadki terenu, zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i technicznego, utrudniające orkę traktorem i możliwości transportu. Wzrost nachylenia powoduje wzmocnienie procesów erozyjnych i obniża ilość i jakość zbiorów. Z dużym nachyleniem wiąże się też wzrost szkieletowości gleb. Podawane przez różnych autorów graniczne wartości nachyleń dla rolniczego wykorzystania form są zbliżone (Starkel 1972, Jagła 1981, Fatyga 1991, Guzik 1992, Ralska 1994). Przy nachyleniach do 7–12° możliwa jest uprawa przy użyciu maszyn rolniczych. Powierzchnie o nachyleniu 7–18° można uznać za przydatne rolniczo, ale przy zastosowaniu orki wzdłuż poziomic, jednak bez stosowania ciężkich maszyn rolniczych. Graniczny dla gruntów ornych kąt nachylenia stoków dla teras rolniczych wynosi 35°. Terenów o nachyleniu >23–35° nie powinno się wykorzystywać pod użytki zielone. Powierzchnie o nachyleniu >30–35° powinny być zalesione. Istotnym aspektem dla rolnictwa jest również wielkość powierzchni form terenu posiadających korzystne dla zagospodarowania cechy, gdyż uprawa na małych powierzchniach o utrudnionej dostępności jest nieopłacalna. Rozczłonkowanie stoków utrudnia scalenie gruntów i zmniejsza ich dostępność.

Z punktu widzenia zabudowy terenu najistotniejszą barierą jest zbyt duże nachylenie powierzchni. Najkorzystniejsze warunki występują na powierzchniach płaskich do 2° nachylenia. Dla osiedli graniczną wartością nachylenia jest 15°. Aby zabudowa była możliwa

i nie stwarzała problemów z dostępnością, przeznaczony pod zabudowę teren powinien mieć przynajmniej kilkaset metrów kwadratowych powierzchni i nie może być ograniczony stromymi stokami  $>15^\circ$ . Barrierami przy lokalizacji zabudowy w dnie dolin może być podmokłość gruntu, zagrożenie powodziowe i możliwość podcinania brzegów. Dlatego zabudowa jest dopuszczalna w odpowiedniej odległości od koryta rzeki i powyżej zasięgu wezbrań.

Sieć komunikacyjna ma z reguły mniejsze wymagania środowiskowe niż osadnictwo, gdyż jej zniszczenie lub uszkodzenie nie powoduje tak dotkliwych strat. Lokalizacja dróg, w zależności od typu, musi być jednak skorelowana z nachyleniem terenu. Autostrady i linie kolejowe wymagają nachyleń poniżej  $2^\circ$ , drogi gruntowe do  $15^\circ$ . Lokalizacja dróg gruntowych przy większych nachyleniach powoduje powstanie holwegów, które szczególnie w obszarach lessowych wskutek szybkiego pogłębiania po pewnym czasie nie nadają się do dalszego użytku, a powodują rozczłonkowanie terenu. Ograniczeniem dla lokalizacji dróg jest również dostępność (ograniczenie powierzchniami o nachyleniu  $>15^\circ$  i wielkość takich powierzchni).

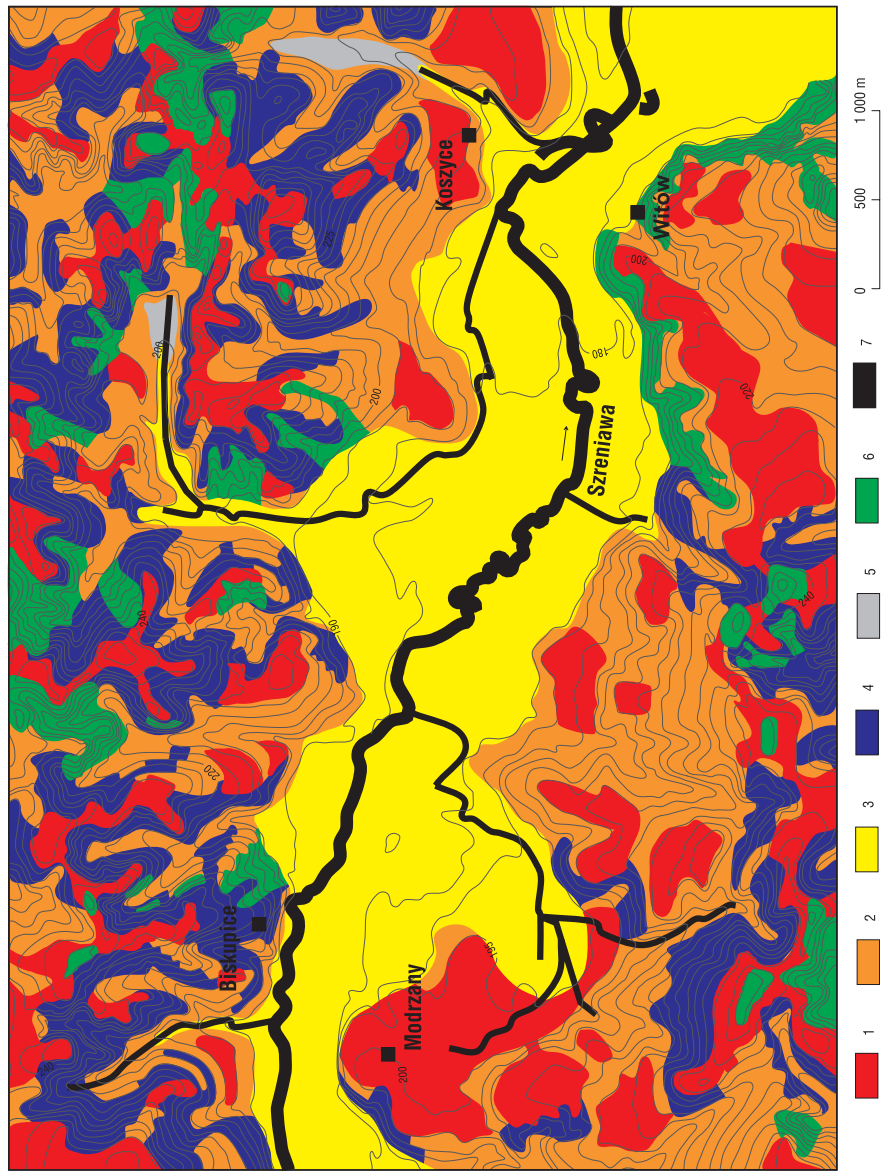
## Bonitacja geomorfologiczna

W celu przeprowadzenia bonitacji geomorfologicznej określono przydatność występujących w badanym obszarze form terenu dla poszczególnych typów użytkowania (tab. 1). Na tej podstawie wydzielono VI klasy bonitacyjnych obejmujących zespoły form lub ich elementów, których cechy i zachodzące na nich procesy sprzyjają lub utrudniają i uniemożliwiają wprowadzenie określonego typu zagospodarowania. Przestrzenny rozkład tych obszarów przedstawia mapa bonitacyjna (ryc. 2).

Do klasy bonitacyjnej Ia (formy korzystne dla lokalizacji zabudowy, komunikacji, gruntów ornych) zostały zaliczone formy o płaskiej powierzchni  $>1$  ha, dostępne (otoczone powierzchniami o nachyleniu nieprzekraczającym  $15^\circ$ ) i niezagrażone zalaniem. Są to fragmenty zrównań wierzchowinowych i spłaszczeń stokowych, szerokie garby międzydolinne wraz z kopulastymi kulminacjami, powierzchnie plejstoceńskich teras rzecznych, dna dużych dolin nieckowatych o nachyleniu do  $7^\circ$ . Wyróżnione formy narażone są jedynie na procesy deflacji, sufozję oraz słabe spłukiwanie linijne, zachodzące szczególnie na gruntach ornych.

Do klasy bonitacyjnej Ib (formy nadające się z pewnymi ograniczeniami do wykorzystania pod zabudowę, komunikację, grunty orne) zostały zaliczone formy o nachyleniach  $7-15^\circ$ , powierzchni  $>1$  ha, dostępne (otoczone powierzchniami o nachyleniu nie przekraczającym  $15^\circ$ ) i niezagrażone zalaniem. Są to stoki i dna dużych dolin nieckowatych o nachyleniu do  $7-15^\circ$ . Wyróżnione formy narażone są na silne spłukiwanie, spełzanie, osuwanie. Przy zagospodarowaniu rolniczym zalecana jest orka w kierunku zgodnym z przebiegiem poziomic.

Do klasy bonitacyjnej II (formy wykluczającej zabudowę, natomiast nadające się dla komunikacji i gruntów ornych) zostały zaliczone formy o nachyleniach nieprzekraczających  $15^\circ$  i powierzchni  $>1$  ha, narażone na zalanie. Są to powierzchnie teras nadzalewowych Szreniawy i dolin jej dopływów. Na niższych terasach użytkowaniu rolniczemu



- Objaśnienia:*
- 1 – klasa bonitacyjna Ia
  - 2 – klasa bonitacyjna Ib
  - 3 – klasa bonitacyjna II
  - 4 – klasa bonitacyjna III
  - 5 – klasa bonitacyjna IV
  - 6 – klasa bonitacyjna V
  - 7 – klasa bonitacyjna VI

Ryc. 2. Mapa bonitacyjna  
Fig. 2. Bonitation map



sprzyja obecność żyznych mad, są to jednak tereny podmokłe, więc uprawa wymaga zabiegów melioracyjnych.

Do klasy bonitacyjnej III (formy wykluczające zabudowę i komunikację, a nadające się do wykorzystania pod grunty orne) zostały zaliczone formy o nachyleniach 15–35° oraz formy płaskie ograniczone nachyleniami powyżej 15° oraz/lub zajmujące powierzchnię poniżej 1 ha. Są to fragmenty zrównań wierzchwinowych i spłaszczeń stokowych, otoczonych ze wszystkich stron stromymi stokami, stoki i niecki o nachyleniach 15–35°, przy których zachodzi silny zmyw, osuwanie i splezywanie. Przy zagospodarowaniu rolniczym zalecana jest orka bez użycia ciężkich maszyn, w kierunku zgodnym z przebiegiem poziomic oraz terasowanie stoków.

Do klasy bonitacyjnej IV (formy wykluczające zabudowę, komunikację i uprawę roli, a nadające się do wykorzystania pod użytki zielone) zostały zaliczone płaskie lub cechujące się niewielkim nachyleniem do 7° podmokłe dna dolin nieckowatych.

Do klasy bonitacyjnej V (formy wykluczające zabudowę, komunikację i uprawę roli a nadające się jedynie do zalesienia) zostały zaliczone stoki o nachyleniu przekraczającym 35° lub o nachyleniu mniejszym, ale gęsto rozczłonkowane holwegami i naturalnymi suchymi dolinami oraz małe suche doliny: parowy i niecki ablacyjne, rozcinające stoki i leje źródłowe niecek plejstoceńskich. W ich obrębie zachodzi silny zmyw, odpadanie i obrywanie.

Do klasy bonitacyjnej VI (formy stanowiące nieużytki) zaliczono koryta rzeczne, powierzchnie równiny zalewowej oraz starorzecza podtapiane bądź zalewane podczas wezbrań oraz krawędzie i strome stoki terasowe.

Największą powierzchnię analizowanego obszaru zajmują formy zaliczone do I i II klasy bonitacyjnej. Oznacza to, że rzeźba nie stwarza zbyt wielkich ograniczeń w różnorodnych formach zagospodarowania tego terenu.

## **Ocena współczesnego zagospodarowania obszaru**

Geomorfologiczna mapa bonitacyjna jest materiałem wyjściowym dla oceny aktualnego stanu zagospodarowania i zasugerowania zmian użytkowania terenu ze względu na uwarunkowania geomorfologiczne.

Formy zaliczone do I klasy bonitacyjnej są obecnie w większości użytkowane rolniczo. Uprawy dominują zwłaszcza na spłaszczeniach wierzchwinowych i stokach o niewielkim nachyleniu. Na stokach o nachyleniu 7–15°, przy przeważającym w tym terenie kierunku orki wzdłuż stoku, występuje splekiwanie, ruchy masowe i erozja wąwózowa, zwłaszcza na uprawach roślin okopowych. Intensywna erozja wąwózowa zachodzi głównie wzdłuż prowadzących do pól dróg gruntowych przebiegających wzdłuż stoków. Niewielkie fragmenty spłaszczeń wierzchwinowych są zajęte przez gospodarstwa i domy. Osadnictwo skupia się głównie na powierzchni teras plejstoceńskich i w dolnych partiach zboczy doliny Szreniawy. Zabudowania zlokalizowane na stokach o nachyleniu 7–15° mogą być zagrożone ruchami masowymi.

Tab. 1. Bonitacja form rzeźby terenu pod kątem wybranych typów zagospodarowania  
 Table 1. Bonitation of relief forms by selected type of land use

Forma	Procesy morfogenetyczne	Przydatność form rzeźby dla poszczególnych typów użytkowania:					Klasa bonitacyjna
		zabudowa	drogi	grunty orne	użytki zielone	lasy	
Fragmenty powierzchni zrównania	o powierzchni > 1 ha, otoczone stokami o nachyleniu < 15°	+	+	+	+	+	I a
	o powierzchni < 1 ha i/lub otoczone stokami o nachyleniu > 15°	-	-	+	+	+	
Spłaszczenia stokowe	o powierzchni > 1 ha, otoczone stokami o nachyleniu < 15°	+	+	+	+	+	I a
	o powierzchni < 1 ha i/lub otoczone stokami o nachyleniu > 15°	-	-	+	+	+	
Szerokie garby międzodolne	o powierzchni > 1 ha, otoczone stokami o nachyleniu < 15°	+	+	+	+	+	I a
Stoki o nachyleniu > 7–15°	o powierzchni < 1 ha i/lub otoczone stokami o nachyleniu > 15°	-	-	+	+	+	

Forma	Procesy morfogenetyczne	Przydatność form rzeźby dla poszczególnych typów użytkowania:					Klasa bonitacyjna
		zabudowa	drogi	grunty orne	użytki zielone	lasy	
Stoki o nachyleniu >15–35°	intensywny zmyw, spełzywanie, osuwanie, sufozja, deflacja	-	-	+	+	+	III
Stoki o nachyleniu >35°	intensywny zmyw, obrywanie, sufozja, deflacja	-	-	-	-	+	V
Dnia dolin nieckowatych o nachyleniu >2–15°	splukiwanie linijne, spełzywanie, sufozja, deflacja, lokalne osuwanie	+	+	+	+	+	I b
Dna dolin nieckowatych o nachyleniu >15–35°	intensywny zmyw, spełzywanie, osuwanie, sufozja, deflacja	-	-	+	+	+	III
Niecki ablacyjne	splukiwanie linijne, sufozja	-	-	-	-	+	V
Parowy	spełzywanie, sufozja	-	-	-	-	+	V
Powierzchnie plejstoceńskich teras rzecznych	o powierzchni >1 ha	+	+	+	+	+	I a
	o powierzchni <1 ha	-	-	+	+	+	III
Powierzchnie akumulacji proluwialnej	splukiwanie	+	+	+	+	-	IV
Powierzchnie teras nadzalewowych	erozja wgłębna, boczna, akumulacja rzeczna	-	+	+	+	+	II
Powierzchnie równin zalewowych	erozja wgłębna, boczna, akumulacja rzeczna	-	-	-	-	-	VI
Powierzchnie stożków napływowych	akumulacja rzeczna	-	+	+	+	+	II
Krawędzie teras	osuwanie	-	-	-	-	-	VI
Starorzecza o podmokłym dnie	akumulacja rzeczna	-	-	-	-	-	VI
Koryta rzeczne	erozja wgłębna, akumulacja rzeczna	-	-	-	-	-	VI

Formy zaliczone do II klasy bonitacyjnej powierzchni teras nadzalewowych i stożków napływowych, wykorzystywane są przez rolnictwo i komunikację. Pola orne wykorzystują żyzne mady. Istnieje jednak ryzyko zniszczenia upraw w momencie wezbrania, a podmokłe tereny wymagają melioracji. Część teras nadzalewowych jest zajęta przez łąki i pastwiska. Wzdłuż terasy nadzalewowej, równoległe do osi doliny Szreniawy, po obydwu jej stronach biegną główne drogi. Swobodnie łączą miejscowości, bez konieczności pokonywania dużych wzniesień. Możliwość ich przzerwania lub zalania przez rzekę jest niewielka, gdyż są one znacznie oddalone od koryta Szreniawy. Wadą jest odcinanie przez te drogi dostępu do koryta rzeki materiału, który jest w tym kierunku transportowany z dróg gruntowych, biegnących z pól, co powoduje zasypywanie przydrożnych rowów, tworzenie wałów akumulacyjnych. Zalaniem, przzerwaniem lub podtopieniem zagrożone są jedynie drogi gruntowe przecinające Szreniawę oraz droga biegnąca dnem największej lewostronnej doliny bocznej, gdyż przepływający obok ciek cechuje się dużą dynamiką. Również spora ilość gospodarstw w wymienionej wyżej dolinie ulokowana blisko cieku zagrożona jest zatopieniem i erozją boczną, corocznie przesuwającą koryto w czasie wezbrań. W mniejszym stopniu narażone na zniszczenia są zabudowania w rejonie Koszyc, położone na stożku napływowym, w dość znacznej odległości od koryta Szreniawy.

Formy zaliczone do III klasy bonitacyjnej są na ogół zagospodarowane zgodnie z warunkami geomorfologicznymi i zajęte przez pola uprawne. Są to jednak tereny o znacznej intensywności procesów stokowych, o czym świadczy terasowanie zboczy. Intensywna erozja wązozowa zachodzi wzdłuż dróg gruntowych, doprowadzające do pól. W niewielkich fragmentach powierzchnia stoków zajęta jest przez zabudowania zagrożone osunięciem.

Formy zaliczone do IV klasy bonitacyjnej: szerokie, płaskie i podmokłe dna dolin nieckowatych, są zabudowane i przecięte drogami gruntowymi oraz narażone na okresowe podtopienia.

Formy zaliczone do V klasy bonitacyjnej w większości nie są użytkowane zgodnie z uwarunkowaniami geomorfologicznymi. Przeważnie zajęte przez pola uprawne, w tym uprawy roślin okopowych, na których nawet orka wzdłuż poziomnic nie jest w stanie powstrzymać procesów erozyjnych. Zadrzewienia zajmują tu niewielką powierzchnię.

Formy zaliczone do VI klasy bonitacyjnej to nieużytki. Jedynie poziom zalewowy Szreniawy i dopływów na znacznym odcinku jest zadrzewiony gatunkami typowymi dla lasów łęgowych. Zadrzewienia chronią brzegi, zmniejszając nasilenie erozji bocznej.

W celu ochrony przed procesami erozyjnymi należałoby:

- zrezygnować z upraw na terenach zakwalifikowanych do zalesienia i zadrzewienia, w obrębie stoków o nachyleniu  $>35^\circ$ , w obszarach źródłowych, rozczłonkowanych suchymi dolinami i holwegami;
- sterasować stoki o nachyleniu powyżej  $15^\circ$  i zweryfikować rodzaj upraw;
- utwardzić nawierzchnię dróg, a nowe wytyczyć z ominięciem odcinków stoku o największym nachyleniu w celu powstrzymania i spowolnienia erozji wązozowej;
- uwzględnić w planach zabudowy zagrożenia związane z typem i dynamiką współczesnych procesów morfogenetycznych.

## Literatura

- Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M., Zgłobicki W., 2005, *Badania geograficzne jako podstawa planowania przestrzennego w obszarach lessowych*, [w:] M. Strzyż, A. Świercz (red.), *Środowisko przyrodnicze jako przedmiot badań interdyscyplinarnych: teoria i praktyka*, IG AP, WGiSR UW, PAEK, Kielce, 19–20.
- Baran-Zgłobicka B., Harasimiuk M., Zgłobicki W., 2006, *Rola badań interdyscyplinarnych w planowaniu przestrzennym na obszarach lessowych*, *Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe*, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 16, 248–255.
- Baranowski D., Błażek E., Boryczka J., Kirchenstein M., Skrzypczuk J., Stopa-Boryczka M., 2003, *Mroźne zimy i upalne lata w Polsce. Atlas współzależności parametrów meteorologicznych i geograficznych w Polsce*, 17, Wyd. UW, Warszawa.
- Czeppe Z., German K., 1980, *Regiony fizycznogeograficzne miejskiego województwa krakowskiego*, *Folia Geographica*, Series Geographica-Physica, 13, 117–143.
- Dragosz D., 2005, *Ocena wykorzystania warunków morfologicznych w zagospodarowaniu obszaru Płaskowyżu Proszowickiego w rejonie Koszyc*, maszynopis, archiwum Zakładu Geomorfologii IGiGP UJ, Kraków, 1–50.
- Dualis R., 1993, *Waloryzacja gminy Krupski Młyn dla potrzeb budownictwa*, [w:] T. Szczypek, S. Wika (red.), *Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych*, 9, 4–12.
- Fatyga J., 1991, *Waloryzacja terenów górskich pod kątem rolniczym i ochrony środowiska na przykładzie Sudetów*, IMUZ, Puławy.
- German K., Guzik Cz., 2001, *Przyrodnicze bariery i zagrożenia rozwoju rolnictwa w gminie Żegocina w świetle współczesnych przemian naturalnych*, [w:] K. German, J. Balon (red.), *Przemiany środowiska przyrodniczego Polski a jego funkcjonowanie*, *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 10, IGiGP UJ, 671–678.
- Gilewska S., Starkel L., 1980, *Rzeźba miejskiego województwa krakowskiego*, *Folia Geographica*, Series Geographica-Physica, 13, 33–49.
- Guzik Cz., 1992, *Pionowa zmienność użytkowania ziemi w Karpatach*, *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne*, 91, 55–57.
- Jagła S., Kostuch R., Kurek S., Pawlik-Dobrowolski J., 1981, *Analiza użytkowania ziemi w Karpatach na tle środowiska przyrodniczego*, *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, 22, 39–65.
- Jersak J., 1973, *Litologia i stratygrafia lessów wyżyn południowej Polski*, *Acta Geographica Lodziensis* 32, 1–139.
- Koroleski K., 2002, *Środowiskowe ograniczenia w zagospodarowaniu terenów górskich*, *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, 48, 15–22.
- Łyczewska J., 1948, *Sprawozdanie z badań geologicznych w północno-zachodniej części arkusza Brzesko Nowe (1:100 000). Przyczynki do geologii Polski za rok 1947*, *Biuletyn PIG*, 42, 46–75.
- Pokorny J., Tyczyńska M., 1963, *Method of evaluation of relief for land planning purpose (on example of the region of Krakow)*, *Problems of Geomorphological Mapping*, *Geographical Studies IG PAN*, 46, 95–99.
- Punzet J., 1991, *Przeptywy charakterystyczne*, [w:] I. Dynowska, M. Maciejewski (red.), *Dorzecze górnej Wisły, część I*, PWN, Warszawa–Kraków, 167–215.

- Ralska E., 1994, *Gospodarka rolna na ziemiach polskich*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 39, 55–60.
- Stanowa A., 2005, *Współczesne antropogeniczne przekształcanie rzeźby Płaskowyżu Proszowickiego w okolicach Koszyc*, maszynopis, archiwum Zakładu Geomorfologii IGiGP UJ, Kraków, 1–33.
- Starkel L., 1954, *Znaczenie mapy geomorfologicznej dla rolnictwa*, Przegląd Geograficzny, 4, 198–212.
- Starkel L., 1972, *Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej*, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 10, 75–150.
- Starkel L., 1975, *Rola typów rzeźby w użytkowaniu ziemi obszarów górskich na przykładzie polskich Karpat*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 162, 523–525.
- Śnieszko Z., 1995, *Ewolucja obszarów lessowych Wyżyn Polskich w czasie ostatnich 15 000 lat*, Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, 1496, 1–124.
- Tyczyńska M., 1959, *Morfologia środkowej części dorzecza Szreniawy*, Dokumentacja Geograficzna IG PAN, 6, 1–41.
- Zgłobicki W., 1996a, *Mapa morfodynamiczna jako syntetyczny wskaźnik zagrożenia geokompleksów przez erozję na terenach lessowych*, [w:] A. Józefaciuk (red.), *Ochrona agrosystemów zagrożonych erozją*, Puławy–Lublin–Zwierzyniec, 189–199.
- Zgłobicki W., 1996b, *Mapa morfodynamiczna jako wskaźnik geomorfologicznych skutków antropopresji na terenach lessowych użytkowanych rolniczo*, [w:] J. Lach, D. Limanówka, W. Wilczyńska-Michalik (red.), *Dynamika zmian środowiska geograficznego pod wpływem antropopresji*, Atmosfera–Hydrosfera–Litosfera–Człowiek, WSP w Krakowie, IMGW o/Kraków.
- Zgłobicki W., 1998, *Rola mapy morfodynamicznej w planowaniu przestrzennym na obszarach wiejskich zagrożonych erozją (na przykładzie gminy Wąwolnica)*, [w:] K. Pękala (red.), *Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce*, Stan aktualny i perspektywy, 1, 443–446.

**Bogdana Izmailow, Anna Michno**

## **Geomorphological determinants of loess areas land use – the Proszowicki Plateau near Koszyce example**

### Summary

The Szreniawa catchment area is situated within the Proszowicki Plateau (Małopolska Upland). It can be characterized by a fluvial-denudational land relief with moderate denivelations, gradual slopes and an abundance of elevation diversity. In the area under investigation there is a thick loess layer which favors farming. At present, this area is being transformed mainly by ablation, gully erosion, suffosion, deflation, fluvial processes and gravitational movements.

The geomorphological bonitation method was applied to examine the area concerned, taking into account developed areas, the transportation network and agricultural land-use. In order to create a classification of land forms, a set of criteria was established using: mean sea and ground

level altitudes, slopes, the form's surface, accessibility and the speed of land surface transformation. Six levels of classification were established, ranging from Ia – relief forms favorable to every type of developed areas – to VI, which includes only fallow lands. Bonitation was a basis for evaluation of the present land development in this area.

