

KSZTAŁTOWANIE KRAJOBRAZÓW TERENÓW ERODOWANYCH

Czesław Lipski, Ryszard Kostuch

Katedra Ekologicznych Podstaw Inżynierii Środowiska, Akademia Rolnicza
Al. Mickiewicza 24/28, 31-409 Kraków

Streszczenie. W opracowaniu przedstawiono, jak procesy erozyjne wpływają na degradację środowiska przyrodniczego i jakie to wywołuje zmiany w istniejących krajobrazach, czyniąc je mniej atrakcyjnymi, a nawet nieprzyjawnymi człowiekowi. Dlatego na terenach erodowanych kształtowanie krajobrazu wydaje się być nieodzowne, gdyż zmniejsza negatywne następstwa procesów erozyjnych gleb. Kształtowanie krajobrazów na terenach erodowanych obejmuje rozmaite sposoby, co uwarunkowane jest formami i intensywnością występowania procesów erozyjnych. W przypadkach występowania erozji powierzchniowej, która zachodzi przede wszystkim na gruntach ornych, dokonuje się transformacji użytkowania zwiększając kosztami gruntów ornych powierzchnię trawisto – leśną. W niektórych sytuacjach istnieje potrzeba zmiany kierunków uprawy roli, stosowanie upraw wstęgowych, a nawet dokonywać tarasowanie. Krajobrazy kulturowe tworzone na terenach erodowanych nie tylko przyczyniają się do zmniejszenia degradacji środowisk przez procesy erozyjne, ale są też krajobrazami bardzo atrakcyjnymi pod względami wizualnymi.

Słowa kluczowe: krajobraz, degradacja, kształtowanie, uprawa wstęgowa, tarasowanie stoków

WSTĘP

Krajobraz jest takim czynnikiem środowiska przyrodniczego, który najbardziej decyduje o jego wizualizacji oraz doznaniach emocjonalnych człowieka [4,9]. Piękno i atrakcyjność krajobrazu zależy od takich czynników jak ukształtowanie terenu, szata roślinna, hydrografia, a także działalność człowieka. Na ogół niezbyt silnie przekształcone przez człowieka krajobrazy, są krajobrazami uważanymi za piękne i atrakcyjne. Dlatego w góry, nad morze i nad jeziora tak masowo przyjeżdża corocznie tysiące turystów, żeby zachwycić się pięknymi widokami tych specyficznych form krajobrazowych emanujących pięknem.

Nie należy jednak uważać, że tylko wymienione tereny są krajobrazowo piękne i atrakcyjne. Mogą być nimi również krajobrazy kulturowe, czyli częściowo prze-

kształcone i formowane przez człowieka, a szczególnie te, w których zachowane zostały elementy przyrodnicze w odpowiednich proporcjach. Przykładem takich krajobrazów mogą być np. krajobrazy rolnicze, które pomimo wtórnego charakteru tych ekosystemów mogą być krajobrazowo bardzo piękne i atrakcyjne [9]. Będą to między innymi krajobrazy żniwne z tradycyjnymi kopami skoszonych zbóż, siana złożonego na ostrewkach, kwitnące łąny lnu, rzepaku słonecznika, facellii, inkarnatki, a nawet niekiedy masowo występujące chwasty polne, jak: mak polny, chaber bławatek, ostrożeczka polna i inne [4,9].

Niezaprzeczalne piękno krajobrazowe prezentują łąki w okresie kwitnienia takich gatunków, jak: nieć błotna, firletka poszarpana, storczyki, złocień pospolity, goryczki, bławat łąkowy, niezapominajka błotna, mniszek pospolity, dzwonki, mieczyk dachówkowaty, szafran spiski, przytulie, wyka ptasia, macierzanka, pełnik europejski, pępawa dwuletnia, cieciora pstra, ostrożeń łąkowy i wiele innych [4,9].

Piękne mogą być też krajobrazy zakładane przez człowieka, np. parki, zieleńce, kwietniki oraz trawniki, a przebywanie w ich pobliżu może dostarczać wielu doznań estetycznych [9].

Niestety, często jednak działalność antropogeniczna, a szczególnie rolnicza może być czynnikiem degradującym piękno krajobrazu. Ma to miejsce szczególnie wówczas, gdy umożliwia ona występowanie procesów erozyjnych gleb, które nie tylko degradują i oszpecają krajobraz ale też zanieczyszczają i eutrofizują środowisko wód powierzchniowych, a także podziemnych. Z tego też względu krajobraz terenów erodowanych wymaga odpowiedniego kształtowania, którego celem jest nie tylko minimalizacja procesów erozyjnych, ale też poprawa walorów krajobrazowych [17].

Przesłaniem niniejszego opracowania jest pokazanie, w jaki sposób powinno się kształtować krajobraz na terenach erodowanych.

EROZYJNA DEGRADACJA KRAJOBRAZU

Erozja wodna i wietrzna gleb jest czynnikiem, który w największym stopniu przyczynia się do degradacji walorów krajobrazowych [3,13]. Odbywa się to poprzez spłukiwanie i wywiewanie powierzchniowe gleby, żłobienie terenu, powstawanie osuwisk, niszczenie brzegów rzek i potoków przez wielkie przepływy wód korytowych oraz wypłukiwanie z gleb składników pokarmowych i ich odprowadzanie do sieci hydrograficznej [2,5,6,11]. W następstwie tych działań erozyjnych następuje obniżanie się powierzchni gleb, a w terenach górskich wzrost ich kamienistości, powstawanie głębokich szczelin utrudniających uprawę i transport, obnażanie podłoża glebowego, na które ponowne wkraczanie roślinności jest bardzo powolne, nadmierne przesuszenie terenów rolniczych i ich wyjałowienie, niszczenie i zmiany linii brzegowej cieków wodnych, zanieczyszczenie wód powierzchniowych, obniżenie wydajności upraw roślin polowych oraz pogorszenie

walorów krajobrazowych [9]. Wraz ze zwiększaniem się procesów erozyjnych, zwiększają się też koszty uprawy, nawożenia i zbioru spowodowane erozją powierzchniową, liniową, osuwiskową itp.

Do terenów erodowanych należą przede wszystkim tereny urzeźbione, wśród których są zarówno tereny faliste o niewielkich deniwelacjach jak też obszary górskie o dużych deniwelacjach, spadkach terenu oraz opadach atmosferycznych zwiększających się wraz ze wzniesieniami n.p.m. [9,12]. W takich warunkach erozja gleb wyrządza największe szkody, a to po prostu wymaga odpowiedniego kształtowania krajobrazu. Zadaniem kształtowania krajobrazu na terenach erodowanych jest zresztą nie tylko zachowanie odpowiednich walorów przyrodniczych stwarzających estetykę postrzeganych widoków, ale przede wszystkim skuteczne przeciwdziałania powodowanym przez erozję skutkom degradacji środowiska przyrodniczego [17].

SPOSOBY KSZTAŁTOWANIA KRAJOBRAZÓW TERENÓW ERODOWANYCH

Krajobraz terenów erodowanych można kształtować w różny sposób. Dywersyfikacja poczynań realizacyjnych zależy zarówno od geomorfologii terenu, warunków glebowych i klimatycznych oraz nasilenia procesów erozyjnych. Jednym z podstawowych sposobów kształtowania krajobrazu na terenach erodowanych jest zmiana struktury użytkowania powierzchni oraz zmiana struktury zasiewów, a szczególnie w terenach silniej urzeźbionych. Na ogół niezależnie od występowania wzniesień terenu n.p.m., a nawet znacznych spadków powierzchni, struktura użytkowania terenu jest niewystarczająco zróżnicowana. Dotyczy to szczególnie udziału gruntów ornych oraz trwałych użytków zielonych. Udział gruntów ornych na terenach urzeźbionych jest przeważnie zbyt duży, a użytków zielonych zdecydowanie niewystarczający.

W karpackich terenach górskich w strukturze użytkowania terenu grunty orne zajmują prawie 40%, a użytki zielone około 15%. Przy takim udziale gruntów ornych nie można się dziwić, że procesy erozyjne gleb przebiegają bardzo intensywnie, a tym bardziej, że spory odsetek gruntów ornych znajduje się na zbyt dużych spadkach [12,13].

Przy racjonalnym kształtowaniu krajobrazu przeciwoerozyjnego w karpackich terenach górskich niezbędna jest redukcja obszaru gruntów ornych prawie o połowę, a zwiększenie w strukturze użytkowania terenu o ponad 100% trwałych użytków zielonych [3,4].

Z badań prowadzonych przez Kostucha [7] wynika, że grunty orne mogą występować na spadkach nie przekraczających 10°, trwałe użytki zielone przeznaczone do kośnego użytkowania na spadkach do 15°, a przy użytkowaniu pastwiskowym do 20°. Tereny o większych nachyleniach powinny zajmować ekosystemy leśne [7].

Grunty orne występujące na spadkach przekraczających 10° wymagają rezygnacji z uprawy ornej gleby i transformacji na inne sposoby użytkowania powierzchni [10]. Przy odpowiedniej jakości gleb oraz wzniesieniach terenu do 900 m n.p.m. wskazana jest transformacja użytków na trwałe użytki zielone, a na glebach płytkich, kamienistych i znajdujących się na wyższych wzniesieniach, preferować należy transformację leśną [7,10]. Transformacji leśnej wymagać też będą mało wydajne użytki zielone występujące na płytkich glebach stoków południowych i często przesycających [10].

W terenach erodowanych w zależności od natężenia procesów erozyjnych krajobraz trawiasto-leśny ma pełne uzasadnienie, gdyż jest czynnikiem ograniczającym erozję gleby. Grunty orne jako najbardziej erozjogenne powinny mieć stosunkowo niewielki udział w strukturze użytkowania i znajdować się wyłącznie na małych spadkach i najbardziej przydatnych do uprawy glebach [3,14].

Zwracać też należy uwagę na kierunki i sposoby mechanicznej uprawy gleby. W terenach erodowanych nawet na spadkach dopuszczających uprawę mechaniczną gleb, niezbędne jest prowadzenie uprawy przeciwoerozyjnej. Jest to uprawa o kierunku poziomym, czyli prowadzona nie wzdłuż ale w poprzek spadku, zgodnie z układem poziomicowym. Niezbędne jest też odkładanie skib nie w dół lecz w górę stoku, do czego potrzebne są pługi obracalne. Tak ukierunkowana i przeprowadzana orka w znacznym stopniu ogranicza erozję gleb uprawnych [1].

Na dużych spadkach, gdzie uprawa orna podyktowana jest brakiem w danej okolicy bardziej przydatnych do upraw polowych gruntów ornych stosuje się inne sposoby zapobiegania erozji wodnej gleb, jakimi są: uprawy pasmowe oraz tarasowanie zboczy [2,15]. Tarasowanie zboczy na terenach intensywnie erodowanych jest najbardziej skutecznym sposobem minimalizowania szkód erozyjnych. Tworzy też w takich warunkach bardzo specyficzny krajobraz kulturowy antropogenicznego pochodzenia [15].

Z tego rodzaju krajobrazami górskimi o starasowanych stokach spotykamy się często na kontynencie amerykańskim w miejscach starych cywilizacji indiańskich. Tworzenie tego rodzaju krajobrazów o starasowanych stokach górskich związane jest też zazwyczaj z uprawą winorośli. Najlepszym tego przykładem może być dolina Rodanu w Szwajcarii w okolicach Jeziora Genewskiego. Na południowych stokach wznoszących się stromo nad doliną rozciągają się nad sobą tarasy stokowe, na których rośnie winorośl. Krajobraz ten pomimo tak znacznego przekształcenia przez człowieka jest krajobrazem rolniczym niezwykle pięknym splatającym z sobą elementy przyrodnicze (winorośl) z techniką przeciwoerozyjnych tarasowych umocnień, często wzmacnianych kamiennymi podmurówkami. Każdy, kto to ogląda jest zachwycony widokiem niezwykłego krajobrazu przeciwoerozyjnego, który pomimo dokonanych zmian w naturalnym środowisku przyrodniczym nie utracił swej atrakcyjności.

Innym krajobrazem spotykanym na terenach erodowanych, a wymuszonym intensywnymi procesami erozyjnymi jest tzw. krajobraz wstęgowy względnie krajobraz z występowaniem pasów buforowych [17]. Pierwszy z wymienionych krajobrazów spotykany jest najczęściej na terenach falistych i w niższych wzniesieniach n.p.m., a drugi na stromych i długich stokach górskich występujących zazwyczaj w wyższych wzniesieniach terenu czyli w tzw. wysokich górach. Wstęgową uprawę stosuje się w warunkach silnego zagrożenia erozyjnego gruntów ornych. Polega ona na uprawie gleby wykonanej poziomicowo, czyli w poprzek spadków oraz dokonywaniu upraw roślin rolniczych na stosunkowo niezbyt dużych szerokościach pól przypominających wstęgi utworzone przez poszczególne kultury uprawne. Należy przy tym starać się o to, żeby poniżej uprawy roślin okopowych ciągnących się wstęgowo w poprzek spadku znajdowały się uprawy roślin zbożowych lub pastewnych o zupełnie innych właściwościach i potrzebach agrotechnicznych niż rośliny okopowe. W ten sposób naprzemianległe uprawy wstęgowe różniących się od siebie roślin redukcją w dużym stopniu zachodzące procesy erozyjne [14]. Wstęgowy układ roślin uprawnych tworzy też zazwyczaj bardzo atrakcyjny krajobraz rolniczy, który wygląda bardzo urokliwie i dostarcza estetycznych wrażeń, a szczególnie wtedy, kiedy uprawia się pięknie kwitnące rośliny kwiatowe, jak: facelia, inkarnatka, gryka, len itp. Pięknie też wyglądają w uprawie wstęgowej rośliny zbożowe, szczególnie w okresie dojrzewania [9].

Na stromych i długich stokach górskich znajdujących się pod uprawami roślin rolniczych, dla zmniejszenia erozji stosuje się tzw. pasy buforowe [17]. Są to zazwyczaj kilkumetrowej szerokości, trwałe zadarnienia dzielące w poprzek co kilkadziesiąt metrów powierzchnię stoku. Zadarnienia te, zwane pasami buforowymi mają zadanie przechwytywać migrujące wraz z wodami opadowymi składniki pokarmowe i w ten sposób zapobiegać przed ich dopływem do wód powierzchniowych [5,6,8,12,14]. Wraz z upływem czasu na trawiastych pasach buforowych wyrastają krzewy i drzewa, które jeszcze bardziej skutecznie zatrzymują przemieszczające się w dół stoków biogeny i uniemożliwiają ich dopływ do rzek i potoków chroniąc wystarczająco skutecznie ich wody przed eutrofizacją [5,8]. Należy również pamiętać, że wprowadzanie na uprawne gleby górskich stoków tzw. trawiastych pasów buforowych stwarza też odmienny krajobraz. Z jednej strony jest on bardziej przystosowany dla terenów erodowanych i skutecznie je chroni przed jej następstwami, a z drugiej stanowi na dużych powierzchniach stokowych wyraźne urozmaicenie zarówno wizualne, jak też pod względem biologicznej różnorodności, co ma istotne znaczenie ekologiczne.

Na zakończenie chcemy też wspomnieć o terenach degradowanych przez erozję wietrzną, która w głównej mierze występuje na równinnych terenach nizinnych na ponad 70% naszego kraju [18,20]. Jakkolwiek jej następstwa są

mniej widoczne i dużo mniejsze niż erozji wodnej gleb w terenach urzeźbionych, niemniej jednak kształtowanie odpowiedniego krajobrazu na tego rodzaju obszarach jest również wielce pożądane. Chodzi tu przede wszystkim o zmniejszenie siły wiatru, który przesusza glebę i wywiewa z jej powierzchni cząsteczki gleby, przemieszczając je niekiedy na duże odległości. Chcąc temu zapobiec niezbędne jest osłabienie prędkości wiatru. W tym celu na głównym kierunku wiejących wiatrów zakłada się poprzeczne pasy roślinności drzewiastej zwane pasami wiatrochronnymi. Po osiągnięciu odpowiedniej wysokości drzew, stawiają one wiejącym wiatrom na tyle skuteczną przeszkodę, że bardzo wyraźnie zmniejsza się siła wiatru na odległości co najmniej dziesięciokrotnie większej od wysokości drzew tworzących pas wiatrochronny. Przyjmując, że na śródpolnych pasach wiatrochronnych drzewa dorastają średnio do 20 m wysokości, przeto odległość pomiędzy pasami wiatrochronnymi powinna wynosić około 200 m. Przy takim rozmieszczeniu śródpolnych pasów wiatrochronnych zwiększa się wydajność uprawianych roślin rolniczych w sposób istotny, bo około 20% w porównaniu z wydajnością na terenach otwartych, bez pasów wiatrochronnych. Wynika to głównie z utrzymywania się większej wilgotności gleb i słabszego wywiewania gleb na terenach rolniczych z pasami wiatrochronnymi. Nie bez znaczenia jest również fakt, że w pasach wiatrochronnych utrzymuje się bogatsza awifauna, której wiele przedstawicieli jest niewątpliwymi sprzymierzeńcami rolnika w niszczeniu szkodników roślin uprawnych.

Wspaniałym przykładem kształtowania tego rodzaju krajobrazów na terenach występowania erozji wietrznej są okolice Turwi w Wielkopolsce [19].

WNIOSKI

Z powyższych rozważań wnioski nasuwają się następujące:

1. Tereny atakowane przez wodę i wiatr wymagają działań mających na celu ograniczenie procesów erozyjnych, co zawsze wiąże się z kształtowaniem krajobrazu.

2. Kształtowanie krajobrazu na terenach erodowanych odbywa się przez zmianę struktury użytkowania powierzchni, struktury zasiewów, transformację gruntów ornych na użytki zielone i tereny leśne, rozmieszczenie poszczególnych sposobów użytkowania w zależności od wzniesienia n.p.m. oraz wielkości spadków, a także za pomocą zmiany kierunków uprawy oraz wprowadzenia specyficznych zabiegów urządzeniowych (uprawy wstęgowe, tarasowe, pasy buforowe, wiatrochronne itp.).

3. Zmiana struktury użytkowania powierzchni w terenach urzeźbionych wraz z transformacją gruntów ornych na użytki zielone i pod zalesienia nie tylko poważnie ogranicza występowanie procesów erozyjnych gleb, ale też przyczynia

się do znacznych zmian krajobrazowych. To samo dotyczy wprowadzania na gruntach ornych upraw roślin wieloletnich i pięknie kwitnących.

4. Na terenach o glebach podatnych na erozję i bardzo intensywnie erodowanych, nieodzowne jest stosowanie tzw. upraw wstęgowych i pasów buforowych.

5. Uprawy wstęgowe, które stosuje się najczęściej na falistych terenach lessowych nie tylko skutecznie zapobiegają erozji, ale tworzą też bardzo atrakcyjny krajobraz pod względem widokowym.

6. Pasy buforowe, ewentualnie tarasowanie wprowadza się na stromych i długich stokach górskich, na których zaniechanie uprawy roślin rolniczych jest niemożliwe. Tego rodzaju zabiegi stwarzają niezwykle w swym wyglądzie krajobraz skutecznie ograniczający erozję.

7. Tereny niżowe, na których występuje erozja wietrzna gleb też wymagają odpowiedniego kształtowania krajobrazu, którego niezbędnym elementem powinny być pasy wiatrochronne.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bogdanowicz J.:** Specyfika pracy ciągników i maszyn rolniczych na skłonach. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 415, 33-42, 1994.
2. **Dobrzański B., Gliński J., Guz T.:** Tarasowanie zboczy jako czynnik kształtowania erodowanych gleb dorzecza Białej i Czarnej Wody. Roczn. Gleb., 69-85, 1960.
3. **Jagła S., Kostuch R., Kurek S., Pawlik-Dobrowolski J.:** Analiza użytkowania ziemi w Karpatach na tle środowiska przyrodniczego. Prob. Zag. Ziem Górskich, 22, 39-65, 1982.
4. **Jagła S., Kostuch R.:** Kształtowanie krajobrazu rolniczego w górach w kontekście estetyzacji i ochrony środowiska. Międzynar. Konf. Nauk. AR w Krakowie, 97-102, 2002.
5. **Kopeć S.:** Znaczenie użytków zielonych w zmniejszaniu strat składników pokarmowych wypłukiwanych z gleb. Mat. Konf. SITR, AR Kraków PN Oddz. Kraków, 102-110, 1979.
6. **Kopeć S.:** Wielkość spływu powierzchniowego po stoku i straty składników chemicznych. Wiad. Mel. i Łąk., 4, 111-112, 1984.
7. **Kostuch R.:** Przyrodnicze podstawy gospodarki łąkowo-pastwiskowej w górach. PWRiL, 106, 1976.
8. **Kostuch R., Kopeć S.:** Znaczenie trwałych użytków zielonych w gospodarce wodnej gór. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 235, 165-175, 1980.
9. **Kostuch R.:** Krajobraz a rolnictwo w górach. Wyd. FCEEW Krosno, 40, 1997.
10. **Kostuch R.:** Problemy transformacji użytkowania ziemi w górach. Wieś i Doradztwo, 2(22), 27-30, 2000.
11. **Koziej M.:** Racjonalne użytkowanie ziemi podstawą ochrony gleb przed erozją w regionie świętokrzyskim. Chrońmy Przyr. Ojczystą, 1, 12-20, 1972.
12. **Lipski Cz.:** Ocena natężenia erozji w małych zlewniach górskich w Karpatach Zachodnich. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Rozprawa Hab., 56, 84, 1991.
13. **Lipski Cz., Kostuch R.:** Wpływ użytkowania powierzchni na ochronę gleb przed erozją w terenach górskich. Ogólnop. Konf. Nauk. SGGW Warszawa, 1996.
14. **Mazur Z., Orlik T., Pałys S.:** Erozja gleb w górnej części rzeki Bystrzycy. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 151, 1973.

15. **Polak S.:** Erozja gleb w obrębie zlewni potoku Brzeźnianka w powiecie Nowy Sącz. Roczn. Gleboznawcze, XV, 1, 1965.
16. **Prochal P., Figuła K., Kostuch R.:** Zagadnienie zagospodarowania przestrzennego małych zlewni górskich na przykładzie zlewni potoku Biała Woda w Jaworkach. Wiad. IMUZ 4,4, 7-47, 1964.
17. **Prochal P.:** Zwalczenie erozji liniowej w terenach podgórskich i górskich. Wiad. IMUZ 5,1,41-69, 1964.
18. **Reniger A., Ziemiński S.:** Erozja gleb. PWRiL, 64, 1952.
19. **Ryszkowski L.:** Znaczenie rolniczego kształtowania obszarów rolnych dla programu ochrony środowiska w Polsce. VI Ogólnop. Sem. Geogr. Rolnicze Olsztyn, 115-120, 1996.
20. **Siuta J.:** Rekultywacja gruntów. IOŚ W-wa, 204, 1998.

LANDSCAPE FORMING ON ERODED SOILS

Lipski Czesław, Kostuch Ryszard

Department of Ecological Foundations of Environmental Engineering, University of Agriculture
Al. Mickiewicza 24/28, 31-409 Kraków

Abstract. In eroded areas, where there are erosional processes of soil caused by water or wind, the landscape ought to be shaped by man. In the landscaping on eroded soils, the first step is the regulation of the structure of land utilization. In our mountain and hill regions, the share of arable lands in the utilization structure is too high, and therefore soil erosion is so intensive. Reduction of the arable lands is very needed. In the mountain regions of our country we must reduce about 50% of arable lands which are not useful for tillage and transform them into grasslands or forests. In which way the landscapes shaped will be more friendly to the environment. Very need are also changes of the tillage direction - to transverse to natural fall of the lands. On the areas where soil erosion is very intensive, specific landscapes must be created, for example: ribboned on undulating terrains and buffer landscape on long mountain slopes, where the buffers are grass belts between arable lands. All the mentioned landscapes reduce erosion washes and are also very beautiful.

Keywords: landscape, degradation, forming, ribbon cultivation, terracing of slopes