

KRYTERIA REGULACJI GRANIC UŻYTKÓW ZIELONYCH W TERENACH GÓRSKICH Z PUNKTU WIDZENIA OCHRONY PRZED EROZJĄ WODNĄ

Janina Fatyga

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział we Wrocławiu

WSTĘP

Pilna potrzeba intensyfikacji produkcji zwierzęcej stawia w nowym świetle zagospodarowanie i racjonalne wykorzystanie górskich użytków zielonych, które obok lasów stanowią bogactwo tych regionów. Według światowych prognoz granica opłacalności produkcji żywności w górach będzie obejmowała coraz wyższe rejony, a więc tereny znajdujące się do tej pory poniżej progu opłacalności. Fakt ten, jak również wycofywanie się z terenów górskich drobnej gospodarki chłopskiej [10] niesie ze sobą wiele zmian dotyczących struktury użytkowania ziemi oraz racjonalnego zagospodarowania użytków rolnych.

Obszary użytków rolnych w górach, w tym również użytków zielonych, należą do najbardziej zagrożonych wodną erozją gleb. Procesy erozyjne, powodujące przemieszczanie wierzchniej warstwy gleby ze zboczy w doliny, różnicują naturalne siedliska górskie, degradując gleby i obniżając ich produktywność. W końcu ubiegłego i na początku obecnego stulecia, ze względu na głód ziemi, większość użytków rolnych w tych rejonach stanowiły pola uprawne, najsilniej podlegające erozji. Powszeczne stosowanie upraw polowych stało się przyczyną, że pod użytkami zielonymi oprócz naturalnych siedlisk dolinowych znalazły się tereny zboczowe, najmniej produkcyjne i najsilniej zagrożone erozją wodną. W ostatnim 30-leciu obszar użytków zielonych zwiększył się znacznie kosztem pól ornych, zajmujących mniej zagrożone tereny. Znaczna jednak część użytków zielonych to obszary mało przydatne do produkcji rolnej, spadziste o zdegradowanych glebach, leżące na dużych wysokościach i trudno dostępne. Ich zagrożenie przez erozję jest więc również znaczne.

Procesy erozyjne wywoływane są przez odpływające bezproduktywne wody powierzchniowe, które zmywają glebę z nie zabezpieczonych

zbczocy oraz powodują silne wahania przepływów wody w ciekach, przyczyniając się do wzrostu częstotliwości występowania powodzi [16]. Usprawnienie obiegu wodnego i zabezpieczenie gleby przed erozją wodną polega na zmniejszeniu spływu powierzchniowego na korzyść odpływu podziemnego. Podstawową rolę w tym procesie odgrywa struktura użytkowania ziemi.

Retencyjne i przeciwerozryjne działanie runi użytków zielonych jest duże i znajduje się na drugim miejscu po lesie [6, 14]. Zależy ono od pory roku, stopnia rozwoju masy nadziemnej, sposobu użytkowania itp. Trwała darń posiada znaczne zdolności retencyjne i dobrze chroni glebę. Zwarta, o silnie rozwiniętym systemie korzeniowym roślinność nie dopuszcza do bezpośredniego uderzania kropli deszczowych, niwelując rozbryzg gleby, oraz ze względu na swoją szorstkość zwiększa silnie tarcie, ograniczając prędkość spływu powierzchniowego. Prędkość ta, tuż przy powierzchni, jest niemal równa zeru, co ułatwia i zwiększa wsiąkanie wody w spulchnioną korzeniami i łatwo przepuszczalną glebę. Pokrywa śnieżna na powierzchni zadarnionej układa się bardziej równomierne, powoduje płytsze zamarzanie i szybsze rozmarzanie gleby, co również ułatwia wsiąkanie i ograniczenie spływu powierzchniowego.

Mimo stosunkowo dobrych właściwości ochronnych, górskie łąki, a zwłaszcza pastwiska położone w wyższych piętrach, na obszarach o znacznym spadku i słabych glebach, podlegają jednak w bardzo dużym stopniu procesom erozyjnym. Większe ilości wód z roztopów lub z ulewnych deszczów płynąc po powierzchni zadarnionej nie niosą zawieszin i mają dużą siłę porywania i unoszenia cząstek glebowych. Gdy wody te napotykać na swojej drodze przepasione, o przerzedzonej runi lub огоłocone z roślin powierzchni, następuje zmyw gleby, a spływające wraz z wodą namuły osadzają się w miejscach niżej położonych. W obniżeniach i rozcięciach terenowych oraz na drogach występuje wówczas silna erozja liniowa, wynosząc tony mało produktywnego materiału ziemnego i odkładając je na załamaniach spadku lub na płaskich żyznych terenach dolinowych.

O ochronnej roli użytków zielonych decyduje taki układ warunków naturalnych, który pozwala na wytworzenie i utrzymanie przez cały okres wegetacyjny silnej, zwartej darni. Formacje trawiaste mają określone wymagania klimatyczne i glebowe. W terenach górskich ważnym czynnikiem, wpływającym na ich produktywność i zdolności ochronne, jest także rzeźba terenu. Wyżej wymienione warunki naturalne, tj. klimat, gleba i rzeźba decydują również o stopniu zagrożenia terenu procesami erozyjnymi.

Obecnie w dobie wielkich przemian w gospodarce górskiej, mających na celu racjonalne wykorzystanie potencjału produkcyjnego naturalnych

siedlisk, istnieje niewątpliwa potrzeba przeprowadzenia nowych korekt granic użytków zielonych. Dotychczasowe rozpoznania badawcze i praktyczne wskazują, zarówno z punktu widzenia ochrony gleby jak i ze względów ekonomicznych, na konieczność przekazania gospodarce leśnej niektórych obszarów znajdujących się pod użytkami zielonymi. Dotyczy to nie tylko trwałych, naturalnych łąk i pastwisk, lecz również powstałych drogą samozadarnienia, na dawnych polach ornym [7].

Wstępne opracowanie zasad regulacji granic użytków zielonych w górach, mającej na celu ochronę gleby, wykonano oceniając wpływ głównych czynników naturalnych na zagrożenie terenu przez wodną erozję gleb, przy uwzględnieniu ich dużego zróżnicowania. Starano się również ocenić ich znaczenie i przydatność dla właściwego wzrostu i rozwoju oraz dobrego plonowania formacji trawiastych, ponieważ wysoka i zwarta okrywa nadziemna oraz dobrze rozwinięty system korzeniowy decydują o ich własnościach ochronnych.

KRYTERIA KORYGOWANIA GRANIC ORAZ WYZNACZANIA TERENU POD UŻYTKI ZIELONE

Głównymi czynnikami decydującymi o występowaniu i nasileniu wodnej erozji gleb są: klimat, rzeźba terenu i gleba. Pośredni wpływ na te procesy wywierają wzniesienie nad poziom morza i działalność człowieka.

Stosunki hipsometryczne wykazują ścisłe związki zarówno z wyżej wymienionymi czynnikami, jak również z roślinnością użytków zielonych, dlatego zależności te będą przedstawiane przy omawianiu poszczególnych czynników.

Działalność człowieka decyduje o użytkowaniu naturalnych zbiorowisk trawiastych — o możliwości korygowania ich granic oraz ich wykorzystaniu. Może wyzwalać i potęgować lub ograniczać występowanie i nasilenie erozji. Może także dostosowywać i przekształcać właściwości niektórych czynników, głównie gleby, polepszając jej przydatność dla roślinności łąkowo-pastwiskowej oraz zmieniać i polepszać skład botaniczny runi. Ochrona darni i gleby jest podstawą wysokiej produktywności użytków zielonych. Ocena klimatu, rzeźby i gleby pod względem przydatności dla rozwoju formacji trawiastych z punktu widzenia ochrony gleby, może być również częściowo przydatna do korygowania granic użytków zielonych, pod kątem ich użytkowości. Aby ocena ta mogła spełnić powyższe zadania, winna być uzupełniona szeregiem badań, dotyczących głównie pomiarów wielkości erozji oraz opłacalności użytkowania powierzchni zadarnionych, z uwzględnieniem gleb i spadków na różnych wysokościach.

KLIMAT

Głównym elementem klimatu, wpływającym na nasilenie procesów erozyjnych są opady (w tym również szata śnieżna). Tereny górskie charakteryzują się wysokimi rocznymi sumami opadów oraz dużą ilością ulew i deszczów nawalnych, stanowiących o zagrożeniu erozyjnym. Zagrożenie to wzrasta wraz z wysokością npm.

Strefa górskich użytków zielonych rozciąga się w Polsce od 400 do ponad 1800 m npm. Około 65% tych użytków leży w strefie wysokości do 900 m. Reszta, około 110 tys. ha znajduje się powyżej tej granicy. Należy sądzić, że górna granica eksploatacji powierzchni zadarnionych ze względów gospodarczych nie powinna przekraczać 1300 m npm. Według orientacyjnych danych w strefie wysokości od 900 do 1300 m znajduje się jeszcze pewna ich ilość, mogąca mieć znaczenie użytkowe ze względu na większe jednolite powierzchnie, mimo że według Karkoszki i Kostucha [9] od 900 do 1800 m są to już obszary łąkowo-pastwiskowe śródleśne, wytworzone przez wyrąb lasów, a poprzez stałe użytkowanie w postaci koszenia lub spasanania powstrzymuje się na nich regenerację leśnej szaty roślinnej. Użytki zielone położone wyżej od proponowanej granicy wysokościowej 1300 m mogą mieć tylko niewielkie znaczenie gospodarcze i powinny być traktowane raczej jako glebochronne. We wszystkich jednostkach górskich w Polsce największe powierzchnie użytków zielonych znajdują się w strefie wysokości do 900 m npm, a w niektórych z nich np. w Sudetach, powyżej tej granicy prawie się ich nie spotyka. Wydaje się więc, że za najwłaściwszą strefę górskich użytków zielonych należy przyjąć dla warunków Polski obszary leżące w przedziale od 400 do 900 m npm.

Na występowanie i nasilenie erozji największy wpływ wywiera ilość wysokich, o dużej intensywności i stosunkowo długim czasie trwania deszczów letnich. Mniejsze znaczenie dla tego procesu ma przebieg topnienia pokrywy śnieżnej.

Przyjmuje się, że na pozbawionej roślin glebie erozję może wywołać opad dobowy już powyżej 10 mm. Wielkość erozji wzrasta wraz z wysokością opadu. Dane dotyczące wysokości, częstości występowania oraz intensywności opadów, można uzyskać z najbliższych stacji meteorologicznych. Są one miarodajne jednak tylko dla niewielkiego obszaru — mogą mieć zastosowanie do wyodrębnienia okresów słabszego i silniejszego zagrożenia klimatycznego w okresie wegetacyjnym, a szczególnie w sezonie wypasowym. Okresy najsilniejszego zagrożenia erozją, spowodowaną przez deszcze, występują przeważnie w miesiącu maju oraz w lipcu i sierpniu. W tabeli 1 przytoczono okresy o różnym zagrożeniu klimatycznym, opracowane dla terenu Sudetów. Okresy te mogą być podstawą do planowania czasu upraw, przy pełnym zagospodarowaniu

użytków zielonych, oraz regulowania intensywności wypasu zwierząt, ponieważ nadmierne przepasienie powierzchni w okresach silnego zagrożenia klimatycznego bardzo zwiększa niebezpieczeństwo wystąpienia procesów erozyjnych.

Tabela 1

Okresy klimatycznego zagrożenia erozyjnego dla terenu Sudetów [18]

Okresy	Data od—do	Wartość wskaźnika	Ocena słowna
Wczesna wiosna	16 III—30 IV	1,0	słabe
Późna wiosna	1 V—30 VI	5,6	silne
Lato	1 VII—15 VIII	12,6	bardzo silne
Wczesna jesień	16 VIII—15 IX	2,7	średnie
Późna jesień	16 IX—1 XII	3,2	średnie

Jako wskaźnik klimatycznego zagrożenia erozyjnego dla większych obszarów przyjmuje się przeciętną wysokość normalnej rocznej sumy opadów. Jej wartości, z najbardziej charakterystycznych stacji meteorologicznych dla poszczególnych pięter wysokościowych jednostek górskich [19, 20], przedstawiono w tabeli 2. W tabeli 3 przedstawiono klimatyczny wskaźnik zagrożenia erozyjnego dla spływów letnich, zależny od rocznej sumy opadów. Jak już wspomniano, spływy wiosenne dla terenów górskich są mniej groźne. Topnienie pokrywy śnieżnej na stokach, przy znacznych różnicach wysokości względnych, odbywa się stopniowo, poczynając od dolin i przechodząc powoli do wyższych partii. Wskaźnik zagrożenia

Tabela 2

Przeciętna wysokość normalnej rocznej warstwy opadów w mm

Wysokość w m npm	Sudety	Karpaty Zachodnie	Bieszczady
250—400	685	800	725
400—500	787	890	859
500—600	868	950	881
600—900	1126	1100	1035
900—1300	1150	1200	.
powyżej 1300	1158	1625	.

erozyjnego spływów letnich dla strefy wysokościowej od 400 do 900 m npm, przyjętej za właściwą strefę użytków zielonych, wzrasta w stosunku do strefy najniższej (250-400 m npm) około dwukrotnie, a dla

Tabela 3

Klimatyczny wskaźnik zagrożenia erozyjnego [3]

Wysokość rocznego opadu w mm	Wskaźnik zagrożenia erozyjnego
600	1,00
655—700	1,19
700—800	1,40
800—900	1,69
900—1000	1,93
1000—1200	2,49
1200—1400	3,20
1400—1600	3,61

strefy powyżej 1300 m — około czterokrotnie. Widzimy więc, że erozyjne zagrożenie klimatyczne dla powierzchni zadarnionych wzrasta z wysokością ich położenia nad poziom morza i może, zwłaszcza przy niekorzystnym układzie spadku i gleby, stać się czynnikiem ograniczającym ich lokalizację i wykorzystanie.

Warunki klimatyczne mają również bardzo duży wpływ na produktywność i zdolności ochronne runi użytków zielonych. Warunki te charakteryzuje także w pewnym względzie roczna suma opadów. Suma ta jednak (ponad niezbędne minimum) w małym stopniu wpływa na zwiększenie plonowania [4]. Partie dolinowe lub wierzchowinowe o lepszym uwilgotnieniu plonują lepiej w lata suche; partie zboczowe, zwłaszcza o ekspozycji południowej i wschodniej, w lata mokre. Największe znaczenie ma równomierne rozłożenie opadów w okresie wegetacyjnym. Wartości rocznej średniej temperatury w jednostkach górskich w Polsce oscylują koło granicznej średniej, która dla strefy użytków zielonych wynosi $+6^{\circ}\text{C}$. Według Caputy [2], przyrosty dzienne runi są podobne na różnych wysokościach, zmniejsza się jedynie ich ogólny plon ze względu na krótszy okres wegetacyjny. Jest to stwierdzenie bardzo ważne dla ochrony gleby, ponieważ świadczy o tym, że nawet na znacznych wysokościach możliwe jest wytworzenie zwartej darni, stanowiącej dla gleby dobrą okrywą, która może skutecznie zapobiegać erozji.

Biorąc pod uwagę powyższe, należy stwierdzić, że w Polsce w rozpatrywanych jednostkach górskich, w strefie wysokości do 1300 m n.p.m., warunki klimatyczne nie stanowią przeszkody dla prawidłowego rozwoju roślinności łąkowo-pastwiskowej i uzyskiwania efektów produkcyjnych, mimo że efekty te zmniejszają się w miarę wzrostu wysokości. Wzrastające wraz z wysokością erozyjne zagrożenie klimatyczne, nie stanowi również decydującego przeciwwskazania dla lokalizacji w tych strefach użytków zielonych. O lokalizacji i eksploatacji tych użytków na

wysokości powyżej 900 m npm powinny jednak, oprócz czynnika klimatycznego, decydować również takie czynniki jak rzeźba i gleby, możliwość utrzymania większych, mniej rozdrobnionych powierzchni oraz przede wszystkim opłacalność ich wykorzystania.

RZEŻBA TERENU

Najważniejszymi elementami rzeźby, wpływającymi na występowanie i nasilenie procesów erozyjnych, jak również na kształtowanie się okrywy nadziemnej górskich użytków zielonych, są: nachylenie, długość zboczy, ekspozycja oraz tzw. rozczłonowanie powierzchni. Podstawowe znaczenie dla lokalizacji użytków zielonych ze względu na ochronę gleby ma spadek i długość zbocza. Naturalne zbiorowiska trawiaste użytkowane jako pastwiska lub łąki kośne spotykamy w warunkach polskich na nachylonych zboczach do 40° (ponad 80%) i 300 m długości. Użytki zielone leżące na terenach najbardziej spadzistych znajdują się w najwyższych strefach wysokościowych.

Przewidywaną wielkość erozji, tzw. erozję potencjalną, zależną od spadku i długości zboczy, można stosunkowo łatwo obliczyć. Według Kohnkego i Bertranda [11] przyjmuje się, że ilość zmytego materiału glebowego jest proporcjonalna do spadku wyrażonego w procentach, podniesionego do potęgi 1,4, oraz do długości zbocza w stopniach, podniesionego do potęgi 0,5. Ziemnicki [21] podał wielkość erozji potencjalnej w liczbach bezwzględnych dla kilku wartości spadku i kilku długości zboczy przeliczonych na metry, proponując dla zboczy w przedziale od 20 do 100 m potęgę 0,65, a dla zboczy dłuższych — 0,6. W tabeli 4 podano za Ziemnickim wzrost wielkości erozji potencjalnej w zależności od spadku zbocza. Tabele uzupełniono danymi dotyczącymi przewidywanej wielkości erozji w najwyższych przedziałach spadku, na których znajdują się jeszcze użytki zielone. Zależność między długością zbocza a wielkością erozji, podano w całości wg Ziemnickiego [21] w tabeli 5.

Tabela 4

Wzrost ilości zmywanego materiału glebowego zależnie od spadku zbocza

I-spadek %	2	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
I 1,4	3	10	18	25	44	66	91	117	175	239	314	400	457

Na podstawie przytoczonych tabel można stwierdzić, że powierzchnie użytków zielonych, znajdujące się na terenie o najwyższym spadku (80%), są ponad 150 razy bardziej narażone na procesy erozyjne, aniżeli

Tabela 5

Wzrost ilości zmywanego materiału glebowego zależnie od długości zbocza

L — długość w m	20	30	40	50	80	100	200	300
0,65	7,05	9,12	11,00	12,72	17,25	20,00		
0,6							24,00	30,63

powierzchnie prawie płaskie o spadku 2⁰/₀, przy czym zagrożenie erozyjne w poszczególnych kolejnych przedziałach spadku wzrasta bardzo znacznie. Długość zboczy ma mniejszy wpływ na natężenie tego procesu. Wielkość przewidywanej erozji na najdłuższym zadarnionym zboczu (300 m) jest tylko ponad 4 razy większa niż na najkrótszym (20 m).

Wraz ze wzrostem nachylenia zmniejsza się wydajność użytków zielonych [5], co rzutuje na ich zdolności ochronne. Plony otrzymywane w przedziale spadku od 20 do 30⁰ (36,4-57,7⁰/₀) są o połowę mniejsze niż na terenach o spadku do 3⁰ (5,2⁰/₀).

Kryteria spadku terenu dotyczące lokalizacji użytków zielonych, wg danych niemieckich [17], przedstawiają się następująco:

- 1) 0-10⁰ (0-17,6⁰/₀) — tereny bardzo dobre, lecz również przydatne do uprawy polowej;
- 2) 11-15⁰ (17,7-26,8⁰/₀) — bardziej przydatne na użytki zielone niż na pole orne;
- 3) 16-20⁰ (26,9-36,4⁰/₀) — wyłącznie na użytki zielone;
- 4) 21-30⁰ (36,5-57,7⁰/₀) — bardziej nadające się na las niż na użytki zielone.

Najwłaściwszy przedział spadku dla użytków zielonych według powyższych danych zamyka się w granicach 10-20⁰. W przedziałach od 20-30⁰ mogą mieścić się tylko ekstensywnie użytkowane pastwiska. Na terenach o nachyleniu około 30⁰ stwierdzono niejednokrotnie bardzo silne niszczenie darni przez pasące się młode bydło, głównie podczas suszy. Po ulewnych deszczach obserwowano zdzieranie darni wraz z glebą racicami zwierząt oraz liczne zamulenia i osuwiska. Regeneracja przeważnie niskiej i rzadkiej nawet przed wprowadzeniem wypasów darni, odbywała się bardzo powoli, co powiększało zniszczenie erozyjne. Zjawisko to wykazywało większe nasilenie w wyższych partiach terenu.

Na podstawie powyższych rozważań, proponuje się ograniczyć lokalizację i użytkowanie pastwiskowe górskich użytków zielonych do 20⁰ spadku, przy urządzaniu pastwisk kwaterowych dla wielkostadnych baz wypasowych, oraz do 30⁰ przy gospodarce kośno-pastwiskowej dla lokalnych pastwisk chłopskich, a także dla wypasu owiec.

Dla regulacji granic górskich użytków zielonych ważny jest również taki element rzeźby jak rozczłonowanie powierzchni. W ten sposób nazwano pocięcie powierzchni przez cieki, wąwozy, debry, silnie wgłębione obniżenia terenowe lub skarpy. Występowanie tych elementów podaje się zazwyczaj w km na 1 km² [8]. Większa ich ilość obniża wartość użytkową terenu, utrudniając projektowanie urządzeń, organizację oraz wykorzystanie powierzchni zadarnionych głównie przez ograniczenie stosowania mechanizacji. Jest również wskaźnikiem występowania i nasilenia erozji liniowej.

Duże znaczenie dla zagrożenia erozyjnego ma wystawa stoków. Stoki południowe, bardziej nasłonecznione i z tej przyczyny narażone na suszę, odznaczają się słabszym rozwojem roślinności trawiastej i są silniej narażone na erozję. Dlatego na stokach tych proponuje się zaniechać użytkowania pastwiskowego powyżej spadku 20°, zaś w klasie spadku 10-20° wprowadzić przeciweozyjną technikę wypasu.

Do wstępnego rozpoznania terenu pod względem wyżej wymienionych elementów rzeźby służą mapy hipsometryczne z naniesionymi warstwicami. Z obecnie dostępnych najbardziej dokładne są mapy w skali 1 : 25000. Na ich podstawie można wykonać mapy spadków dla dowolnego obszaru, zmierzyć długości zboczy oraz gęstość sieci cieków, wąwozów i skarp, jak również określić wystawę stoków. Bliższe i dokładniejsze rozpoznanie obszaru, na którym zamierza się przeprowadzenie korekty granic użytków zielonych należy wykonać w terenie.

GLEBA

Podatność gleby na procesy erozyjne zależy głównie od jej gatunku i składu granulometrycznego. O podatności tej decyduje przede wszystkim przepuszczalność, odporność na odspojenie poszczególnych cząstek i gruzełek oraz odporność na unoszenie ich przez wodę [3, 16, 21].

Tabela 6

Wskaźnik podatności gleby na procesy erozyjne [3]

Rodzaj gleby	Wskaźnik podatności
Lessy podgórskie	25,0
Czarnoziemy	20,0
Gleby górskie pylasto-ilaste	4,0
Gleby górskie gliniasto-kamieniste	2,7
Gleby górskie kamieniste	2,0
Rędziny górskie	1,2
Rędziny	1,0
Piaski i szczyrki	0,2

W celu orientacyjnego określenia podatności gleb górskich na procesy erozyjne posłużono się opracowanym przez Figułę [3] dla gleb województwa krakowskiego wskaźnikiem, przedstawionym w tabeli 6.

Do gleb najbardziej podatnych na procesy erozyjne zaliczono na podstawie dotychczasowych badań gleby pyłowe (pyły zwykłe i ilaste) oraz gliny pylaste. Do najbardziej odpornych zaliczono gleby skaliste i szkieletowe z gatunku kamienistych i zwirowych. Do średnio odpornych — gliny lekkie i średnie oraz gleby piaszczyste. Podatność gleb zaliczonych do odpornych na zmyw i przemieszczenie przez wodę, w stosunku do słabo odpornych, jest ponad 100 razy większa. Typowe gleby górskie zajmujące największe powierzchnie w tym terenie, nie różnią się jednak zbyt między sobą pod względem odporności na erozję. Najmniej odporne z nich są tylko około 4 razy bardziej podatne niż najbardziej odporne.

Na terenach górskich w Polsce występują różne kompleksy glebowe. Są to przeważnie gleby brunatne, gliniaste i pyłowe, wytworzone w przypadku Bieszczadów i Beskidu Niskiego z fliszowych skał osadowych, w przypadku Sudetów z różnych skał macierzystych, tj. zarówno z utworów wietrzeniowych o składzie mechanicznym glin pylastych, pyłów bądź ilów pylastych, jak i z utworów różnej genezy. Większą ich część, zwłaszcza w położeniach wyższych i na bardziej stromych zboczach, stanowią gleby początkowego stadium rozwoju o niewykształconym profilu.

Na ogół przyjmuje się, że użytki zielone nie mają zbyt dużych wymagań glebowych. Udają się na każdej glebie o dostatecznej wilgotności i ilości składników pokarmowych [13]. Kompleks składników pokarmowych gleby można stosunkowo łatwo wyrównać przez nawożenie. Uzupełnienie wilgoci gleby następuje więcej trudno. Jak stwierdzono, gleba o miąższości mniejszej niż 25 cm w warunkach górskich nie potrafi zapewnić dostatecznego zapasu wody [4], wystarczającego w okresach bezopadowych na pokrycie potrzeb wysokoprodukcyjnych roślin łąkowo-pastwiskowych. Ważną rolę w kształtowaniu się stosunków pokarmowych i wodnych odgrywa również szkieletowość gleby.

Gleby pod użytkami zielonymi w terenach górskich nazwano glebami darniowymi lub też glebami łąkowo-pastwiskowymi i zaliczono je w skład 3 kompleksów użytków zielonych [1].

K o m p l e k s 1 z — posiada gleby występujące do wysokości 400 m n.p.m., I i II klasy bonitacyjnej, leżące na obszarze kotlin śródgórskich i w dolinach rzek. Spadki około 5° (8,7‰), nie przekraczają 10° (17,6‰). Są to mady średnie i głębokie oraz czarne ziemie — pyłowe i gliniaste. W klasyfikacji erozyjnej należą do słabo i średnio odpornych. Gleby te jednak stanowią jeden z elementów naturalnego środowiska, o optymalnych warunkach rozwoju dla roślinności łąkowo-pastwiskowej, która w

tym kompleksie stwarza bardzo dobrą ochronę przeciwoerozyjną dla gleby oraz szybko i łatwo wyrównuje braki i zniszczenia darni. Powyższe własności oraz położenie npm i niezbyt duże spadki w pełni rekompensują ich niską odporność na procesy erozyjne. Z tego też względu gleby kompleksu 1z należą do najlepiej nadających się na użytki zielone, również z punktu widzenia ochrony gleby i mogą być w zasadzie użytkowane podobnie jak na niżu. Lokalizacja pastwisk w tym kompleksie warunkowana jest stosunkami wodnymi. Na glebach tych zakłada się zazwyczaj kwaterowe o wysokim stopniu intensyfikacji pastwiska dla krów mlecznych, które stanowią grupę zwierząt wypasowych o największym ciężarze jednostkowym. W okresach klęskowych susz, na pastwiskach położonych na większych spadkach (około 10°) może mieć miejsce niszczenie darni. Dlatego tu również należy mieć na uwadze przeciwoerozyjną technikę wypasu, szczególnie w okresach mniej korzystnych dla wzrostu i rozwoju runi.

Gleby zaliczane do kompleksu 2z leżą przeważnie w strefie do 900 m wysokości npm, a nawet sięgają do 1300 m. Wśród nich przeważa III i IV klasa bonitacyjna. Są to gleby brunatne — pyłowe i gliniaste, czarne ziemie, okresowo podmokłe rędziny oraz gleby torfowe torfowisk niskich. Większość z nich zajmuje stoki o nachyleniu od 6° (5,84%) do 30° (57,7%). Gleby na stokach są stosunkowo płytkie i charakteryzują się większą zawartością części szkieletowych. Należą podobnie jak gleby kompleksu 1z do słabo i średnio odpornych na procesy erozyjne, jednak ze względu na większe spadki i wyższe położenie npm są bardziej zagrożone erozją wodną. Trawy mają na nich słabsze warunki rozwoju, co odzwierciedla się w plonach około dwukrotnie niższych niż w kompleksie 1z. Roślinność z dużą ilością ziół i turzyc posiada w swym składzie botanicznym tylko do 15% traw dobrych i bardzo dobrych oraz roślin motylkowych [15]. Gleby te stanowią najbardziej właściwą i przydatną dla użytków zielonych grupę. Można je doskonale usprawnić przez nawożenie oraz podsiew trawami szlachetnymi, a nawet przy położeniu na mniejszych spadkach (do 10° — 20°) przez zagospodarowanie metodą pełnej uprawy. Możliwość wytworzenia i utrzymania na nich silnej, zwartej, o dobrych własnościach ochronnych darni, może skutecznie zapobiegać występowaniu procesów erozyjnych. Użytki zielone zlokalizowane na tych glebach mogą być wykorzystywane zarówno jako pastwiska, jak i łąki kośne. Czynnikiem warunkującym ich użytkowanie jest spadek terenu. Pastwiska kwaterowe, przeznaczone dla wielkostadnej gospodarki wypasowej, ze względu na większe zagrożenie niszczenia darni przez pasące się zwierzęta, powinno się lokalizować do 20° spadku, przy czym w okresach szczególnie niebezpiecznych (zbyt suchych i nadmiernie wilgotnych) należy stosować na nich przeciwoerozyjną technikę

wypasu, przy odpowiednio dobranej obsadzie. Użytki zielone leżące w przedziale spadku $20-30^\circ$ powinny być przede wszystkim wykorzystywane jako łąki kośne, lub przemiennie — systemem kośno-pastwiskowym, również przy zachowaniu przeciwerozyjnej techniki wypasu.

Kompleks 3z obejmuje gleby łąkowo-pastwiskowe V i VI klasy bonitacyjnej. W skład tego kompleksu wchodzi różne gleby położone na najbardziej strömych stokach (do 40°) trudno dostępnych, niekiedy podmokłe. Zalicza się do nich gleby początkowego stadium rozwojowego, gleby brunatne — wietrzeniowe i płytkie rędziny inicjalne, gleby zabagnione oraz gleby torfowe. Dla tego kompleksu najbardziej charakterystyczne są gleby początkowego stadium rozwoju, płytkie i silnie szkieletowe. Zajmują one stosunkowo duże powierzchnie i leżą na różnych wysokościach n.p.m. Większość z nich jednak znajduje się w strefie wysokości powyżej 600 m i na tej wysokości mieści się przeważnie w przedziale znacznego spadku (od 10 do 40°). Gleby te w klasyfikacji erozyjnej należą do najbardziej odpornych. Ich mała podatność na te procesy, polegająca głównie na dobrej przepuszczalności i odporności grubych szkieletowych części na unoszenie przez wodę, jest jednak tylko pozorną, ponieważ ze względu na ich położenie i zagrożenie klimatyczne wszystkie drobniejsze cząstki są z nich bez przerwy wmywane. Proces zmywny (deluwialny) jest więc powodem ich ciągłego odmładzania, co uniemożliwia tworzenie się zarówno warstwy próchnicznej jak i głębszego profilu glebowego. Gleby te rzadko bywają uprawiane płuźnie. Pokrywa je głównie naturalna roślinność trawiasta, dość uboga i słabo chroniąca glebę. W składzie botanicznym przeważają turzyce i trawy o bardzo niskiej wartości użytkowej. Użytki zielone, zlokalizowane w tym kompleksie glebowym, odznaczają się bardzo niską produktywnością, ponieważ istnieją trudności w usprawnianiu tych gleb, zarówno przy pomocy nawożenia jak i poprawy stosunków wodnych. Mija się z celem ich renowacja metodą pełnego zagospodarowania, gdyż zagrożenie erozyjne ze względu na spadki i klimat jest duże. Zagrożenia tego nie jest w stanie zrekompensować duża odporność gleby na te procesy. Użytkowane jako pastwiska dają bardzo szybko ubytki i niszczenie darni, szczególnie podczas suszy. Regeneracja darni odbywa się trudno i powoli. Gleby te leżące powyżej 600 m n.p.m., na stokach o spadku większym niż 20° , powinny być zalesione. Znajdujące się w klasie spadku do 20° , zajmujące większe jednolite i zwarte obszary, mogą być użytkowane jako pastwiska dla młodego bydła lub owiec, przy niewielkiej obsadzie i ograniczonym czasie wypasu.

Użytki zielone pokrywające gleby zabagnione i torfowe należące do tego kompleksu, ze względu na zagrożenie przez erozję liniową, powinny być wyłączone z użytkowania aż do regulacji stosunków wodnych,

względnie mogą być użytkowane kośnie, z przeznaczeniem siana na ściółkę.

Odrębnie należy potraktować gleby użytków zielonych powstałych przez samozadarnienie na odłogowanych polach ornym. Najwięcej ich znajduje się w Sudetach i w Bieszczadach. Tworzą one trzy zasadnicze kompleksy przydatności rolniczej. Począwszy od najniższego piętra, są to kompleksy: zbożowy — górski (350-600 m npm), owsiano-ziemniaczany górski (550-700 m npm) i kompleks owsiano-pastewny górski (700-900 m npm). Powierzchnia zadarniona na tych kompleksach wzrasta wraz z wysokością. Największe powierzchnie użytków zielonych powstałych przez samozadarnienie znajdują się w kompleksie owsiano-pastewnym górskim, najmniejsze — w zbożowym górskim. Wraz z wysokością wzrasta nachylenie zboczy, które na ogół nie przekracza 16° , oraz zmienia się niekorzystnie klasa bonitacyjna gleb. Kompleks zbożowy górski zawiera gleby klasy IIIb, IVa i IVb, owsiano-ziemniaczany górski — IVb i V, a kompleks owsiano-pastewny górski — V i VI klasy.

We wszystkich kompleksach są to przeważnie gleby brunatne i płowe, o składzie mechanicznym glin pylastych, ciężkich, średnich i lekkich oraz mady i rędziny. W kompleksie owsiano-pastewnym, górskim będą to głównie gleby brunatne — kwaśne. Gleby te ze względu na uprawę podległy w ostatnim 30-leciu silnym procesom erozyjnym, dlatego wśród nich, zwłaszcza na większych wysokościach, znajduje się duża ilość gleb płytkich i szkieletowych. Ich odporność na procesy erozyjne jest dobra i średnia. Zwiększa się wraz z wyerodowaniem gleby, co zostało omówione w kompleksie gleb 3z.

Gleby odłogowanych pól ornym spełniają wszelkie warunki dla lokalizacji na nich użytków zielonych, z wyjątkiem gleb silnie zerodowanych, płytkich i szkieletowych, które należy oddać pod zalesienie. Przy ich kwalifikacji pod użytki zielone można się kierować kryteriami dotyczącymi gleb kompleksu 2z.

UWAGI KOŃCOWE

Przyrodniczo-gospodarcza funkcja użytków zielonych w fizjograficznych warunkach terenów górskich wskazuje na to, że są one niezbędnym elementem składowym produkcji w racjonalnym urządzeniu przestrzennym nowoczesnego intensywnego rolnictwa. Służą one do produkcji paszy zarówno na okres zimowy, jak i niezbędnej w żywieniu letnim zwierząt gospodarskich, a także odgrywają rolę w zwiększeniu retencji wodnej terenu oraz w skutecznej ochronie gleby.

Spełnianie przez użytki zielone w górach wielorakich funkcji zależne jest od odpowiedniego wkomponowania ich do planu przestrzennego za-

gospodarowania jednostek hydrologicznych, jakimi są powierzchnie zlewni (z wyjątkiem terenów leśnych), w niższych natomiast — silniej nawilgocone doliny oraz stoki o większych spadkach, nie nadające się do uprawy płużnej.

Przy regulacji i korekcie granic użytków zielonych z punktu widzenia ochrony gleby, w przedstawionym układzie przestrzennym, mogą służyć pomocą omówione w opracowaniu kryterium klimatu, rzeźby terenu i gleby.

LITERATURA

1. Borkowski J., Czuba R.: Gleboznawcze podstawy nawożenia w terenach górskich. PWRiL, 1974.
2. Caputa J.: Wytyczne racjonalnej gospodarki górskiej w Jurze i Alpach Szwajcarskich. Zesz. nauk. WSR Kraków, 8, 1958.
3. Figuła K.: Wstępna charakterystyka zjawisk erozji na terenie kilku powiatów województwa krakowskiego. Roczn. nauk rol. ser. F, t. 71, 1955.
4. Figuła K.: Badania nad gospodarką wodną górskich użytków zielonych. Roczn. nauk rol., ser. F, t. 72, z. 3, 1958.
5. Gembarzewski H.: Produktywność siedlisk łąkowych a spadki terenu w Sudetach. Wiad. melior., 2, 1970.
6. Gerlach T.: Wstępne badania nad intensywnością współczesnych procesów denudacyjnych w Jaworkach koło Szczawnicy. Roczn. nauk. rol., ser. F, t. 72, 1958.
7. Hryncewicz Z., Borkowski J.: Proces samozadarnienia w świetle badań podologicznych użytków zielonych w Sudetach. Zesz. nauk. WSR Wrocław, 38, 1961.
8. Józefaciuk Cz.: Struktura przestrzenna erozji wąwozowej na lubelszczyźnie oraz zagospodarowanie wybranych wąwozów. IUNG Puławy, 1972.
9. Karkoszka W.: Pastwiska górskie i podgórskie. Problem Bieszczadów i Sudetów. Nowe Rol., 7, 1965.
10. Karkoszka W., Kostuch R.: Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach górskich. PWRiL, Warszawa 1970.
11. Kohnke W., Bertrand A.: Soil conservation. New York 1959.
12. Kulig Z., Nowak M., Smólski Z., Zoll Z.: Zasady ustalania granic między użytkami rolnymi i leśnymi w okolicach górskich. Zesz. probl. Post. nauk rol., 19, 1959.
13. Łąkarstwo T. I i II. Praca zbiorowa pod red. M. Falkowskiego. PWRiL, Warszawa 1972.
14. Oświęcimski A.: Przemieszczenie gleby na polu ornym i pastwisku w terenach górskich. Roczn. nauk rol., t. 54, 1950.
15. Pałczyński A.: Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich. Studia geobotaniczno-gospodarcze. Roczn. nauk rol., ser. D, t. 99, 1962.
16. Prochal P.: Badania nad erozją gleb w terenach górskich. Zesz. nauk. WSR Lublin, 2, 1968.
17. Richtzahlen und Tabellen für die Landwirtschaft, 4 Aufl., 1961.
18. Świętochowski B., Fatyga J.: Zagrożenie terenu przez erozję deszczową. Pam. puł., 13, 1964.

19. Wiszniewski W.: Atlas opadów atmosferycznych w Polsce, 1891-1930. Warszawa 1953.
20. Zarys rejonizacji przyrodniczo-rolniczej w województwie wrocławskim. Wrocław 1959.
21. Ziemnicki S.: Melioracje przeciwerozyjne. PWRiL, Warszawa 1968.

Я. Фатыга

КРИТЕРИИ РЕГУЛИРОВКИ ГРАНИЦ ЛУГОПАСТБИЦНЫХ УГОДИЙ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОХРАНЫ ПОЧВЫ ПЕРЕД ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ

Резюме

Территории сельскохозяйственных угодий в горах, в том числе лугов и пастбищ принадлежат к больше всех подверженным водной эрозии почв. Улучшение круговорота воды и охрана почвы от водной эрозии состоит в уменьшении поверхностного стока в пользу подземного стока. Основную роль в этом процессе играет структура землепользования.

Аккумуляция ливневых вод и претивэрозионное действие травостоя лугов и пастбищ весьма большое и занимает второе место после леса. Несмотря на относительно хорошие охраняющие свойства, горных лугов и пастбищ, особенно пастбищ расположенные в более высоких ярусах, на территориях со значительным наклоном и слабыми почвами подвергнуты в большой степени эрозионным процессам.

Предварительная разработка принципов регулировки границ лугопастбищных угодий, преследующей своей целью охрану почвы, была проведена при оценке влияния главных естественных факторов на подвержение водной эрозии почв, с учётом их большой дифференциации.

Главными факторами решающими о наличии и росте водной эрозии почв являются: климат, рельеф и почва. Посредственное влияние на эти процессы оказывает возвышение над уровнем моря и деятельность человека. Главным элементом климата влияющим на усиление эрозионных процессов являются осадки. Особенно сильное влияние оказывает большое количество, интенсивных и относительно продолжительных летних дождей. Климатические условия имеют тоже больше влияние на производительность и охраняющие способности травостоя лугов и пастбищ. В зоне высоты до 1300 м н. ур. м. климатические условия не являются преградой для правильного развития лугопастбищной растительности и получения производственных эффектов, хотя эффекты эти уменьшаются по мере роста высоты над уровнем моря.

Самыми важными элементами рельефа влияющими на существование и рост эрозионных процессов являются: крутизна, длина склонов, экспозиция и т.н. расчленение поверхности.

Основное значение для размещения лугопастбищных угодий, с точки зрения охраны почв, имеет наклон и длина склонов. Поверхности лугов и пастбищ расположенные на территории с падением 80%, свыше 150 раз больше подвержены эрозионным процессам, чем почти плоские поверхности с падением 2%. Но величина предвиденной эрозии на наиболее длинном, задернелом скло-

не (300 м) только свыше 4 раз больше, чем на самом коротком (20 м). Южные склоны отличаются слабым развитием травянистой растительности и больше подвержены эрозии.

К более склонным к эрозии почвам принадлежат пылеватые почвы и пылеватые глины; к наиболее устойчивым — скальные и скелетные почвы.

Лугопастбищные угодья в горных условиях являются необходимым составным элементом производства. Они служат продукции кормов и играют тоже роль в аккумуляции воды и действенной охране почвы.

J. Fatyga

CRITERIONS OF REGULATING THE LIMITS OF GRASSLAND IN MOUNTAIN AREAS FROM THE POINT OF VIEW OF PROTECTING SOILS FROM WATER EROSION

Summary

The agricultural land in the mountains, including also grassland, belong to the areas most strongly endangered by water erosion of soils. An improvement of water circulation and safeguarding the soils from water erosion consists in the diminution of runoff to the advantage of underground flow. The structure of land use plays a basic part in this process.

Retentional and anti-erosional possibilities of the grassland sward are considerable and take second place after forests. However, in spite of comparatively good protective quality, mountain grassland and especially pastures situated in higher altitudinal zones in areas with strongly inclined slopes and poor soils are submitted to erosion processes to a considerable degree.

An introductory elaboration of the principles of regulation of grassland limits in the mountains aimed at soil protection was made by the author, by assessing the influence of the chief natural factors towards endangering the area by water soil erosion, while considering their large differentiation.

The chief factors deciding on the occurrence and intensity of water soil erosion are: the climate, surface relief, and soil. Indirectly these processes are influenced by altitude and human activity. Precipitation is the chief climatic element connected with erosion intensity. The amount of large, intense, and comparatively long-lasting summer rains plays a special part. The climatic conditions also exert a very strong influence on the productivity and protective capacities of the grassland sward. In the altitude zone up to 1300 meters the climatic conditions do not prevent a correct development of the meadow and pasture vegetation and allow to obtain productive effects in spite of a decrease of the latter with increasing altitude.

The most important elements of surface relief influencing the occurrence and intensity of erosion processes are: the slope inclination and length, exposure, and the so-called partitioning of the surface.

There is a basic importance of slope inclination and length for the localization of grassland in respect to soil protection. The surface of grassland situated in areas inclined at 80% are more than 150 times more endangered by erosion than nearly flat areas sloped at 2%. Again, the magnitude of expected erosion on the longest sodded slopes (300 m) is only somewhat more than four times larger

than on the shortest one (20 m). The southern slopes are featured by a weaker development of grasses and are more exposed to erosion.

Very fine sands and very-fine-sandy loams are counted among the least erosion-resistant soils, while the most resistant are the stony soils and the grossly stony ones.

Grasslands in the mountains are an indispensable constituent of production. They produce fodder, and also play a part in increasing water retention in the area as well as an effective soil protection.