

NIEKTÓRE SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA
ROZWOJOWI FORM EROZJI WODNEJ
(NA PRZYKŁADZIE OKOLIC KAZIMIERZA DOLNEGO)

DONIESIENIE

Stefan Nakonieczny

Instytut Nauk o Ziemi UMCS — Lublin
Dyrektor: prof. dr H. Maruszczak

WSTĘP

Opracowanie niniejsze obejmuje wyniki badań i spostrzeżeń wykonanych w latach 1968-1969 w granicach rozwojowych miasta Kazimierza Dolnego, na zlecenie Pracowni Urbanistycznej PWRN w Lublinie. Badania prowadzono na podkładzie sytuacyjno-wysokościowym 1:2000. Obejmowały one analizę kompleksową całokształtu procesów naturalnych oraz ocenę ingerencji człowieka w badanym terenie. Należy przy tym podkreślić, iż wyniki badań jako integralna część dokumentacji planu miejscowego posłużyć miały jako podstawa realizacji planu przestrzennego zagospodarowania miasta, zgodnie z jego zasadniczą funkcją turystyczną i z zachowaniem jego walorów krajobrazowo-widokowych oraz historycznych. Konieczność zachowania tych walorów zmusza do poszukiwań takich sposobów przeciwdziałania erozji wodnej, które nie pociągają za sobą istotnych zmian w krajobrazie. Z tego względu metody melioracji przeciwerozyjnych proponowanych w literaturze przedmiotowej [1, 2, 7, 11], zarówno techniczne jak i biologiczne [10] mogą być stosowane w niektórych tylko przypadkach, bądź w zmodyfikowanej formie dostosowanej do wymogów funkcji Kazimierza Dolnego.

CHARAKTERYSTYKA TERENU

Kazimierz Dolny (w granicach rozwojowych miasta) położony jest w terenie cechującym się warunkami szczególnie sprzyjającymi procesom erozji wodnej, zwłaszcza liniowej. Deniwelacja pomiędzy dnem doliny Wisły i stożkiem napływowym Grodarza, na którym leży centralna część miasta, a wierzchowiną lessową osiągają wartości 80 i więcej metrów przy stosunkowo niewielkich odległościach pomiędzy ekstremalnymi punktami. Wskaźniki maksymalnej gęstości sieci wąwozowej przekraczają

tu wartości 11 km/km² [8], a rozcięcia wąwozowe osiągają $\frac{1}{3}$ ogólnej powierzchni. Jeśli się zważy, że powierzchnie terenu znajdujące się poza obrysem wąwozów (zaliczamy je już do wierzchowin) są w większości znacznie nachylone, to dochodzimy do wniosku, że w przypadku nawalnego deszczu lub gwałtownego spływu zimowo-wiosennego sponad 90% powierzchni alimentacyjnej spływ wody odbywa się stosunkowo szybko.

W warunkach silnie rozwiniętej rzeźby lessowej w Kazimierzu Dolnym najbardziej narażone na rozmyw są dwa elementy rzeźby: 1) krawędzie lessowe oddzielające wąwozy i wierzchowiny, 2) dna wąwozów.

Długość linii krawędziowych w stosunku do sieci wąwozowej jest około dwukrotnie większa a jej przebieg niezwykle zawiły. Niewielkie powierzchnie wierzchowin międzywąwozowych stanowią pola uprawne, formy wąwozowe zaś są przeważnie zalesione. Niektóre wąwozy wykorzystywane są od dawna jako drogi dojazdowe do pól na wierzchowinach. Dążenie do maksymalnego wykorzystania rolniczego wierzchowin sprawia, że pasy darni oddzielającej pole uprawne od stromych (niekiedy pionowych) krawędzi wąwozów i głębocznic zredukowane są do 0,5 m (zwłaszcza wzdłuż długich, głęboko wciętych dróg prowadzących na wierzchowinę). To wąskie pasemko darni ulega łatwo zniszczeniu bądź przez narzędzia uprawowe, bądź przez kopyta zwierząt pociągowych, bądź wreszcie przez bydło wypasane po okresie żniw. Na tym jednak nie kończy się wykaz przyczyn niszczenia darni krawędziowej nad wąwozami. Często, jak wynika z obserwacji, użytkownicy pól przekopują darń w celu skrócenia sobie drogi z głębocznic na pole. Do rangi plagi urasta w ostatnich kilku latach zjawisko wydeptywania przez turystów „dzikich” ścieżek po stromych zboczach wąwozów na wierzchowiny (najczęściej w czołach wąwozów). Należy wreszcie podkreślić, że sposób orki odbywa się najczęściej nieprawidłowo, zgodnie ze spadkiem powierzchni, a darń krawędziowa podcinana jest głęboką bruzdą, która na okres zimy pozostaje w stanie niezmiennym, stanowiąc dobry odprowadzalnik dla wód roztopowych, po wygładzonym lemieszem pługa dnie bruzdy. W strefie przykrawędziowej obserwowano znaczne zagęszczenie nor po zwierzętach ryjących. Sieć tych kanalików podziemnych przecinana pługiem udostępnia penetrację wód powierzchniowych w głąb (suffozja), a następnie prowadzi do rozmywania zboczy wąwozów [4, 5].

Na szczególne podkreślenie zasługuje częste w Kazimierzu Dolnym zjawisko zaorywania górnych odcinków (partii czołowych) wąwozów i rolnicze ich użytkowanie. W takich przypadkach, w wyniku wieloletniego użytkowania ostre krawędzie zostają złagodzone, kształtuje się łagodna, nieckowata forma zawieszona nad wąwozem różnej wysokości progim. Nieckowata forma stanowi określoną powierzchnię alimentacji dla wód opadowych i roztopowych, które zbierają się w sprzyjających sytuacjach w najniższych częściach niecki, to jest nad progim oddzielającym tę formę od niżej położonego wąwozu. Jak wynika z obserwacji

woda powierzchniowa z reguły szuka sobie ujścia drogą podziemną, licznymi zwykle norami zwierząt ryjących (krety, drobne gryzonie) lub też przestworami po zmurszałych korzeniach drzew i krzewów [3]. Wody te bądź wypływają spod progu utworzonego między polem a wąwozem i płyną po powierzchni dna wąwozu, bądź też, co jest zjawiskiem raczej częstszym, przenikają w system przestworów pod dnem wąwozu powiększając ten system podziemnych przestworów drogą mechanicznego wymywania (suffozji), co prowadzi do dewastacji dna poprzez zapadanie się jego odcinków, obrywanie się zboczy wraz ze starymi nieraz drzewami, jak to ma miejsce w niektórych wąwozach Kwaskowej Góry. Woda podmyła tu podziemnie zbocza wąwozów, które później oberwały się wraz z rosnącymi na nich drzewami.

Wszystkie opisane wyżej zjawiska prowadzą do powstawania coraz nowych, świeżych form erozyjnych, powiększając i tak już bardzo gęstą sieć rozcięć [8]. W celu przeciwdziałania rozwojowi nowych rozcięć erozji wodnej autor zaproponował szereg przedsięwzięć, poprzez stosowanie których widzi możliwość znacznego zahamowania ich i złagodzenia efektów tych procesów.

Znane z literatury sposoby zapobiegania erozji wodnej przez zalesianie całych wąwozów jak proponuje Mozola [10] i inni, choć skuteczne i naturalne, nie może mieć w pełni zastosowania w Kazimierzu ze względu na jego zasadnicze funkcje, o czym już wspomniano we wstępie. Z uwagi na dobre i bardzo dobre gleby oraz rozdrobnioną gospodarke rolną nierealne jest również zalesienie obszarów wierzchoin lessowych między wąwozami, co zresztą podnoszono już wcześniej [1]. Melioracje przeciwezyjne typu technicznego, stosunkowo najlepiej opanowane od strony zastosowań praktycznych [11] mogą być brane pod uwagę w omawianym terenie tylko w wyjątkowych przypadkach.

Wymienione wyżej względy skłaniają do poszukiwań kompromisowych rozwiązań gwarantujących zachowanie naturalnego krajobrazu — zasadniczego waloru Kazimierza — a jedynie ograniczających nadmierne szybki rozwój i przebieg procesów erozji wodnej, wywołany głównie przez działalność człowieka.

W celu zapobieżenia powstawaniu rozmywów na zboczach wąwozów i głęboko wciętych dróg (głębocznic) prowadzących na wierzchowiny lessowe proponuje się utworzenie „kołnierzy” biologicznych nad krawędziami o szerokości równej wysokości zboczy w danym miejscu. „Kołnierzy” taki w sąsiedztwie zadrzewionego wąwozu można by obsiać niską roślinnością krzewiastą, natomiast w sąsiedztwie z głębocznicami wystarczyłoby zadarnienie, aby uniknąć zacieniania pól uprawnych. Z obserwacji wynika, że w miejscach, gdzie rolnicy pozostawiają nad krawędziami wąwozów niezaorane pasy, roślinność samorzutnie opanowuje je w dosyć krótkim okresie i skutecznie chroni przed rozmywem krawędzi. Należałoby w takich przypadkach tylko regulować skład roślinności poprzez

eliminowanie wysokopiennych drzew rzucających cień na pola uprawiane.

Proponowana przez autora szerokość przeciwerozyjnych pasów zwanych „kołnierzami” biologicznymi (zakrzaczenie lub zadarnienie) nie uszczupla nadmiernie powierzchni uprawnej na dobrych glebach nalessowych, z drugiej zaś strony wydaje się być wystarczająca dla spełnienia roli ochronnej.

Wprowadzenie roślinności krzewiastej na powierzchni sąsiadującej z czołami wąwozów powinno ponadto spełniać rolę „odstraszającą” dla młodzieży turystycznej penetrującej wąwozy. Jak bowiem wynika z obserwacji krawędzie wąwozów porośnięte gęstą tarniną są na ogół omijane przez wspomnianych „turystów”. Tarnina, zresztą, ze względu na niewielkie wymagania w stosunku do wilgoci glebowej znajduje w przykrawędziowych strefach pól wystarczające warunki siedliskowe dla rozwoju, czego dowodem jest liczne samorzutne opanowywanie wymienionych miejsc. Nie wyklucza to, oczywiście, wprowadzenia innej roślinności krzewiastej, skutecznie utrudniającej penetrację tych szczególnie narażonych na dewastację krawędzi wąwozów lessowych.

Zabezpieczenie krawędzi czoł wąwozów od strony pól uprawnych okazuje się niewystarczające. Czołowe partie wąwozów są bowiem akumulatorami śniegu w okresie zimy, który w przypadku gwałtownej odwilży, bądź na wiosnę, daje znaczne ilości wody rozmywającej dno wąwozu. Okazuje się, że czołowe partie wąwozów lessowych porośnięte bujną roślinnością utrzymują bardzo grubą warstwę ściółki leśnej przeciwdziałającej przemarzaniu gruntu, zwłaszcza pod grubą pokrywą śnieżną. Obserwowano w takich przypadkach znaczne ubytki w spągowej warstwie śniegu. To niewidoczne z powierzchni tajanie śniegu w okresach lekkich mrozów można tłumaczyć dodatkowym ogrzewaniem wynikającym z procesów mikrobiologicznych odbywających się w miększej, wilgotnej ściółce leśnej.

Jak bowiem wykazują badania rozkład ściółki leśnej przebiega najenergiczniej w naszych szerokościach w okresie jesień — wczesna wiosna [9] z uwagi na dostateczną i długotrwałą wilgotność. Należy podkreślić, iż śnieg spełnia tu podwójną rolę: z jednej strony izoluje podłoże przed nadmiernym wychłodzeniem, z drugiej zaś — dostarcza ściółce wilgoci, przez co przyczynia się do intensyfikacji procesów rozkładu ściółki, w wyniku których wydziela się energia cieplna, przyspieszająca z kolei topnienie spągowej warstwy śniegu. Ta współzależność pomiędzy intensywnością procesów rozkładu ściółki i powolnym topnieniem śniegu, działająca na zasadzie sprzężeń zwrotnych, wydaje się najbardziej skutecznie przeciwdziałać przemarzaniu gruntu. Sama pokrywa śniegowa bez ściółki (tam gdzie ją usunięto przez wygrabienie, co jest zjawiskiem dosyć częstym w Kazimierzu) z reguły łagodzi tylko (redukuje głębokość warstwy) przemarzanie, nie zapobiega mu jednak. Zatem usuwanie ściółki leśnej

zwłaszcza z czołowych partii wąwozów, gdzie gromadzi się duża ilość śniegu, który na przemarzniętym podłożu nie może zasilić gleby w wilgoć a topnieje gwałtownie w czasie roztopów, sprzyja pośrednio procesom erozji i winno być zakazane prawnie, jako czynność szkodliwa w ochronie przeciwerozyjnej.

Akumulacji ściółki w wąwozach sprzyja gęsta roślinność podszycia taka jak jeżyna czarna, malina itp. Prawidłowe regulowanie składu roślinności w wąwozach, składu podszycia i podrostu umożliwi regulację spływu poprzez równomierną infiltrację wód z topniejącego śniegu, który w wąwozach jest zwykle w nadmiarze.

Najtrudniejszym do rozwiązania w warunkach Kazimierza wydaje się być problem opanowania procesów suffozji w wąwozach, których górne odcinki zostały przed wielu laty zaorane i wzięte pod uprawę. Powiększanie kanalików po zwierzętach ryjących maskowane jest od powierzchni przez coroczną orkę a na powierzchni przejawia się dopiero poniżej progów w wąwozie w postaci zapadlisk nadmiernie powiększonych podziemnych próżni. Rozmiary dewastacji dna wąwozów powiększają się skokowo, to znaczy po każdej większej ulewie. Powtórne zalesienie terenu powyżej wąwozów nie wydaje się w tym wypadku celowe gdyż, jak to wykazał Czeppe [3] na przykładzie Karpat — suffozja rozwija się również w obszarach zalesionych. W takich przypadkach skuteczne przeciwdziałanie erozji wodnej widzi autor jedynie w zabiegach melioracji technicznej.

Reasumując powyższe rozważania nad sposobami przeciwdziałania procesom rozmywu w silnie rozciętym terenie lessowym okolic Kazimierza Dolnego rysujące się wnioski sprowadzić można do następujących zabiegów:

1. W strefie styku pól uprawnych z wąwozami i głębocznicami zastosować „kołnierze” biologiczne o szerokości równej wysokości zboczy wąwozu lub głębocznicy składające się z roślinności krzewiastej (najlepiej utrudniającej penetrację turystyczną na krawędziach wąwozów), zaś nad krawędziami głębocznic — z trwałej darni. Wraz z wypłycaaniem się głębocznicy w kierunku wierzchowiny zadarniony „kołnierz” zwięźałby się odpowiednio aż do normalnego „omiedzka” drogi polnej lub nawet zanikałby zupełnie.

2. Dla przeciwdziałania rozmywom den wąwozowych przez wody z topniejących śniegów nagromadzonych zwykle w dużych ilościach w obrębie tych form wydaje się celowe prowadzenie odpowiedniej gospodarki w lasach porastających zbocza i dna wąwozów. Należałoby przede wszystkim dążyć do utrzymywania możliwie gęstego podszycia (nawet kosztem częściowego ograniczania podrostów), w którym gromadzą się opadłe jesienią liście. Ściółka chroni podłoże przed przemarzaniem a ponadto, w wyniku zachodzących w niej procesów mikrobiologicznych, podwyższa temperaturę otoczenia powodując powolne topnienie spągowych warstw śniegu i umożliwia infiltrację wód do gruntu. Z uwagi na to,

wygrabianie przez miejscową ludność opadłych liści w lasach wąwozów winno być całkowicie zakazane, a wycinanie drzew (przecinka) winna odbywać się tylko w przypadkach uzasadnionych, podyktowanych prawidłową gospodarką, podporządkowaną wymienionym wyżej celom optymalnego stanu w piętrze podszycia, a ściślej od dna lasu do wysokości 1,0 m ponad dnem.

3. Zdewastowane w wyniku procesów suffozji wąwozy, których czołowe partie zamieniono na pola uprawne, wymagają — z uwagi na zaawansowany proces zniszczenia — szczególnych zabiegów technicznych.

Proponowane przez autora sposoby przeciwdziałania rozwojowi form erozji wodnej szeroko pojętej mogą mieć zastosowanie również w innych terenach lessowych podobnych swym charakterem do okolic Kazimierza Dolnego. Sposoby te wymagają, oczywiście doskonalenia zwłaszcza w zakresie doboru składu roślinności leśnej, jej optymalizacji do bardzo różnych warunków rzeźby, a zatem do bardzo zmiennych warunków edaficznych w najszerszym rozumieniu.

LITERATURA

1. Bury-Zaleska J., Dutkiewicz J., Piotrowski F.: Zadrzewienie rolnicze ze specjalnym uwzględnieniem terenów lessowych i rędzinowych. Warszawa 1960
2. Bury-Zaleska J., Pięta J.: Próba zadrzewienia wąwozu lessowego Mikołajec. Pam. puł. z. 34, 1968
3. Czeppe Z.: Zjawiska suffozyjne w glinach zboczowych górnej części dorzecza Sanu. Biul. PIG 150, Z badań czwartorzędu w Polsce t. 9
4. Jońca E.: Wpływ gryzoni i kretów na erozję gleb. Czas. geogr. t. 25, z. 1, 1964
5. Jońca E.: O roli zwierząt w kształtowaniu rzeźby powierzchni Ziemi. Czas. geogr. t. 41, z. 3, 1970
6. Józefaciuk A., Józefaciuk Cz.: Erozja w wąwozach lessowych oraz sposoby ich biologicznej zabudowy. Wiad. IMUZ, t. 8, z. 2, 1969
7. Kisyński J.: Melioracje przeciwerozyjne w wąwozach na przykładzie obiektu Opoka Duża. Wiad. IMUZ, t. 3, z. 4, 1963
8. Maruszczak H.: Erozja wąwozowa we wschodniej części pasa wyżyn południowopolskich. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 151, 1973
9. Mirzajew O.: Rozkład błonnika w ściółce leśnej brzeźniaków turzycowych różnego wieku. Lesowiedzenie nr 1, 1973
10. Mozola R.: Charakterystyka i próba oceny melioracji przeciwerozyjnych wykonanych w wąwozach Wyżyny Lubelskiej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 130, 1972
11. Ziemnicki S.: Melioracje przeciwerozyjne w Sławinie w okresie 1948-1968. WSR w Lublinie, Kat. Melior. Rol. z. 2, „Procesy erozji i problem ochrony gleby w Polsce”. PWRiL, Warszawa 1968

Стефан Наконечны

НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ ФОРМ
ВОДНОЙ ЭРОЗИИ
(НА ПРИМЕРЕ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. КАЗИМЕЖ ДОЛЬНЫ)

Резюме

С целью сохранить природный ландшафт в сильно расчлененных лессовых районах типа окрестностей г. Казимеж Дольны, исполняющих туристические функции, и одновременно противодействовать чрезмерному развитию процессов водной эрозии, автор предлагает мероприятия, которые, по его мнению, могут достигнуть поставленной цели. Известные и успешно проводимые противоэрозийные мелиорации в этих случаях не применимы, так как они изменяют существенным образом природный ландшафт. Предложения автора направлены главным образом на сохранение краевых уступов лессовых оврагов (особенно вершинных участков) и глубоко врезающихся полевых дорог (гольвегов), примыкающих к возделываемым полям. Именно эти формы наиболее подвергаются размыву, чему способствуют: неправильная обработка полей, стихийный, часто чрезмерно активный туризм, деятельность роющих животных, норы которых путем суффозии приводят в итоге к образованию форм открытой эрозии (3—5).

Для защиты краевых уступов автор предлагает создавать защитные биологические „манжеты” за счет прилегающей пашни шириной равной высоте уступа на данном участке. В случае соседства поля с облесенным оврагом автор предлагает кустарниковую растительность для „манжетов”, лучше всего колючую, препятствующую прониканию туристов в зону уступов. На стыке поля с гольвегом он предлагает дерн для избежания затенения полей.

Для противодействия водной эрозии, вызванной снегом, тающим в вершинах оврагов, предложения автора направлены на целеустремленное формирование подлеска, задерживающего подстилку, защищающую грунт от примерзания, а в результате деятельности микроорганизмов выделяющую тепло, способствующее медленному таянию снега и снабжению почвы влагой.

Stefan Nakonieczny

SOME METHODS OF CONTROLLING WATER EROSION
(AS PROPOSED FOR THE ENVIRONMENTS OF KAZIMIERZ DOLNY)

Summary

The strongly eroded loess areas in the vicinity of Kazimierz Dolny are an attraction for tourists. To preserve the natural beauty of the landscape, and, at the same time, to control the intensity of water erosion, some protective measures are suggested. The well-known and effective anti-erosion measures cannot be fully applied in this case since they lead to changes in the landscape. The author's suggestions are aimed mainly at protecting the loess edges at the heads of the gullies and the depressed country roads where they touch arable fields. These formations are especially liable to erosion, which is favoured by improper tillage and by uncontrolled (and often excessive) frequentation by tourists. The washout is also favoured by the work of numerous burrowing animals which live in the

edge area. The burrows which lead to the gully slopes are enlarged by suffosion, which results in the development of open erosion forms (Figs. 3-5).

For protection of the edges, the author suggests the formation of biological „collars” at the expense of the adjacent farmland. Their width should equal the height of the slope in the given place. When farmland adjoins a wooded gully it is suggested to plant thorny shrubs in the „collars” in order to discourage tourists from walking close to the edge. In places where lowered country roads, running along the gully bottom, touch the arable fields, turf is suggested to avoid shading of the fields.

In order to counteract water erosion caused by snow thawing at the heads of the gullies, brushwood should be introduced so that a great amount of bedding can be obtained. The latter successfully counteracts the freezing of the ground, and, when decomposing, produces heat which slowly melts the snow and supplies the soil with moisture.