

ROMAN CZUBA

## WĘGIEL ORGANICZNY JAKO WSKAŹNIK INTENSYWNOŚCI EROZJI WODNEJ GLEBY

Erozja gleby, wyrządzająca niepowetowane szkody gospodarce narodowej, jest obecnie przedmiotem licznych badań. Ogólnie znane są klęski spowodowane przez erozję wodną i wietrzną gleb w państwach starożytnych (8), a także w niektórych nowoczesnych krajach. Wraz z postępem rolnictwa i konstrukcją coraz doskonalszych narzędzi uprawy, problem erozji rozszerza się poza niszczącą działalność wody i wiatru; do ubożenia gleby przyczynia się też człowiek. Stosując narzędzia spulchniające i odkładające, człowiek powoduje przenoszenie mas ziemnych ze zboczy pól ku dolinom (2).

Polscy pionierzy w dziedzinie badań procesów erozyjnych (1, 5, 8, 13) dali naukową analizę szkodliwości procesu i zaproponowali szereg rozwiązań hamujących niszczące działanie wody, wiatru i człowieka. A. Reniger (8) wylicza następujące czynniki wpływające na intensywność erozji gleby: a) klimat, b) topografia terenu, c) skład mechaniczny gleby, d) okrywa roślinna, e) działalność człowieka.

Liczni badacze próbowali ująć nasilenie erozji gleby we wzory matematyczne; w praktycznym zrealizowaniu tej propozycji są jednak pewne trudności ze względu na skomplikowany każdorazowy wzajemny stosunek poszczególnych czynników. Odczuwa się zatem brak odpowiednio reprezentatywnego wskaźnika erozji gleby, pozwalającego na łatwe wyznaczenie intensywności procesu, szczególnie w stadium początkowym. Są też trudności w praktycznym wykazaniu momentu zagrożenia gleby przez erozję. Zagadnienie oceny nasilenia erozji wyłania się już w pierwszych pracach dotyczących tego tematu.

S. Bac (1) wyznaczył poprzez porównanie warstwic na przestrzeni kilkudziesięciu lat różnice w położeniu powierzchni gruntów ornych. Jest to jedno z pierwszych ścisłych ujęć erozji gleby, wykazujące ilościowy charakter procesu.

J. Ostromecki (5) proponuje ocenianie nasilenia erozji gleby poprzez obserwacje plonowania roślin uprawnych.

W licznych pracach (6, 8, 11, 13) ocenę intensywności procesu erozji gleby oparto na pomiarach miąższości poziomego próchnicznego gleby na różnych wysokościach badanego terenu.

S. Zubrzycki (12) próbuje wyznaczyć empiryczny współczynnik erozji na podstawie orzeczeń trzech polskich specjalistów w dziedzinie erozji gleby (S. Bac, J. Ostromecki, A. Reniger) i układa wzór z zastosowaniem trzech parametrów znalezionych na mapie, na podstawie którego wyznacza współczynnik erozji ( $v$ ) obrazujący zagrożenie terenu.

W pracach na temat erozji gleb przewija się zgodny pogląd, że organiczne związki węgla ulegają stosunkowo łatwemu wymywaniu z obszarów wyżej położonych wzdłuż spadku zboczy. W konsekwencji tego procesu widzimy w dolnych profilach gruntów ornych nagromadzenie się warstw deluwialnych bogatych w węgiel organiczny.

Rozpatrując proces zmywania gleby, musimy zdać sobie sprawę, że zmywanie ma charakter s e l e k t y w n y, a więc porwaniu przez wodę podlegają najpierw części najdrobniejsze. Ponieważ wszystkie gleby uprawne posiadają części drobne w postaci próchnicy, zatem przesunięcia ilościowe tego istotnego składnika gleby mogą stanowić podstawę do przyjęcia węgla organicznego jako w s k a ź n i k a procesu erozji. Z wielu opracowań dotyczących erozji gleby można wnioskować o możliwości zrezygnowania z wyznaczania g r u b o ś c i warstwy próchnicznej, jako wskaźnika intensywności erozji wodnej, a ograniczenia danych do wartości procentowych dotyczących zawartości węgla organicznego w glebie. W publikacjach prezentowane są dane, na podstawie których można wnioskować o prostej korelacji procentowej zawartości węgla w glebie i natężenia procesu erozji (np. profile glebowe Kolonii Nowosiółki, pow. Chełm — 8).

W niniejszej pracy postanowiono zbadać wpływ nachylenia zbocza na procentową zawartość węgla organicznego w glebie, w warstwie ornej do 20 cm. Przedmiotem badania była zatem przede wszystkim erozja wodna, w mniejszym stopniu przemieszczenia gleby dokonane przez człowieka i erozja wietrzna. Za teren badań obrano pole nr 3 w gospodarstwie szkolnym Technikum Rolniczego w Namysłowie (rys. 1). Pole to było od wielu lat obiektem gospodarki wielkotowarowej, a więc na 15-hektarowej powierzchni uprawiano zawsze tylko jedną do dwóch kultur. Stosowano też dość jednolite nawożenie i uprawę mechaniczną. Korzystne warunki dla zamierzonych badań stworzyła też duża jednolitość glebowa na całym obszarze z punktu widzenia genezy gleby. Na całym polu występuje bielica pyłowa niecałkowita, na podłożu piaszczysto gliniastym. Umieszczone na załączonej mapie zasięgi glebowe wykazują miąższość poziomu próchnicznego w granicach 22—25 cm, przejścia poziomów stopniowe, brak  $\text{CaCO}_3$  w całym profilu, pH 6—7. Istotna jest tutaj miąższość poziomu akumulacyjnego ze względu na zastosowaną metodykę pobierania próbek. Namysłów leży w klimacie o opadach rocz-

nych wahających się w granicach 600—700 mm, chociaż w ostatnich kilku latach opady przekraczały przytoczone dane.

Poszczególne prace terenowe i laboratoryjne wykonano od marca 1958 do maja 1959 r. Zdjęcie wysokościowe całej powierzchni pola wykonano metodą siatki kwadratów o boku 25 m. Również według tej siatki pobrano próbki gleby celem oznaczenia zawartości węgla w glebie. Próbki pobrano laską próbobiorczą o dwudziestocentymetrowej długości ostrza. Z każdego punktu pobrano dwie próbki pojedyncze, które złożyły się na jedną średnią próbkę punktu. Zawartość węgla oznaczono metodą Tiurina na miejscu w laboratorium Technikum Rolniczego. Po wykreśleniu warstwic i naniesieniu zawartości węgla w poszczególnych punktach pola, opracowano mapę zawartości węgla wyznaczając zasięgi metodą interpolacji.

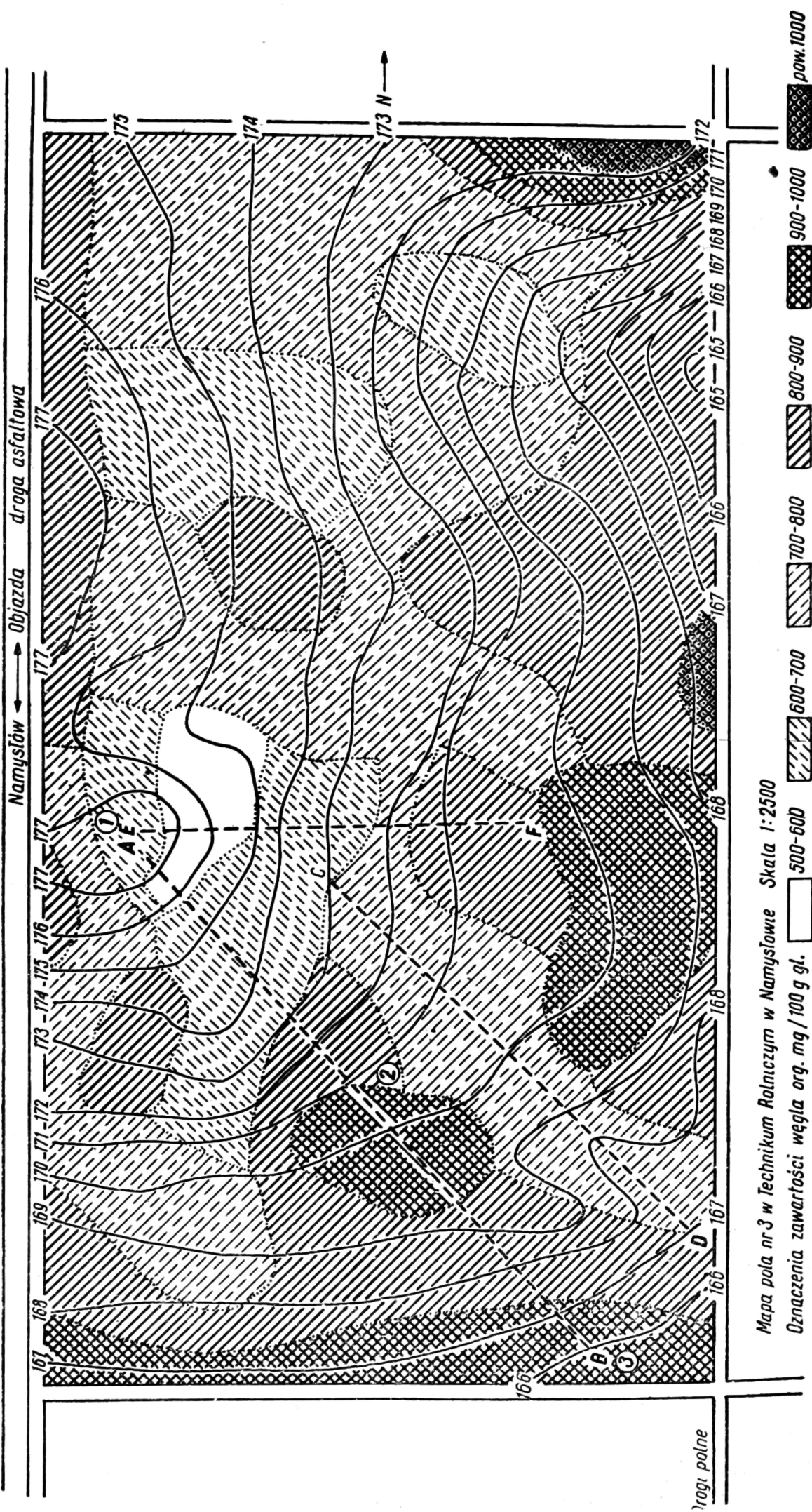
Porównanie zawartości węgla wzdłuż poszczególnych spadków dało zachęcające wyniki. Możliwość wykonania precyzyjnych analiz przy zastosowaniu metody Tiurina pozwala na uchwycenie nawet małych różnic w ilości węgla. Dokonano analizy przesunięć w procentowej zawartości węgla w glebie na kilku przekrojach. Trzy charakterystyczne przekroje przedstawiono na rys. 2. Rozpatrywane zbocza, podobnie jak większość innych, nie posiadają jednolitego nachylenia, lecz spadki są różne na poszczególnych odcinkach. W praktycznym wnioskowaniu, dla otrzymania uogólnionych wyników, celowe jest rozpatrywanie przesunięć w ilościowej zawartości węgla na dłuższych odcinkach, wykazujących obraz przeciętny. Rozumowanie ułatwia też wprowadzenie do rozważań pojęcia średniego spadku terenu. Liczbowy obraz rozumowania, po wprowadzeniu średnich spadków, widzimy wyraźnie na przytoczonych przekrojach.

Przekrój AB wykazuje, że na niektórych odcinkach odbywa się widoczna erozja wodna gleby, szczególnie w górnej części przekroju. Przemieszczenia węgla są wykrywalne, a więc teren można uważać za zagrożony. W dolnej części rozpatrywanego przekroju erozja ma charakter procesu rozpoczynającego się. Średni spadek całego przekroju wynosi 3,7%. Na poszczególnych odcinkach występują następujące średnie spadki:

| Rzędne terenu | Długość odcinka | Średni spadek terenu | Uwagi o erozji |
|---------------|-----------------|----------------------|----------------|
| 177—171       | 135 m           | 4,4%                 | wyraźna        |
| 171—169       | 85 m            | 2,4%                 | brak           |
| 169—166       | 70 m            | 4,3%                 | początki       |

Zróżnicowanie w zawartości węgla wzdłuż rozpatrywanego spadku pozwala na wnioskowanie według powyższego zestawienia.



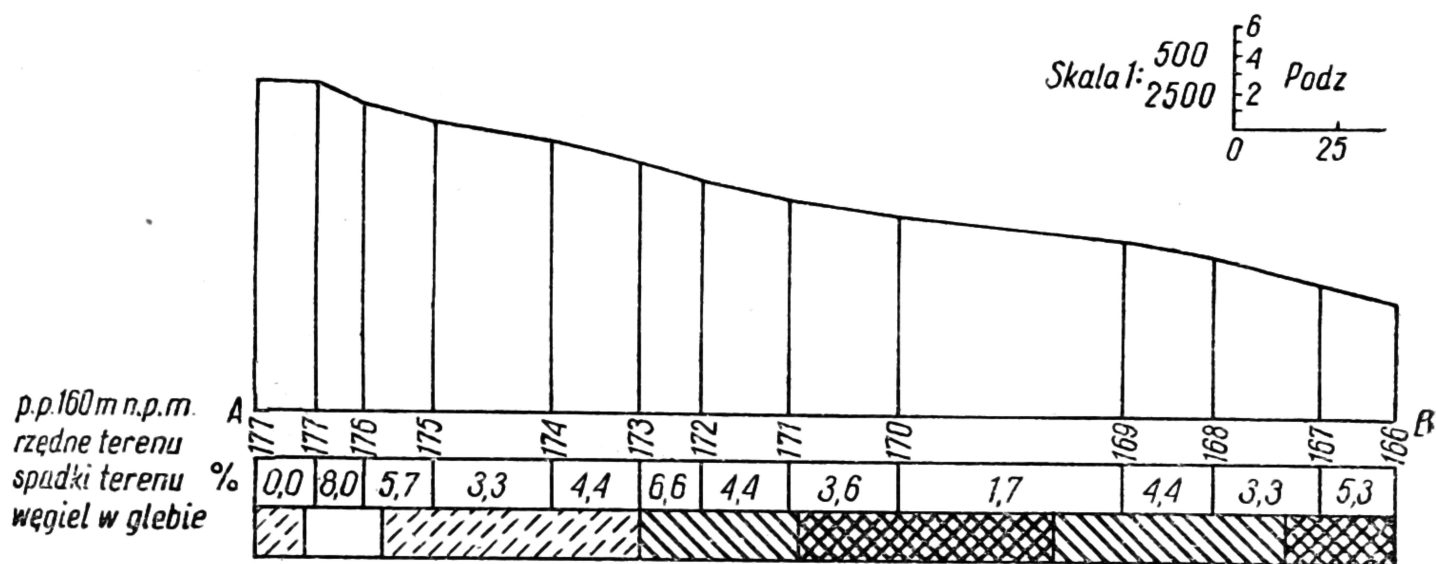


Mapa pola nr 3 w Technikum Rolniczym w Namysłowie Skala 1:2500

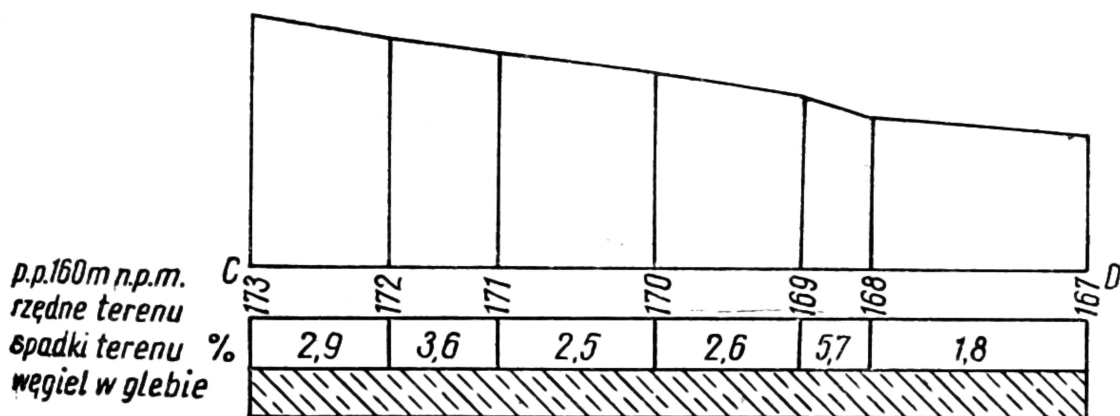
Oznaczenia zawartości węgla org. mg/100 g gl.

Rys. 1

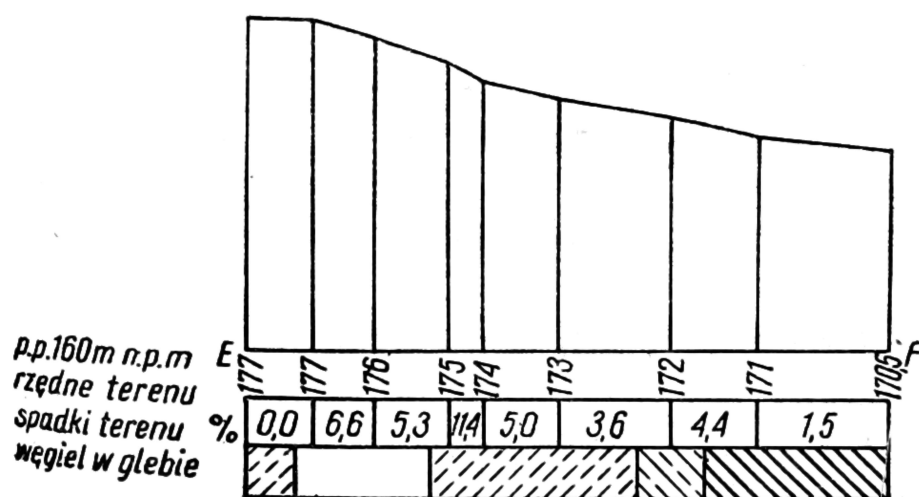




Przekrój A-B Średni spadek 3,7%



Przekrój C-D Średni spadek 2,8%



Przekrój E-F Średni spadek 4,0%

Oznaczenia zawartości węgla org. mg/100 g gleby:



Przekrój CD uwidoczni brak erozji, przynajmniej jej rozmiary nie są uchwytne przy zastosowanej metodyce badań.

Przekrój EF wykazuje wyraźną erozję. Średni spadek całego odcinka wynosi 4,0%, jednak po wyłączeniu pierwszego i ostatniego spadku (są małe i zaniżają średnią) w ramach rzędnych terenu 177—171 m spadek przekracza 5,3%.

Na innych przekrojach rozpatrywanej powierzchni ilościowe przesunięcia węgla układają się w podobnym stosunku do spadków średnich.

Dane z trzech przytoczonych przekrojów upoważniają do zamknięcia warunków rozpoczęcia erozji wodnej gleby między liczbowymi wartościami spadków terenu. W danym wypadku warunki rozpoczęcia erozji wodnej mieszczą się w następujących wartościach średniego spadku:

$$4,3\% > \begin{array}{l} \text{moment rozpoczęcia} \\ \text{erozji wodnej gleby} \end{array} < 2,8\%$$

W miarę dalszych badań rozpiętość wartości liczbowych można zacieśniać aż do wyznaczenia stałej liczby dla określonych warunków przyrodniczych. Powyższy wynik należy bezwarunkowo ograniczyć wyłącznie do rozpatrywanej powierzchni, ze względu na szczupły materiał statystyczny.

### Wnioski

1. Wyniki otrzymane w niniejszej pracy należy potraktować jako dane robocze.

2. Przedstawiona możliwość jednoznacznego i łatwego ujęcia warunków rozpoczęcia erozji wodnej gleby zachęca do dalszych prac.

3. Plan dalszych prac powinien ująć:

a) porównanie opisanej metody z innymi powszechnie stosowanymi metodami w badaniach erozji gleb;

b) związanie stwierdzonego zróżnicowania w zawartości węgla organicznego z badaniami dotyczącymi żyzności gleb.

Przyjemnie mi złożyć na zakończenie podziękowanie p. p. prof. prof. S. Bacowi i K. Boratyńskiemu z Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu za przedyskutowanie ze mną tematu i udzielenie cennych wskazówek.

### LITERATURA

1. B a c St.: Przyczynek do badań nad zmianą położenia powierzchni ornych gruntów loessowych. Roczn. Nauk Roln. T. 19: 1928.
2. B a c St.: Wpływ pracy pługa na przemieszczanie gleb. Roczn. Nauk. Roln. T. 54: 1950, s. 61—80.

3. Dobrzański B., Malicki A., Ziemiński S.: Erozja gleb w Polsce. Warszawa 1953.
4. Dobrzański B., Zbysła w B.: Wpływ erozji na ewolucję czarnoziem. Roczn. Nauk Roln. Seria F, T. 71: 1955, z. 1, s. 211—221.
5. Ostromęcki J.: Wpływ erozji na żyzność gleby i plonowanie w krajobrazie moreny dennej. Roczn. Nauk Roln. T. 54: 1950, s. 109—132.
6. Oświecimski A.: Przemieszczanie gleb na polu ornym i pastwisku w terenach podgórskich. Roczn. Nauk Roln. T. 54: 1950, s. 133—154.
7. Reniger A.: Mapa nachyleń — jedna z podstaw planowego zagospodarowania. Roczn. Nauk Roln. Seria A, T. 66: 1952, z. 1, s. 168.
8. Reniger A.: Próba oceny nasilenia i zasięgów potencjalnej erozji gleb w Polsce. Roczn. Nauk Roln. T. 54: 1950, s. 1—60.
9. Reniger A.: Spływ gleb na uprawianych zboczach. Typy erozji gleb. Roczn. Nauk Roln. Seria F, T. 71: 1955, z. 1, s. 149—221.
10. Reniger A.: Zalesienie i zadrzewienie śródpolne jako czynnik ochrony gleb Polski przed erozją. Roczn. Nauk Roln. T. 54: 1950, s. 81—108.
11. Ziemiński S.: Zapobieganie i zwalczanie erozji gleb na lessach. Roczn. Nauk Roln. T. 54: 1950, s. 155—188.
12. Zubrzycki S.: Próba matematycznego ujęcia rzeźby terenu jako czynnika erozji. Roczn. Nauk Roln. Seria F, T. 71: 1955, z. 1, s. 45—55.
13. Żółciński J.: Deluwialne procesy glebowe. Roczn. Nauk Roln. T. 22: 1929, s. 247—298.