ZESZYTY NAUKOWE AKADEMII ROLNICZEJ W SZCZECINIE
Nr 147 Rolnictwo L 1991

ADAM KOČMIT

# PROBLEMY PRZECIWEROZYJNEJ AGROTECHNIKI W ZAKRESIE MECHANICZNEJ UPRAWY GLEBY

Zakład Erozji i Rekultywacji Gleb, Instytut Mechanizacji Rolnictwa, Akademia Rolnicza, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

S u m m a r y PROBLEM OF ANTIEROSION AGROTECHNIC IN CASE OF MECHANICAL TILLAGE

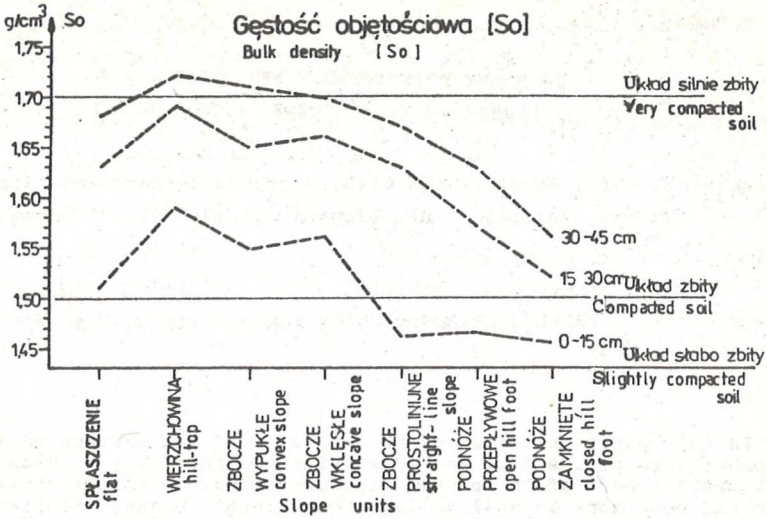
In this paper influence of mechanical soil cultivation on some physical properties of the soil connected with the intensity of erosion in north western part of Poland has been presented. As an effect of mistakes which had been done in soil tillage, crop rotation and fertilization, the worsening of the soil porosity, soil structure, biological activity and some other properties of weakening the soil resistence to washing off in case of the heavy rain fall has been observed.

On the basis of evaluation of up-today agriculture practice, final conclussions and recommendations concerning antierosion practices for the hilly regions has been defined.

---

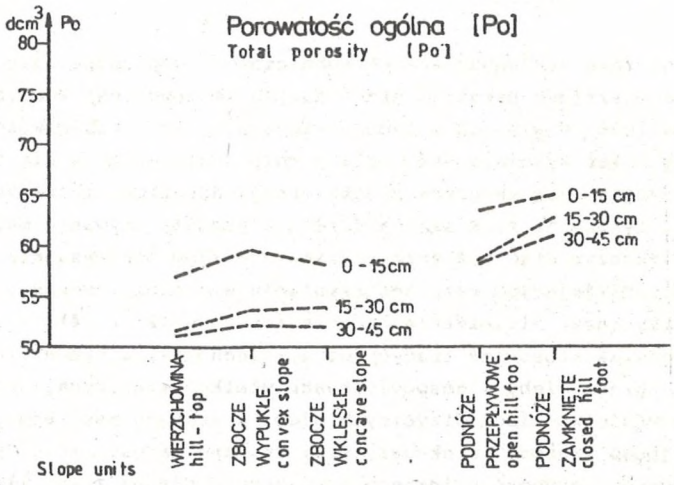
Wieloletnie zaniedbania agrotechniczne w gospodarce rolnej, w tym głównie na obszarach bardziej urzeźbionych (morenowych) Pomorza Zachodniego, wykształciły w glebach ornych niekorzystny stan właściwości fizycznych, co z kolei wywołało nasilenie i rozprzestrzenianie się erozji wodnej. Nakładające się na gleby skutki erozji dodatkowo te właściwości pogarszają, czyniąc je siłą samonapędzającą procesy zmywania materiału glebowego ze zboczy. Stąd też agrotechnika zdecydowanie wysunęła się na czoło czynników sprzyjających rozprzestrzenianiu się erozji wodnej, co wyraźnie potwierdziły nasze wieloletnie badania terenowe (2, 3, 4).

Dotychczas stosowana tradycyjna agrotechnika, w tym szczególnie mechaniczna uprawa gleby w gospodarstwach wielkoobszarowych, spowodowała zmiany we właściwościach fizycznych gleb, z których ważniejszymi w tworzeniu erozyjnego zagrożenia okazały się: znaczne zagęszczenie powierzchniowych poziomów - ornopróchnicznego i warstwy podornej (ryc. 1) i związane z tym zmiany w porowatości gleby (ryc. 2), pogorszenie struktury i wynikające z tego wadliwe kształtowanie się właściwości wodnych oraz warunków bytowania w glebie organizmów żywych (roślin i mikroorganizmów). Szczególnie warstwa podorna staje się prawie martwą strefą profilu glebowego (tab. 1), trudno dostępną dla korzeni roślin. Zmniejszenie się porowatości




Ryc. 1. Średnia gęstość objętościowa ($g/cm^{-3}$) w kolejnych warstwach powierzchniowej części profilu erodowanych gleb różnie usytuowanych na stoku

Fig. 1. Mean bulk density apparent specific gravity ($g \cdot cm^{-3}$) in three layers of soil (0-15, 15-30, 30-45) continually submitted to the erosion an the slope




Ryc. 2. Średnia objętość przestworów glebowych według porowatości ogólnej powierzchniowych warstw profilu glebowego, wyliczona w $dcm^3$ dla wycinka gleby o podstawie 1 $m^2$

Fig. 2. Mean soil pores volume of three layers of the eroded soil ($dcm^3$) 15 cm (1 $m^2$)

Tab. 1. Aktywność biologiczna erodowanych gleb w Dłusku, wyrażona rozkładem celulozy (ubytek wagowy w %), w warstwie 0-40 cm

Biological activity in 0-40 cm layer of the eroded soil in Dłusko expressed on the ground of cellulose decomposition (weight %)

| Rok badań i warstwa profilu glebowego | | Ubytki celulozy na poszczególnych odcinkach stoku - Cellulose decomposition in soil on the slope | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Year of investigation and soil layers (cm) | | wierzchowina hill-top | zbocze wypukłe convex slope | podnóże przepływowe open hill foot | podnóże zamknięte closed hill foot |
| 1984 | 0 - 10 | 20,8 | 17,9 | 18,8 | 12,3 |
| | 10 - 20 | 14,2 | 9,2 | 12,2 | 8,9 |
| | 20 - 30 | 5,8 | 4,5 | 7,5 | 6,5 |
| | 30 - 40 | 1,5 | 3,7 | 4,5 | 4,9 |
| 1989 | 0 - 10 | 5,2 | 10,4 | 5,8 | 3,7 |
| | 10 - 20 | 2,0 | 4,6 | 4,6 | 2,8 |
| | 20 - 30 | 0,6 | 8,7 | 5,2 | 2,2 |
| | 30 - 40 | 0,0 | 0,01 | 6,1 | 0,6 |

Ocena ubytku wagowego wg Kuźniara (6): 51-100% - bardzo silny; 31-50% - silny; 16-30% - średni; 6-15% - słaby; 5% - bardzo słaby; 0 - niewidoczny.

Evaluation of cellulose decomposition (Kuźniar, 6): 51-100% - very intensive; 31-50% - intensive; 16-30% - medium; 6-15% - slightly; 5% - very small; 0% - insignificant.

ogólnej w całej powierzchniowej strefie profilu glebowego, a w jej obrębie dominujący udział porów kapilarnych, zmniejsza zdolność gleby do przyjmowania powierzchniowych wód opadowych i ich wgłębnego odprowadzania w pionowym ruchu w profilu glebowym, co najsilniej zaznacza się na wypukłych odcinkach stoku, podlegających przez to zmywaniu. Poza tym zmniejszają się zdolności retencyjne gleb, które jako zagęszczone szybko wypełniają swoją pojemność wodną (tab. 2), a powstające przez to na powierzchni gleb nadwyżki wody opadowej kierowane są do spływu powierzchniowego. Jest to proces wzmagający zmywanie gleb.

Celem uprawy gleby winno być zatem powiększenie pojemności wodnej gleby i usunięcie przeszkody występującej w pionowym ruchu wody, zlokalizowanej głównie w podeszwie płużnej, którą można zniszczyć przez głęboko pracujące narzędzia, bez konieczności odwracania gleby. Działanie takie zaliczyć należy do zabiegów melioracyjnych, stosowanych według aktualnie występujących potrzeb. Jego pozytywne efekty winny być wspomagane biologicznie przez nawożenie organiczne i uprawę roślin o silnie rozwijającym się systemie korzeniowym, ożywiające także mikrobiologicznie dotychczas silnie zbite i nieaktywne biologicznie warstwy podorne.

Tab. 2. Średnie wartości pojemności wodnej maksymalnej w powierzchniowej części profilu erodowanych gleb w Dłusku (%)

Maximum water capacity medium in the layer of 0-45 cm eroded soil in Dłusko (volume %)

| Warstwa profilu glebowego<br>Soil layers<br>(cm) | Pojemność wodna maksymalna (% objętościowy) - Maximum water capacity (volume %) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | wierzchowina<br>hill-top | zbocze wypukłe<br>convex slope | zbocze wklęsłe<br>concave slope | podnóże<br>hill foot |
| | glina lekka pylasta<br>sandy silt loam soil containing 25-40% of the 0,1-0,02 mm fraction | | piaski gliniaste lekkie i mocne pylaste<br>medium sand containing 25-40% of the 0,1-0,02 mm fraction | |
| 0 - 15 | 34,1 | 34,4 | 39,8 | 39,8 |
| 15 - 30 | 32,1 | 31,1 | 40,1 | 37,5 |
| 30 - 45 | 32,4 | 31,2 | 37,9 | 37,1 |
| | piaski gliniaste lekkie i mocne pylaste - medium sand containing 25-40% of the 0,1-0,02 mm fraction | | | |
| 0 - 15 | 37,9 | 38,6 | - | 39,3 |
| 15 - 30 | 35,6 | 36,7 | - | 36,8 |
| 30 - 45 | 32,0 | 35,7 | - | 36,6 |

Jednym z wymogów agrotechniki przeciwerozyjnej jest utrzymanie w miarę możliwości ciągłej i przy tym szczelnej osłony roślinnej gleb, szczególnie w okresie jesiennym i zimowo-wiosennym. Przy tradycyjnie wykonywanej uprawie gleby jest to trudne do osiągnięcia, gdyż zabiegi uprawowe, takie jak: podorywki, orki siewne lub przedzimowe niszczą na pewien okres wytworzoną z roślin lub ich resztek okrywę erodowanych gleb.

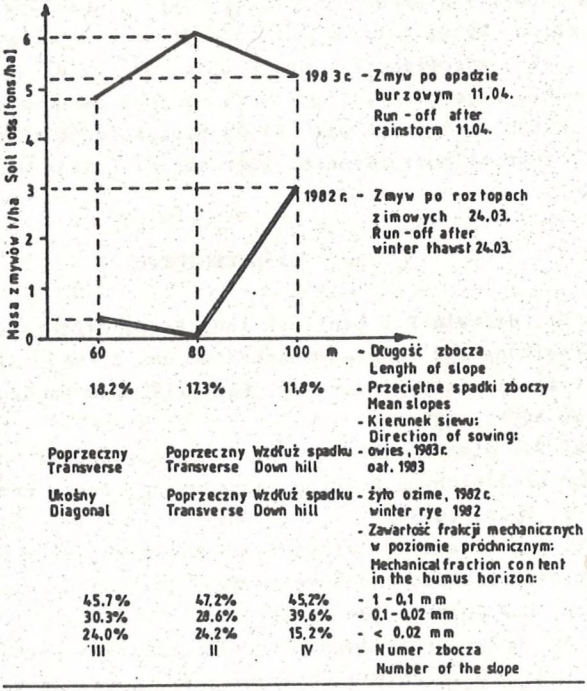
Zmiany w dotychczas stosowanej mechanicznej uprawie gleb na terenach urzeźbionych, zagrożonych erozją wodną, powinny wiązać się z uproszczeniem uprawy. Oznaczałoby to odstąpienie od częstych orek i tradycyjnych uprawek przed- i posiewnych, a wprowadzenie nowych technologii uprawy roli i roślin. Wykonywanie orek należałoby ograniczyć tylko do niezbędnych, np. w celu przykrycia nawozów organicznych. Poza uprawą gleby konieczne są dalsze zmiany w strukturze zasiewów, zmianowaniu roślin, podporządkowanych wymogom skutecznego ograniczania procesów erozji wodnej.

Realizacja wyżej wymienionych zadań wymaga, poza samym wykonawstwem, wprowadzenia nowych maszyn, np. siewników z aktywnymi elementami roboczymi, przygotowującymi glebę pod siew w wąskich pasach, nie niszczącymi przy tym istniejących już okryw roślinnych, przejściowych, spełniających funkcje ochronne, a także nawożeniowe. Zabiegi takie przybierałyby więc formę systematycznych, wykonywanych w optymalnych terminach agrotechnicznych, gwarantując opłacalny plon roślin uprawnych i skuteczną ochronę gleb przed procesami erozyjnymi.

Stosowanie uproszczonych zabiegów uprawowych wywołuje szereg problemów, m.in. problem ustalenia odpowiedniej dla poszczególnych kultur głębokości pracy stosowanych narzędzi. Znane już wyniki badań (1) wykazały, że mechanicznej uprawie gleby towarzyszy ciągle, niezależnie od głębokości pracy narzędzi, niebezpieczeństwo powstawania zbitej warstwy poduprawnej. Zmiana głębokości uprawy gleby (do 40 cm) miałaby za zadanie niszczenie zaczątków nowo tworzącej się warstwy zbitej.

Inny problem stanowi kierunek poruszania się narzędzi na stoku względem spadku. Problem ten wymaga zbadania i dokładniejszego określenia zarówno ze względu na ekonomiczny efekt pracy narzędzi, jak i właściwy dobór układu pól w dość skomplikowanej, na ogół nieregularnej, krótkopromiennej rzeźbie młodoglacjalnego krajobrazu Pomorza Zachodniego.

Od ukierunkowania pracy narzędzi, w tym w uproszczonej uprawie, zależy wywołanie i energia spływu powierzchniowego, którego koncentracja zaznacza się szczególnie w śladach pracy narzędzi podczas obfitych opadów burzowych, przy jednoczesnym mniej szczelnym okryciu gleby młodymi jeszcze roślinami. Takie warunki silnego zagrożenia gleb erozją wodną mają najczęściej miejsce w okresie wczesnowiosennym (ryc. 3).




Ryc. 3. Wpływ rzeźby terenu, właściwości gleby, charakteru wód opadowych i agrotechniki na wielkość zmywów w obrębie pola PGR Dłusko (gmina Węgorzyno)

Fig. 3. Influence of some factors (relief, soil properties, rain intensity, and agricultural practice) on the run down of the eroded soil

Proponowane duże uproszczenie uprawy gleby staje się jednym z ogniw szeroko pojętej przeciwerozyjnej agrotechniki i winno być wspomagane innymi działaniami, także organizacyjnymi, zmierzającymi do właściwego ukierunkowania produkcji w gospodarstwie, a w jej obrębie - zmianowania i nawożenia gleb. Znaczenia nabierają również środki chemiczne, likwidujące groźbę zachwaszczenia upraw.

Poza problemem ochrony gleb przed erozją na zmodernizowanej agrotechnice spoczywa obowiązek poprawy żyzności gleb na ogół silnie już zmienionych przez erozję (5).

Przedstawione wyżej problemy wymagają dalszego prowadzenia badań naukowych - mimo ich znacznego zaawansowania w niektórych ośrodkach naukowych. W obecnie stosowanej agrotechnice można dokonać wielu zmian prowadzących do poprawienia żyzności erodowanych gleb i do ich ochrony przed erozją. Do takich działań można zaliczyć:

- przywrócenie koniecznych dawek nawozów organicznych,
- systematyczne nawożenie wapniowo-magnezowe,
- zmniejszenie dawek nawozów mineralnych NPK,
- wprowadzenie zmianowania, w którym okrywa roślinna gleby będzie ciągła i działająca strukturotwórczo,
- terminowe i staranne wykonywanie upraw oraz uprawek.

Wymienione wyżej zalecenia to powrót do znanych wcześniej zasad dobrze pojmowanej agrotechniki, nastawionej nie tylko na eksploatację potencjału produkcyjnego gleby, lecz także na jego zachowanie i zwiększenie. Oczywiste błędy agrotechniczne należy niezwłocznie eliminować z praktyki rolniczej, również poza terenami zagrożonymi erozją wodną.

## PIŚMIENNICTWO

1. Hofman B., Hartwig R.: Einfluss langjährig differenzierter Grundbodenbearbeitung auf Bodeneigenschaften und Erträge eines sL-Standortes, Vorträge anlässlich der wissenschaftlichen Tagung des FZB, Müncheberg, 60-69, 1989.
2. Chudecki Z., Niedźwiecki E.: Nasilenie się erozji wodnej na obszarach słabo urzeźbionych Pomorza Zachodniego, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. (272), 7-18, 1983.
3. Chudecki Z., Koćmit A., Niedźwiecki E.: Przejawy i skutki erozji wodnej w strefie czołowo-morenowej Wyżyny Ińskiej w świetle wieloletnich badań, UAN Poznań, 39-34, 1990.
4. Koćmit A.: Wpływ przyrodniczo-agrotechnicznych czynników na rozwój erozji wodnej w obrębie gleb uprawnych Pomorza Zachodniego, Rozpr. AR Szczec. (113), 1988.
5. Koćmit A., Tomaszewicz T.: Jak ratować glebę, Agron. Zach.-Pom. 69 (2), 80-85, 1988.

6. Kuźniar K.: Określenie aktywności biologicznej gleby, PTGleb. Kom. Biol. Gleby, 3 (19), 3-16, 1976.

Adres prywatny:
Doc. dr hab. Adam Koćmit
ul. Kostki Napierskiego 61/1
70-783 Szczecin
Polska-Poland

Wpłynęło w marcu 1991 r.
Recenzent: prof. dr hab. Zygmunt Mazur, Akademia Rolnicza w Lublinie