

ZNACZENIE LASU W OCHRONIE GLEBY PRZED EROZJĄ NA PRZYKŁADZIE EWOLUCJI POLSKICH CZARNOZIEMÓW

Józef Borowiec

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego,
Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

Znane dosyć powszechnie twierdzenie, że procesy erozji gleby na zboczach rozpoczęły się z chwilą pozbawienia ich naturalnej okrywy roślinnej, na ogół nie budzi większych wątpliwości. Badacze tej problematyki twierdzą dosyć zgodnie, że wytrzebieenie lasów na skłonach o większym spadku, wyzwała niszczące działanie spływających wód, powodując głębokie przeobrażenia w pierwotnym środowisku glebowym [CHARITONOW 1950; ZIEMNICKI, MAZUR 1951; DOBRZAŃSKI, ZBYSŁAW 1955; JASTRZĘBSKI 1963; BOROWIEC 1965].

Zdaniem niektórych autorów, dotyczy to szczególnie wyżynnych obszarów lessowych, gdzie podatny na rozmywające działanie wody materiał glebowy i występowanie stromych zboczy, potęgują intensywność tych procesów [BAC 1928; TOMASZEWSKI 1930; ZIEMNICKI, MAZUR 1951; KOZŁOW 1953; BOROWIEC 1965].

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę przedyskutowania tego zagadnienia na przykładzie polskich czarnoziemów, których geneza i występowanie wiąże się ściśle z utworami lessowymi, a ich obecny obraz rozprzestrzenienia to głównie efekt działania procesów zmywanych.

Ogólna charakterystyka badanych gleb

Problem polskich czarnoziemów, a zwłaszcza ich genezy i ewolucji nie został do dziś definitywnie wyjaśniony. Pomimo, że w latach 60-tych i 70-tych ubiegłego wieku gleby te zostały dosyć wszechstronnie przebadane [BOROWIEC 1965, 1966, 1972], kwestia typologicznego ich zaszeregowania pozostaje nadal sprawą otwartą [PRUSINKIEWICZ, BEDNAREK 1981; TURSki 1985; MARUSZCZAK 1998].

Z podsumowania wyników dotychczasowych badań można wnioskować, że omawiane gleby wytworzyły się w warunkach właściwych dla strefy lasostepu i posiadały początkowo cechy słabo wykształconych czarnoziemów [BOROWIEC 1966, 1972]. Rozmieszczenie tych gleb na obszarze Polski wiązało się wyraźnie z występowaniem lessów głębokich [STRZEMSKI 1961]. Bogate w sole wapnia podłoże, mogło decydować o znacznej odporności niedokształconych czarnoziemów na degradujące działanie klimatu humidowego i wkraczającej na te obszary roślin-

ności leśnej. Stopień zaawansowania postępujących procesów degradacji gleby zależał od gatunku drzewostanu jak również od okresu jego panowania w danym rejonie [KITTREDGE 1948; BOROWIEC 1966].

Dalsze zmiany ewolucyjne omawianych gleb, zachodziły pod przemożnym wpływem gospodarczej działalności człowieka (trzebieenie lasu, zabiegi uprawowe, erozja wodna).

Obecne zróżnicowanie pokrywy glebowej kształtuje się tu zależnie od lokalnej rzeźby terenu, układu stosunków wodnych i sposobu użytkowania gleby:

1. W miejscach płaskich i słabo nachylonych, występują gleby, które można zaliczyć do szarych leśnych lub płytkich zdegradowanych czarnoziemów;
2. Na zboczach o większym spadku, gdzie zmyty został poziom próchniczny, powstały gleby podobne morfologicznie do brunatnych;
3. Przy zmyciu gleby do skały lessowej formują się ciągle odnładzające się gleby prymitywne (pararędziny);
4. Lokalne zagłębienia terenowe i podnóża zboczy wypełnia materiał namyty – czarnoziemy deluwialne.

W praktyce, najczęściej spotyka się trudne do rozdzielenia kompleksy tych wyróżnień.

Zakres i metodyka badań własnych

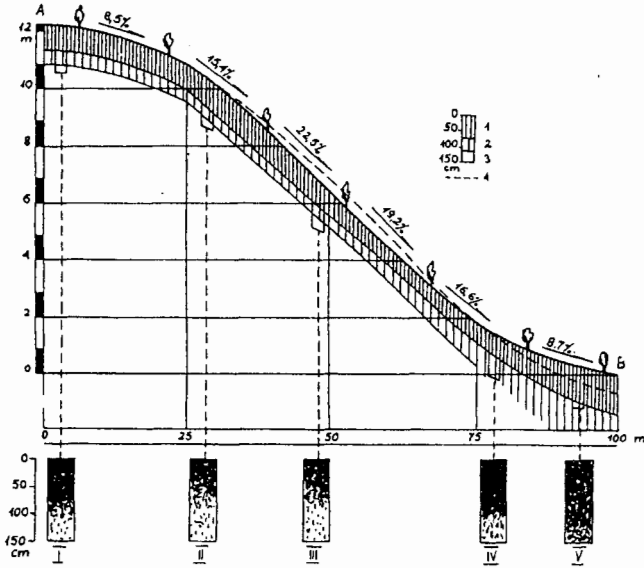
Dla udowodnienia postawionej na wstępie tezy, badania własne oparto głównie na porównawczej analizie dwu przekrojów niwelacyjno-glebowych wykonanych na podobnych i niezbyt odległych (6 km) zboczach, położonych na lessach głębokich, w strefie występowania, tzw. czarnoziemów hrubieszowsko-tomaszowskich.

W ramach prac polowych, na linii obydwu przekrojów pobrano 28 próbek gleby z 11 odkrywek (rys. 1, 2). Badania laboratoryjne objęły oznaczenia podstawowych właściwości fizycznych gleby, wg powszechnie stosowanych metod, składu granulometrycznego – wg metody aerometrycznej, odczynu gleby – pH w KCl, udziału CaCO_3 – aparatem Scheiblera, próchnicy – wg Tiurina, ogólnej zawartości azotu – wg Kiejldahla oraz zasobności P i K – wg Egnera-Richma (tab. 1, 2).

Charakterystyka badanych przekrojów

Oba wybrane do badań obiekty (zbocza) występują na wyżynnym obszarze Grzędy Sokalskiej, w podobnych warunkach fizjograficznych i klimatycznych. Wysokość n.p.m. waha się tu w przedziale 240–265 m, roczna suma opadów sięga do 700 mm, a średnia temperatura wynosi $7,5^\circ\text{C}$ [BOROWIEC 1972].

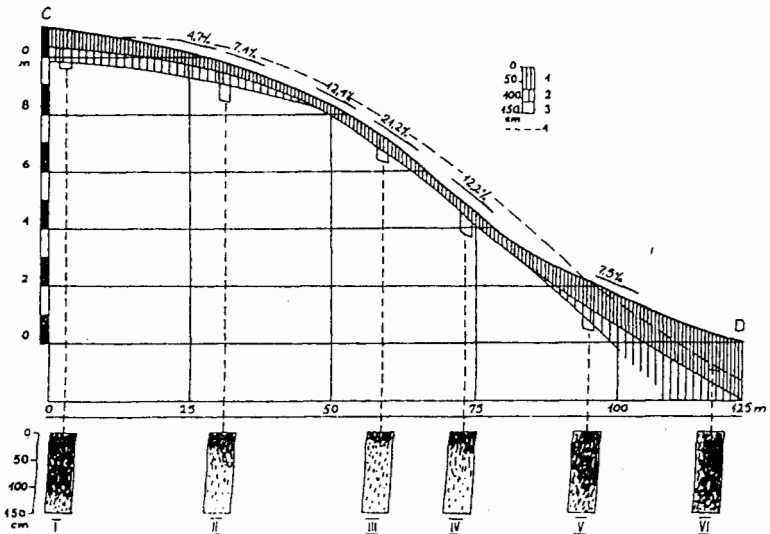
W otoczeniu obu przekrojów, występują lessy głębokie o silnie urzeźbionej powierzchni (różnice wysokości względnej do 30 m). Prawdopodobnie, pokrywą glebową stanowiły tu niegdyś wyłącznie płytkie czarnoziemy strefy lasostepu lub gleby szare leśne [TOMASZEWSKI 1924; STRZEMSKI 1961; BOROWIEC 1966, 1970, 1972; MARUSZCZAK 1998]. Obecnie występuje znaczne zróżnicowanie glebowe, zależnie od położenia w terenie i kierunku użytkowania [BOROWIEC 1972].



A-B – las; forest

- 1 – poziom próchniczny; humus horizon
- 2 – poziomy przejściowe; transition horizon
- 3 – skała macierzysta (less); parent rock (loess)
- 4 – przypuszczalna deniwelacja pierwotna; presumable denivelation

Rys. 1. Przekrój niwelacyjno-glebowy
Fig. 1. Soil cross-section



Oznaczenia jak pod rys. 1; Explanations see Fig. 1
C-D – pole uprawne; arable field

Rys. 2. Przekrój niwelacyjno-glebowy
Fig. 2. Soil cross-section

Tabela 1; Table 1

Morfologiczne i typologiczne cechy porównawcze
analogicznie położonych profili glebowych
Comparison of the morphological and tipological features
of similarity situated soils profiles

Położenie odkrywki Location of the soil profile	Miąższość poziomu próchniczego Thickness of the humus horizon (cm)		Głębokość występowania skały macierzystej Depth to mother rock (cm)		Spadek (%) Upper slope (%)		Gleba; Soil	
	las forest	pole field	las forest	pole field	las forest	pole field	las forest	pole field
Wierzchownia Crown of the hill	70	80	110	110	–	–	szara leśna grau forest soil	czarnoziem zdegradowany degraded chernozem
Zbocze (górną część) Upper slope	50	30	100	60	15,4	7,1	szara leśna grey forest soil	brunatna (poczarnoziemna) braun (post-chernozem)
Zbocze (środkową część) Middle slope	45	20	100	20	22,5	12,4	szara leśna grey forest soil	o niewykształconym profilu (zmywana) initial soils (eroded)
Zbocze (dolną część) Low slope	70	100	160	130	14,0	10,2	szara leśna grey forest soil	Czarnoziem zdegenerowany (namywany) degraded chernozem (deluvial)
Podnóże Foot slope	110	190	ponad 200 more than 200	ponad 200 more than 200	–	–	szara leśna namyta grey forest soil deluvial	czarnoziem namyty (głęboki) deluvial chernozem (depth)

Pierwszy przekrój, reprezentujący las (rys. 1), to niewielkie wzniesienie terenowe, porośnięte lasem liściastym (grab, brzoza, dąb, klon). W podszyciu występuje głównie leszczyna. Runo jest słabo rozwinięte (trawy, zioła). Drzewostan młody (najstarsze 60–70 lat) i słabo zwarty. Ściółki niewiele (oznaki wygrabywania). Wybrane do badań zbocze o długości ok. 100 m, cechuje się znacznym spadkiem (do 20%), przy deniwelacji względnej 12 m.

Drugi przekrój (rys. 2) występuje na polu uprawnym byłego PGR Wasylów, w pobliżu szosy Poturzyn – Nowosiółki. Trasa przekroju przebiega wzdłuż południowego zbocza suchej dolinki o maksymalnym spadku 21%. Długość stoku 125 m, przy różnicy wysokości 11 m. Uprawa mechaniczna (przeważnie ciężkim sprzętem) była prowadzona wyłącznie wzdłuż spadku zbocza. Według relacji najstarszych mieszkańców okolicznych wsi jak i danych zawartych w pracy MARUSZCZAKA [1950] użytkowanie rolnicze można datować na 130–150 lat. GURBA [1961] sugeruje, że usunięcie lasu nastąpiło tu znacznie wcześniej.

Tabela 2; Table 2

Chemiczne właściwości gleb
Chemical properties of soils

Polożenie odkrywki Location of the soil profile	Nr profilu No. profile	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość Depth (cm)	pH		CaCO ₃ (%)	Próchnica (%) Humus (%)	C (%)	N (%)	C:N	Przyswajalny Available to plants (mg·100 g ⁻¹ gleby; soil)	
				KCl	H ₂ O						P ₂ O ₅	K ₂ O
Przekrój A-B – pole uprawne; Soil cross section A-B – field												
Wierzchożyna Crown of the hill	I	A ₁	5–15	4,4	5,5	0,0	3,11	1,81	0,126	14,3	11,2	9,4
		(A ₂)	30–40	4,5	5,7	0,0	1,18	0,63	0,068	10,8	13,7	8,2
		(B)	70–80	4,8	5,9	0,0	0,98	0,57	0,051	11,9	10,9	3,3
		B/C	100–130	6,6	7,3	5,3	0,31	–	–	–	4,1	3,1
Zbocze (część górna) Upper slope	II	A ₁	5–15	4,8	5,7	0,0	2,72	1,59	0,121	13,2	3,0	7,9
		(A ₂)	30–40	4,7	5,6	0,0	1,82	1,06	0,073	15,5	6,7	6,4
		(B)	70–80	5,0	5,8	0,0	0,52	0,30	0,031	10,0	2,1	9,4
		C(Ca)	100–110	7,1	7,8	8,8	0,41	–	–	–	1,6	3,1
Zbocze (część środkowa) Middle slope	III	A ₁	0–15	5,7	6,5	0,0	2,32	1,35	0,102	13,3	2,5	9,2
		A ₁	25–35	5,6	6,5	0,0	1,84	1,07	0,002	11,6	1,8	7,0
		(B)	50–65	5,2	6,3	0,0	0,27	0,15	0,021	7,1	2,0	5,6
		C(Ca)	100–120	7,3	8,1	6,3	0,16	–	–	–	3,4	3,7
Zbocze (część dolna) Low slope	IV	A ₁	0–15	5,6	6,6	0,0	3,27	–	–	–	4,1	10,6
		A ₁	40–50	5,5	6,3	0,0	1,04	–	–	–	0,9	5,8
		A/B	70–90	5,4	6,3	0,0	0,83	–	–	–	0,9	8,8
		B	120–140	5,7	6,7	0,0	0,27	–	–	–	3,2	8,2
Podnóże Foot slope	V	A ₁	0–10	4,5	5,5	0,0	3,29	1,91	0,135	14,2	2,1	9,7
		A ₁	40–60	5,6	6,1	0,0	2,26	1,31	0,105	12,5	0,7	4,3
		A ₁	70–90	5,7	6,5	0,0	2,12	1,23	0,098	12,6	0,4	3,8
		A/B	100–120	5,7	6,4	0,0	1,07	0,62	0,058	10,7	0,3	5,5
		(B)	130–140	6,2	6,8	0,0	0,41	–	–	–	0,2	6,6
Przekrój C-D – las; Soil cross section – forest												
Wierzchożyna Crown of the hill	I	A _p	0–10	6,7	7,5	0,0	2,75	1,60	0,115	13,9	5,4	12,5
		A ₁	30–50	5,9	7,0	0,0	2,33	1,38	0,105	13,1	3,9	8,2
		A/B	60–80	5,9	6,8	0,0	1,82	1,06	0,085	12,5	7,4	6,7
		(B)	90–110	5,7	6,6	0,0	0,51	–	–	–	9,8	6,8
Zbocze (część górna) Upper slope	II	A _p	5–16	7,1	7,7	0,0	2,08	1,21	0,112	10,8	12,0	9,8
		B/C	30–50	7,4	8,0	4,0	0,34	0,20	0,025	8,0	21,4	5,0
		C(Ca)	50–70	7,6	8,1	12,1	0,06	–	–	–	6,7	4,2
Zbocze (część środkowa) Middle slope	III	A _p	0–15	7,5	7,8	6,8	1,43	0,83	0,077	10,2	17,3	9,6
		C(Ca)	30–50	7,6	8,0	14,6	0,16	–	–	–	2,1	3,3
	IV	A _p	0–15	7,7	7,7	8,7	0,92	0,53	0,056	9,3	8,9	7,5
		C(Ca)	30–50	7,3	8,1	12,3	0,07	–	–	–	2,4	3,6
Zbocze (część dolna) Low slope	V	A _p	0–10	6,8	7,3	0,5	1,28	–	–	–	5,2	9,7
		A ₁	40–50	6,5	7,2	0,1	0,89	–	–	–	1,0	5,0
		A/B	70–90	6,6	7,4	0,1	0,76	–	–	–	1,2	5,0
		(B)	100–120	6,7	7,4	0,0	0,16	–	–	–	1,4	4,2
Podnóże Foot slope	VI	A _p	5–15	7,2	7,8	1,1	2,07	1,20	0,098	12,2	7,4	5,9
		A ₁	40–50	6,5	7,2	0,4	1,17	0,68	0,067	19,1	1,9	2,5
		A ₁	70–90	6,7	7,4	0,1	1,71	0,99	0,084	1,8	1,9	3,4
		A ₁	100–120	6,5	7,3	0,0	3,02	1,75	0,120	24,6	3,2	4,2

Porównanie cech morfologicznych

Opisaną wcześniej zmienność glebową typową dla tego obszaru, można zaobserwować na zboczu uprawianym. Natomiast na przekroju leśnym stwierdzono wyłącznie gleby zaliczane w polskiej systematyce do czarnoziemów (szare leśne).

Wizualny obraz odmienności morfologicznej na porównywanych przekrojach odzwierciedlają załączone rysunki 1 i 2 oraz dane zestawione w tabeli 1. Widać tu wyraźnie, że na zboczu zalesionym, zróżnicowanie glebowe ogranicza się do niewielkich zmian w miąższości poziomu akumulacyjnego. Natomiast na zboczu uprawianym, w miarę wzrostu nachylenia znika zupełnie nie tylko poziom próchniczny, lecz także wszystkie poziomy przejściowe (pozbawione CaCO_3).

Można przypuszczać, że w środkowej części zbocza, zmywom ulega również skała lessowa, ponieważ słabo próchniczna warstwa orna (Ap) zawiera CaCO_3 od powierzchni podobnie jak górny poziom gleby namytej u podnóża zbocza.

Dane zebrane w tabeli 1 pozwalają z pewnym przybliżeniem odtworzyć deniwelację pierwotną porównywanych zboczy i oszacować w każdym z punktów na przekroju grubość warstwy gleby, która została spłukana ze zbocza oraz tej która została osadzona u podnóża.

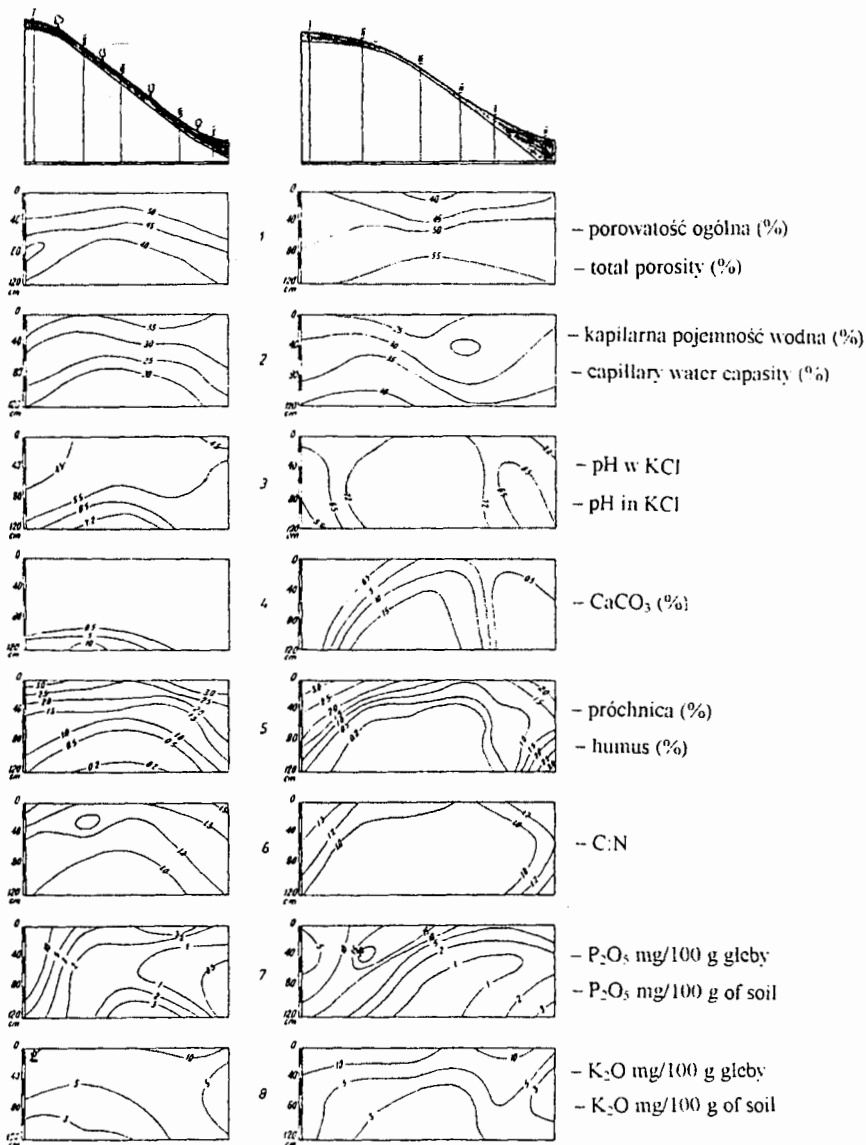
Jeżeli przykładowo, porównamy środkowe części obu przekrojów, biorąc przy tym za podstawę głębokość występowania CaCO_3 , to stwierdzamy, że na przekroju leśnym nie ma właściwie istotnych różnic pomiędzy wierzchową a zboczem (u podnóża namyw wynosi ok. 40 cm). Tymczasem na przekroju uprawnym zmyta została warstwa o grubości przynajmniej 100 cm, a maksymalny namyw u podnóża sięgał ponad 110 cm (rys. 1, 2).

Porównanie właściwości gleb

Opisane zróżnicowanie morfologiczne gleb na obu przekrojach, potwierdzają wyniki badań laboratoryjnych (tab. 2 i rys. 3). Jednorodny w obu przypadkach materiał podłoża (less), pozwala na uchwycenie zarówno wyraźnych zmian spowodowanych wieloletnim działaniem procesów glebotwórczych (przekrój – las) jak i stosunkowo niewielkich przeobrażeń pierwotnego lessu, na ciągle odmładzanym przez erozję zboczu uprawianym.

Dotyczy to zarówno fizycznych i wodnych właściwości gleby (rys. 3), jak również chemizmu gleb występujących na obu przekrojach (tab. 2). Ogólnie można przyjąć, że gleby leśne wykazują w poziomie próchnicznym znacznie większą porowatość i pojemność wodną niż gleby uprawne. Natomiast w głębszych poziomach układ jest odwrotny. Gleby leśne odznaczają się również większą pojemnością powietrzną i lepszą przepuszczalnością wodną, co znajduje potwierdzenie w literaturze [WYSOCKI 1938; CHARITONOW 1950].

Zestawione w tabeli 2 wyniki dotyczące właściwości chemicznych wskazują, że zróżnicowanie glebowe, spowodowane głównie różnym stopniem zerodowania powierzchni zaznacza się przede wszystkim w odczynie gleby. O ile górne poziomy wszystkich profilów przekroju leśnego wykazują odczyn kwaśny lub bardzo kwaśny z powolnym wzrostem pH ku dołowi, to w profilach zbocza uprawianego już warstwa orna wykazuje odczyn obojętny a nawet zasadowy (na zboczu). Największe zakwaszenie stwierdzono tu w profilu wierzchowy na głębokości 100 cm (pH 5,7).



Rys. 3. Konfrontacja niektórych właściwości gleb na płaszczyźnie porównywanych przekrojów las i pole

Fig. 3. Confrontation of some soil properties in the compared cross-sections forest and field

Odczyn gleby na badanych przekrojach jest wyraźnie uzależniony od występowania (lub braku) węgla wapnia, w który bogata jest skała lessowa (8–12% CaCO_3). Dlatego na przekroju leśnym związek ten występuje nie płycej niż na 100 cm. Natomiast na zboczu uprawianym tylko gleba wierzchowy nie zawiera węglanów w całym profilu, zaś u podnóża (gleba namyta), górne warstwy zawierają również małe ilości CaCO_3 .

Zawartość próchnicy w glebach obu przekrojów wiąże się ściśle z miąższością poziomu akumulacyjnego, stąd na zboczu leśnym występuje tylko niewielka zmienność, zależna od usytuowania na przekroju. Tymczasem na silnie zmytym zboczu uprawianym udział próchnicy maleje wraz ze wzrostem spadku zbocza, osiągając minimum w profilu IV (0,9%), a następnie rośnie wraz z pogłębianiem się warstwy namytej (gleba deluwialna).

Ogólna zawartość azotu wyraźnie koreluje z próchnicznością gleby. Dlatego też na przekroju leśnym gleba zawiera więcej N niż na uprawianym, mimo że na tym ostatnim stosowane było nawożenie mineralne. Wyliczone stosunki C : N są jednak wyraźnie szersze w profilach gleby leśnej. Dowodzi to, że substancja organiczna jest tu uboższa w azot niż w glebie uprawnej.

W przeciwieństwie do wyników podawanych w literaturze [CHUDECKI 1955], nie stwierdzono wyraźnego przemieszczania ruchliwych form P i K ze zboczy do strefy namywu. W tej kwestii różnice pomiędzy przekrojami (las-pole) okazały się niewielkie. Prawdopodobnie jest to efekt nawożenia mineralnego na zboczu uprawnym, przy równoczesnym wynoszeniu wszelkich nadwyżek poza obręb przekroju (na obu zboczach najniższe zawartości P i K wystąpiły w strefie namywu).

Dyskusja

W świetle przedstawionej analizy porównawczej dla obu zbadanych przekrojów, z dużym prawdopodobieństwem można zakładać, że gleby występujące na obu zboczach, do momentu wylesienia jednego z nich, pozostawały w jednakowych warunkach przyrodniczych, a biorąc pod uwagę ich bliskie położenie – wykazywały pierwotnie podobne cechy morfologiczne i właściwości. Można również wnioskować, że pokrywa glebowa na obszarze występowania naszych czarnoziemów była niegdyś względnie jednolita, niezależnie od ukształtowania powierzchni.

Ten fakt jest godny podkreślenia, biorąc pod uwagę znane stwierdzenie, iż w terenie falistym, a konkretnie na zboczach o większym spadku, może nie dochodzić do wykształcenia się miąższego poziomu próchnicznego. Takie sugestie wysuwał już KOSTYCZEW [1886], polemizując z Dokuczajewem nad kwestią pochodzenia głębokich czarnoziemów występujących w obniżeniach terenu. Podobne wątpliwości mają niektórzy współcześni badacze, twierdzący że zbyt wielką rolę przypisujemy erozji w kształtowaniu pokrywy glebowej w terenie urzeźbionym [TURSKI 1985].

Przedstawiony w niniejszej pracy przykład, zresztą nieodosobniony [ŻÓŁCIŃSKI 1929; TOMASZEWSKI 1930; KOZŁOW 1953], dowodzi, że nawet na stosunkowo stromym zboczu, pod ochroną naturalnej okrywy roślinnej, mogły nie tylko wykształcić się gleby podobne jak na wierzchowinie, ale również zachować swój pierwotny charakter [MACHATADZE 1949; SCHROEDER 1956; JASTRZEBSKI 1963].

To, że w środkowej części zbocza leśnego grubość poziomu akumulacyjnego jest nieco mniejsza niż na wierzchowinie, a u podnóża zostało naniesione trochę materiału ze zbocza, można tłumaczyć nawet niewielkim działaniem człowieka, jak wycinanie drzew, wypasanie bydła czy wygrabywanie liści, co powoduje stosunkowo małe ale widoczne szkody erozyjne.

Zupełnie odmienna sytuacja stwierdzona na zboczu uprawianym pozwala wnioskować o przebiegu i efektach zaistniałych zmian, począwszy od obnażenia powierzchni gleby, a pogłębianych przez erozję i zabieg uprawowe.

Trudno wprawdzie byłoby oceniać ile potrzeba było czasu na dokonanie tak dużych zmian, niemniej, opierając się na własnych doświadczeniach [BOROWIEC 1972], jak i danych z innych źródeł [TOMASZEWSKI 1924; BAC 1928; MARUSZCZAK 1950; GURBA 1961], można przyjąć, że działania rolnicze na tym obszarze można oceniać na przynajmniej 200 lat.

Wnioski

1. Na przekroju leśnym, gdzie z pierwotnych czarnoziemów wykształciły się gleby o cechach typowych dla szarych leśnych, pomimo znacznego spadku zbocza nie stwierdzono wyraźnych szkód erozyjnych. Na całej długości przekrojów pokrywa glebowa wykazywała względną jednolitość.
2. Na zboczu uprawianym, na którym procesy degradacji czarnoziemiu zostały wcześniej przerwane pod wpływem erozji i zabiegów agrotechnicznych, nastąpiło duże zróżnicowanie typologiczne pokrywy glebowej, od czarnoziemiu zdegradowanego (na wierzcholinie, poprzez glebę podobną do brunatnej, aż do ciągle odmładzanej gleby prymitywnej parareżyny).
3. W wyraźnej zależności od zróżnicowania morfologicznego (typologicznego), właściwości gleb na obu przekrojach różnią się zdecydowanie. Widać to zwłaszcza po przedstawieniu niektórych danych w oryginalnym układzie graficznym (rys. 3), ułatwiającym ich porównanie i interpretację.
4. Można sugerować, że wyniki badań uzyskane dla warunków gleb lessowych, mogą być wykorzystane w odniesieniu do innych gleb podlegających erozji.

Literatura

- BAC S. 1928. *Przyczynek do badań nad zmianą położenia powierzchni ornych gruntów lessowych*. Roczn. Nauk Rol. i Leśn., t. XIX: 129–138.
- BOROWIEC J. 1965. *Czarnoziemy Wyżyny Lubelskiej. Część I. Warunki występowania i ogólna charakterystyka gleb*. Annales UMCS Lublin, Sec. B. 19(5): 39–58..
- BOROWIEC J. 1966. *Czarnoziemy Wyżyny Lubelskiej. Część III. Problemy genezy i typologii gleb*. Annales UMCS Lublin, Sec. B. 20(7): 125–146.
- BOROWIEC J. 1970. *Porównanie składu i właściwości lessów występujących na obszarze Polski*. Annales UMCS Lublin, Sec. B. 25(2): 51–81.
- BOROWIEC J. 1972. *Problem występowania czarnoziemów na obszarze Polski*. Annales UMCS Lublin, Sec. B. 27(6): 159–203.
- CHARITONOW G.A. 1950. *Wlijanije lesa na powierzchnostnyj stok i eroziju w usłowiach lesostiepi*. Naucz. Zap. Woroneżskiego Lesochoz. Inst. t. XI, Woroneż: 136–151.
- CHUDECKI Z. 1955. *Próba oceny wpływu erozji gleb na straty składników pokarmowych roślin w terenie lessowym*. Annales UMCS Lublin, Sec. E. 10(9): 42–68.
- DOBRAŃSKI B., ZBYSŁAW B. 1955. *Wpływ erozji na ewolucję czarnoziemiu*. Roczn. Nauk Rol., Sec. F. 71(1): 211–221.
- GURBA J. 1961. *Neolithic Settlements on the Lublin Loess Upland*. Annales UMCS

Lublin, Sec. B. 15(2): 42–66.

JASTRZĘBSKI S. 1963. *Rola zalesień i zadrzewień w ochronie gleby przed erozją wodną na przykładzie południowej części woj. lubelskiego*. Wiad. IMUZ 3(4): 15–19.

KITTREDGE J. 1948. *Forest Influences*. New York, Toronto-London.

KOSTYCZEW P.A. 1886. *Poczwy czerozjomnoj obłasti Rossii, ich proichożdienije, sostaw i swoistwa*. Pietierburg.

KOZŁOW W.P. 1953. *Kizuczeniju erozii poczwy na zapadnych i jużnych skłonach Srednie-Russkoj wozwyszennostii*. Tr. Poczw. Inst. im. W.W. Dokuczajewa. T. XL, Moskwa.

MACHATADZE L.B. 1949. *O powierchnostnom smywie w lesu*. Lesnoje Chozjajstwo, 5, Moskwa: 169–184.

MARUSZCZAK H. 1950. *Stan i zmiany lesistości woj. lubelskiego w latach 1830–1930*. Annales UMCS Lublin sec. B. 5(3): 72–123.

MARUSZCZAK H. 1998. *Wpływ gospodarki neolitycznej na rozwój t.zw. czarnoziemów hrubieszowsko-tomaszowskich*. Przegląd Geograficzny, t. LXX, 3–4: 333–342.

PRUSINKIEWICZ Z., BEDNAREK R. 1991. *Gleby*, w: *Geografia Polski – środowisko przyrodnicze*. Red. L. Starkel, PWN Warszawa: 387–412.

SCHROEDER D. 1956. *Zum Einfluss von Vegetation und Bodennutzung auf die Bodenentwicklung Ehemaliger Schwarzerden*. Rapp. 6 Congr. Intern. Sol., E. V. 51, Paris: 138–152.

STRZEMSKI M. 1961. *Przemiany środowiska geograficznego Polski jako tła przyrodniczego rozwoju rolnictwa na ziemiach polskich (od połowy trzeciego tysiąclecia p.n.e. do naszych czasów)*. Kwart. Hist. Kult. Mater. 9(3): 331–357.

TOMASZEWSKI J. 1924. *Gleby i grunty na poł.-zach. Wołyniu*. Pamiętniki PINGW w Puławach, V.A. Kraków: 128–51.

TOMASZEWSKI J. 1930. *Zróżnicowanie pokrywy glebowej na terenie lessowym pod wpływem procesów zmywnych*. Pamiętniki PINGW w Puławach, XI. I., Kraków: 210–232.

TURSKI R. 1985. *Geneza i właściwości czarnoziemów Wyżyny Zachodniowołyńskiej i Lubelskiej*. Roczn. Nauk Rol. Warszawa, Monografie 202: 83 ss.

WYSOCKI G.N. 1938. *O gidrologiczeskom i mieteorologiczeskom wlijanii lesow*. Moskwa.

ZIEMNICKI S., MAZUR Z. 1951. *Przekrój zbocza jako odzwierciedlenie erozji gleb*. Annales UMCS Lublin, Sec. E. 10(2): 21–52.

ŻÓŁCIŃSKI J. 1929. *Deluwialne procesy glebowe*. Roczn. Nauk Rol. i Leśn., t. XXII, Poznań: 72–94.

Słowa kluczowe: czarnoziemy polskie, erozja wodna, ochronna rola lasu

Streszczenie

Niniejsza praca stanowi próbę wyjaśnienia natury i kierunków zmian zachodzących w glebach terenów urzeźbionych pod wpływem wylesienia, erozji wodnej

i zabiegów uprawowych.

Badania przeprowadzono na bazie porównania dwu przekrojów niwelacyjno-glebowych (las i pole), wykonanych na zdegradowanych czarnoziemach Wyżyny Lubelskiej.

Rysunek 1 i 2 przedstawiają obraz zróżnicowania glebowego na porównywanych przekrojach. Uzyskane z analiz laboratoryjnych ważniejsze dane liczbowe zestawiono w tabeli 2. Niektóre wartości przedstawione w formie graficznej (rys. 3) mogą ułatwić porównanie i interpretację uzyskanych wyników.

ROLE OF FOREST IN SOIL PROTECTION AGAINST EROSION ON THE EXAMPLE OF POLISH CHERNOZEM EVOLUTION

Józef Borowiec

Institute of Soil Science and Environment Management,
Agricultural University, Lublin

Key words: Polish chernozem, water erosion processes, protective role of forest

Summary

The present report is an attempt to explain the nature and direction of changes which occur in the soils of areas of differentiated relief under the influence of deforestation, water erosion and cultivation practices.

The investigations which were carried out on degraded chernozems of the Lublin Upland were based on a comparison between two soils cross-sections (forest and field). Figure 1 and 2 present the location of the cross-section in the studied area and make it possible to compare the soil cover found in both places.

Values obtained from laboratory investigations are given in table 2. Some data are also presented in the form of a graph (fig. 3) which makes comparison and interpretation easier.

Prof. dr hab. **Józef Borowiec**

Institut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego
Akademia Rolnicza

ul. Leszczyńskiego 7

20-069 LUBLIN

e-mail: borowiec@agros.ar.lublin.pl