

## PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA KOLMATACJI DLA ODWODNIENIA TERENU

*Stefan Ziemnicki*

Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego WSR — Lublin  
Kierownik: prof. dr S. Ziemnicki

### WSTĘP

Erozja gleb jest znana głównie jako zjawisko destrukcyjne. W pewnych jednak przypadkach produkty erozji, do których zalicza się uniesione a następnie osadzone cząstki, mogą budować nowe wartościowe gleby. Na terenach Polski powstały w ten sposób żyzne gleby Żuław w delcie Wisły i żyzne mady niektórych dolin rzecznych. Ale proces powolnego namulania w warunkach erozji naturalnej już dawno uległ zmianie pod wpływem działalności człowieka. Silny wzrost natężenia erozji związany jest z rolniczą uprawą stromych zboczy, z wadliwie ułożonymi drogami oraz regulacją niektórych rzek. Zmieniło to konstruktywne działanie umiarkowanych ilości namulów w szkodliwe osadzanie się dużych ilości rumoszu skalnego i martwego materiału ziemnego. Jeżeli warstwa osadzonego namułu jest zbyt gruba, to zniszczeniu ulega istniejąca roślinność. Ponadto mogą powstać stożki napływowe, które hamują swobodny odpływ wody i wpływają szkodliwie na stosunki wodne dna doliny [8].

Osadzanie się znacznych ilości namulów może być jednak w określonych przypadkach z pożytkiem wykorzystane. Szczególnie odnosi się to do namulów z materiału lessowego. Mianowicie można wykorzystać namuły do podnoszenia terenu podmokłego i w rezultacie do zmiany stanu uwilgotnienia nadmiernego na właściwy. Sposób ten jest znany w literaturze fachowej pod mianem kolmatacji. Wspomina o nim Zakaszewski [6] w podręczniku „Melioracje rolne” nie podając jednak ani przykładów, ani sposobu realizacji. Wzmianki o kolmatacji znajdują się w pracy Ker-na [3] i autora [8, 9].

Uznano więc za celowe zbadanie gleb i ukształtowania charakterystycznych form znajdujących się na obrzeżu dna doliny rzeki Por w sąsiedztwie z silnie erodowanymi zboczami lessowymi Roztocza. Zarówno położenie jak i pozostałe jeszcze ślady doprowadzalnika nasuwały przy-

puszczenie, że czynnikiem genetycznym była kolmatacja. Potwierdziły to informacje okolicznych mieszkańców.

Badany obiekt leży na granicy terenów wsi Sąsiadka i Mokrelipie. Dno doliny Poru przedstawia powierzchnię niemal płaską. Przyległe zbocza zbudowane z lessu są pocięte licznymi suchymi dolinkami i wąwozami [1, 5]. Obserwacje zboczy i dna doliny Poru prowadzone są od 1955 r., a szczegółowe badania glebowe i pomiary terenu wykonano w 1969 r.

#### DANE FIZJOGRAFICZNE

Dno doliny rzeki Por jest w dolnym i środkowym biegu niewspółmierne szerokie w stosunku do obecnego przepływu wody. Według Jahna [2] jest to forma preglacjalna wypełniona osadami glacjału starszego (krakowskiego). Powstawały zastoiska (iły warwowe) i wzniesienia na dnie doliny zbudowane z piasku. Spadki poprzeczne dna doliny są bardzo małe. Rosnące w ostatnim stuleciu natężenie erozji i zwiększanie się ilości zmywanej gleby wywołało silne zamulenie koryta rzeki. Dlatego też dno doliny było zabagnione i okresowo — zwłaszcza wiosną — zalewane wodą. Stan ten zmieniła regulacja rzeki i wykonanie rowów odwadniających (ok. 1950 r.). Właściciele zabagnionych łąk próbowali znacznie wcześniej (ok. 1900 r.) osuszyć część łąk, kierując spływem wody, która transportowała znaczne ilości lessu. Materiał ten osadzał się na specjalnie ogroblowanych powierzchniach.

Klimat tej części Roztocza charakteryzują następujące dane. Średni opad roczny wynosi ok. 600 mm. Na przykład średni opad roczny dla Zamościa leżącego w odległości ok. 20 km na wschód od omawianego miejsca wynosi 592 mm. Średnia temperatura stycznia:  $-4,1^{\circ}\text{C}$ , a lipca:  $18,7^{\circ}\text{C}$ . Średnia temperatura roczna:  $7,3^{\circ}\text{C}$ . Amplituda temperatur jest  $22,8^{\circ}\text{C}$ . Romer [4] z uwagi na klimat zalicza omawiane tereny do Wyżyn Środkowych Polski.

Gleby zboczy dolinki, z której spływała woda, powstały na głębokim lessie, bardzo podatnym na rozmywy. Dane charakteryzujące materiał podano przy opisie szczegółowych badań. Tereny te badali m. in. Bura-czyński [1] i Mazur [5]. Zbocza są silnie urzeźbione i mają spadki do 30%. Są one użytkowane jako pola orne. Wśród roślin uprawnych znaczne powierzchnie zajmuje tytoń i burak cukrowy. Wobec dużej ilości wąwozów powierzchnie poszczególnych pól są małe, czasem o wielkości zaledwie kilku arów. Dojazd do pól jest trudny. Drogi gruntowe są zagłębione do 2—3 m.

#### MIEJSCE BADAŃ

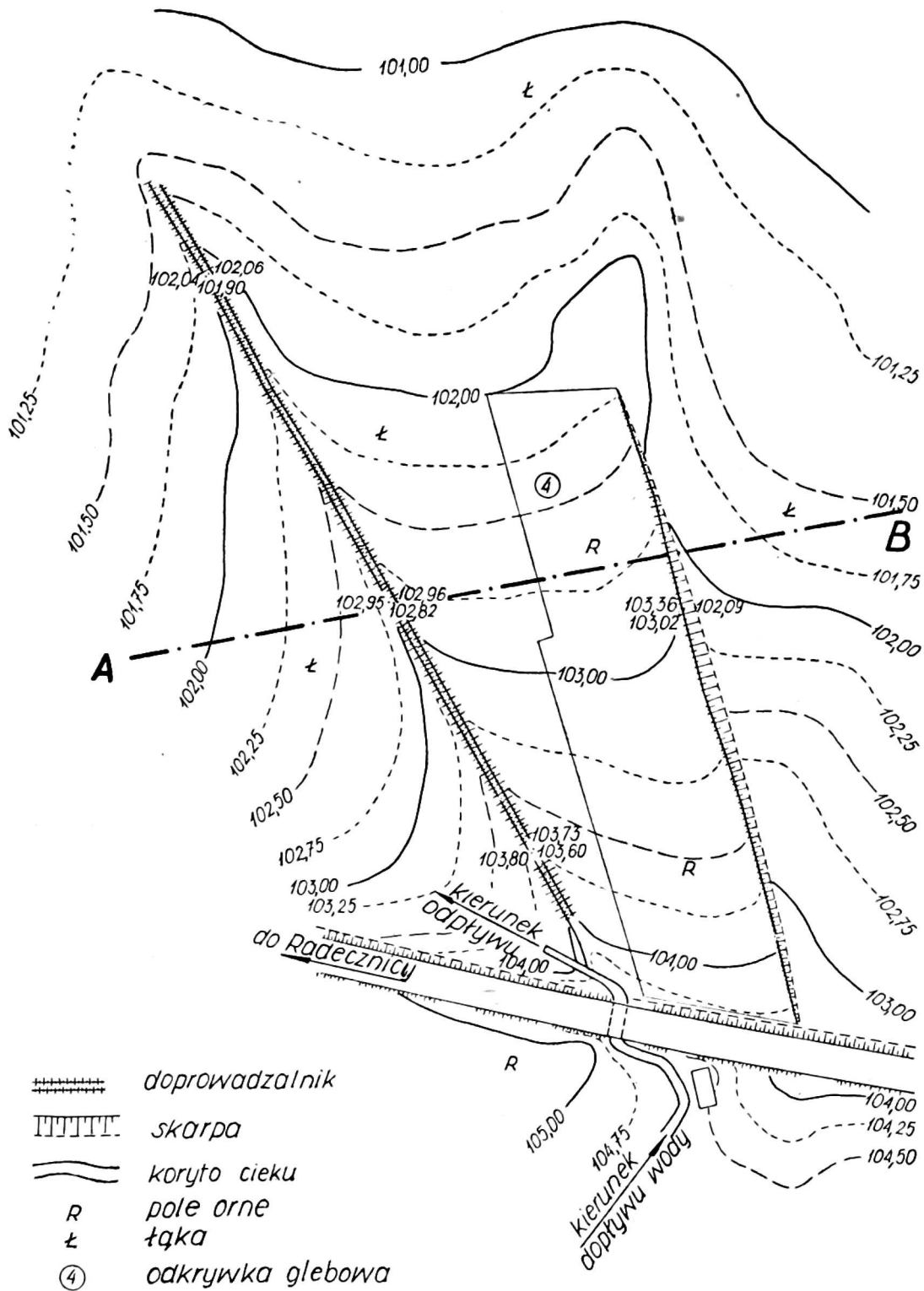
Na dnie doliny Poru w okolicy Sąsiadki zaobserwowano w kilku miejscach tereny skolmatowane. Najczęściej (choć nie zawsze), znajdują się one u wylotu suchych dolinek o zlewniach wielkości 0,5—1 km<sup>2</sup>. Praw-

dopodobnie u wylotu jednej z dolinek rozcinających zbocze powstał mały stożek napływowy, który leżał wyżej od dna doliny i szybciej wiosną obsychał. Nasunęło to mieszkańcom myśl, aby namuły skierować na zabagnione powierzchnie. Wykonywano to w ten sposób, że na dnie doliny Poru budowano groble w kierunku rzeki, pomiędzy którymi spływały wody ze zbocza. Odległości między groblami były różne, przeciętnie ok. 100 m. Oczywiście najwięcej materiału zatrzymywało się u wylotu dolinki. Aby zapewnić równomierne osiadanie materiału, wykonywano na groblach doprowadzalniki o dnie położonym wyżej od poziomu terenu. Korony grobli były w miarę potrzeby podwyższane. Szerokość doprowadzalnika w górnej części dochodziła do 4 m. Od strony rzeki pozostawiono swobodny odpływ wody. Powstały jakby jezory biegnące od ujść bocznych dolinek po terenie dna terasy zalewowej rzeki. Miąższość tych „jezorów” zmniejsza się w miarę zbliżania się do rzeki. Szczegółowe badania wykonano na jednym z takich jezorów, o powierzchni ok. 1,5 ha. Po wykonaniu melioracji (1950—1954), dno doliny Poru zajęły pastwiska i łąki kośne. Groble zostały rozdeptane i w 1969 r. znaleziono ich ślady, a wysokości grobli nad skolmatowanym terenem były rzędu 20 cm, zaś od strony dna doliny rzeki znajdowała się łagodna skarpa o wysokości do 0,8 m.

#### OPIS BADAŃ

Badania dotyczą dwu elementów: urzeźbienia i gleb. Urzeźbienie przedstawiono na planie sytuacyjnym, oraz na przekrojach. Charakterystykę gleb obiektu uzupełniono analizami lessu ze zlewni oraz gleb namytych na stożku naturalnym rzeki Gorajec, dopływu Poru. Próbkę gleb pobrano jesienią 1969 r.

Na rys. 1 przedstawiono położenie terenu skolmatowanego. Od wylotu dolinki, która przecina zbocze, biegnie doprowadzalnik (rys. 2). Znajduje się on na zachodniej krawędzi terenu skolmatowanego. Na wschodniej krawędzi była wykonana grobla (rys. 3). Układ poziomic wskazuje, że na koronie tej grobli mógł również być drugi, pomocniczy doprowadzalnik. Ku dołowi odległość pomiędzy doprowadzalnikiem i groblą zwiększa się. W 1969 r. odpływ wody z omawianej doliny kierowany był rowem poza teren skolmatowany. Na rys. 4 pokazano przekrój poprzeczny A—B. Przecina on „jezor” oraz część dna doliny Poru. Dno doliny w tym miejscu nie jest płaskie, gdyż część wody spływała z terenu skolmatowanego a osady utworzyły łagodnie pochylone stoki. Tym niemniej skolmatowany teren wyraźnie wznosi się ponad dnem doliny. Wysokość ta dochodzi do 0,8 m w pobliżu miejsca wykonania przekroju A—B i następnie zmniejsza się i spada do zera przy przejściu terenu skolmatowanego w dno doliny. Objętość zatrzymanego materiału określono na ok. 7000 m<sup>3</sup>.

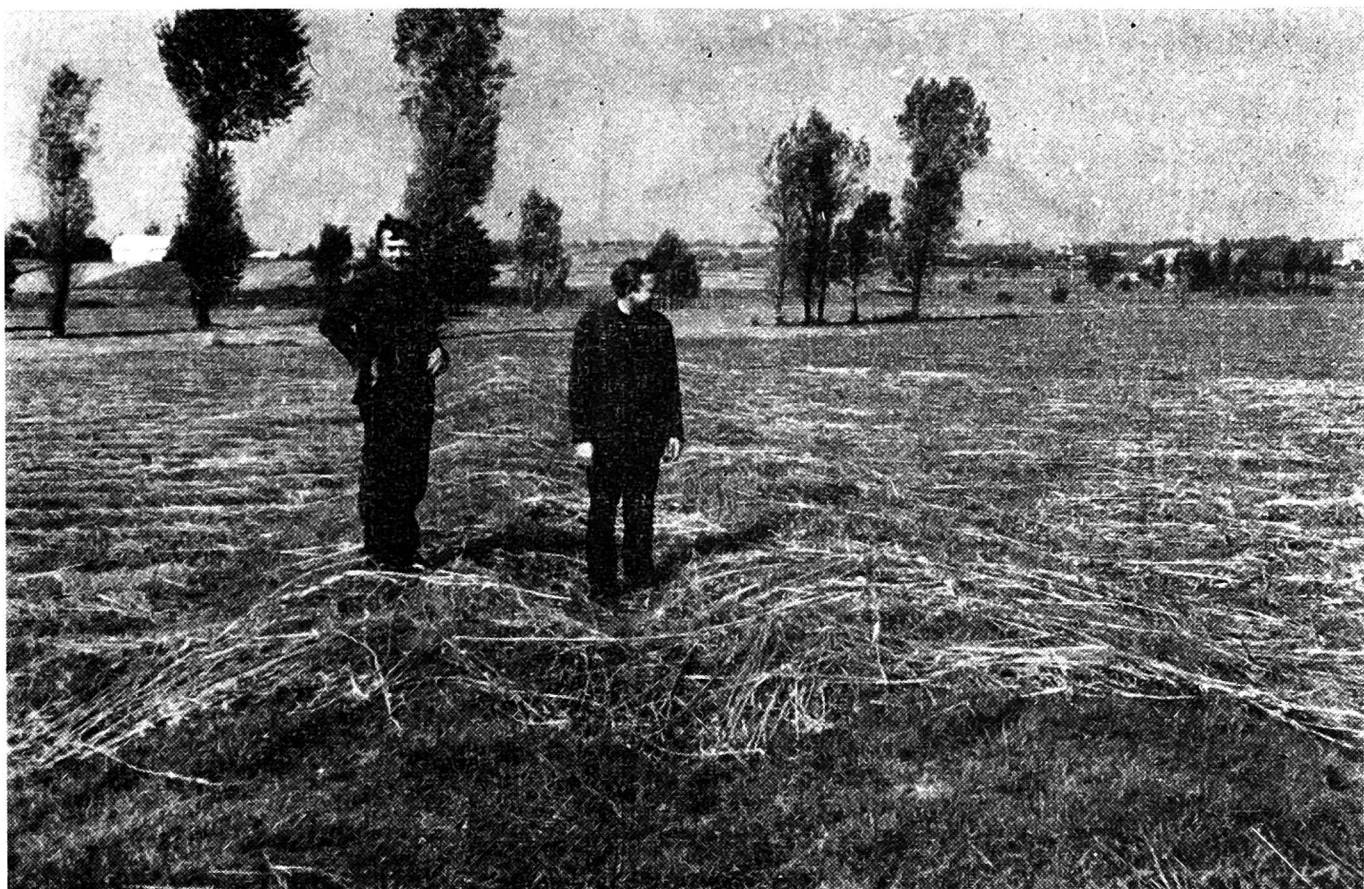


Rys. 1. Teren skolmatowany

Ponieważ nie mierzono uwilgotnienia gleb, przyjęto jako pewien miernik sposób użytkowania. Otóż dno doliny Poru jest w omawianym miejscu użytkowane jako łąka kośna. W poroście znajduje się znaczna ilość turzyc i mchów. Na terenie skolmatowanym zaś znajduje się pole orne oraz pastwisko o poroście z traw sładkich i roślin motylkowych.

Właściwości lessu w zlewni są zbliżone do właściwości innych lessów Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Charakteryzuje je skład mechaniczny, znaczna zawartość węglanu wapnia i układ poziomów genetycznych.

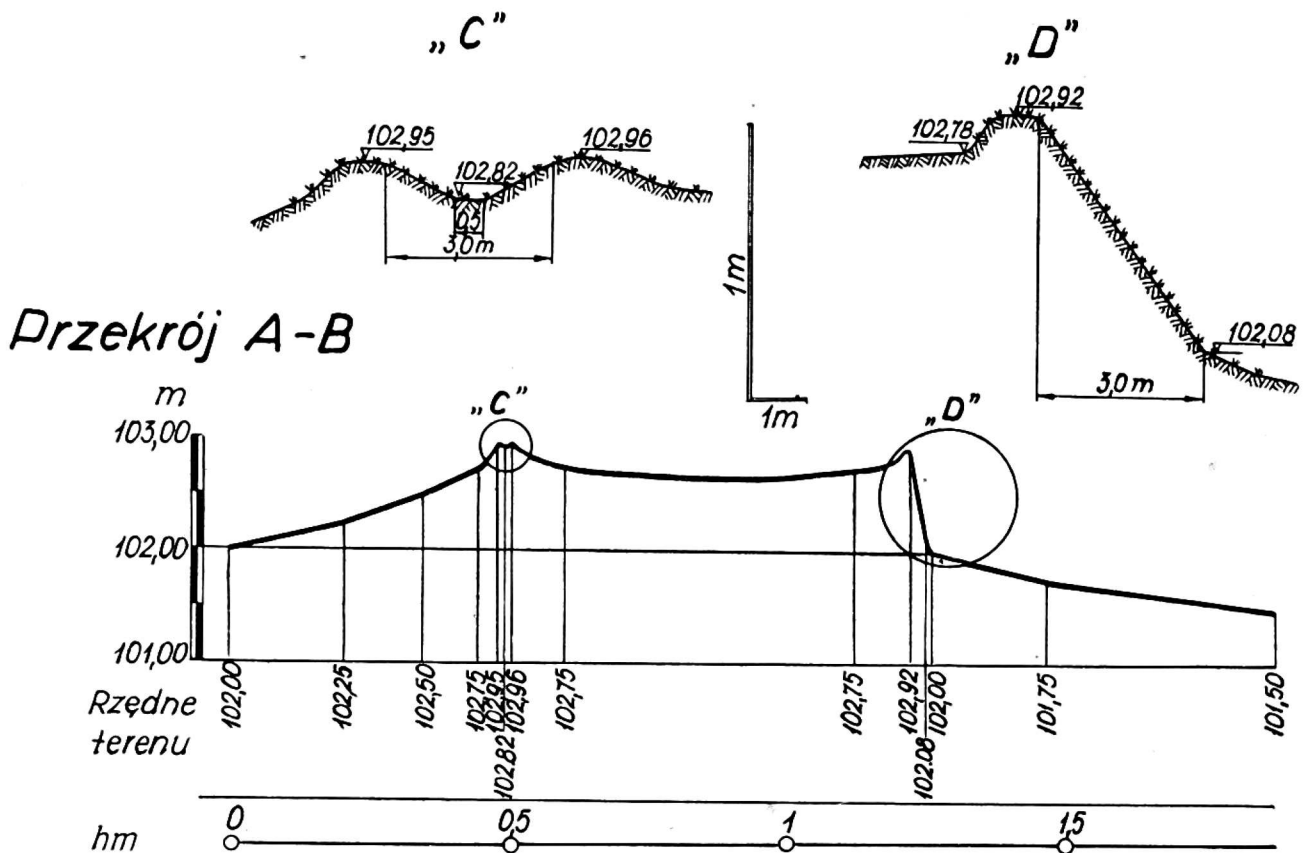




Rys. 2. Doprowadzalnik według stanu w 1969 r. (Fot. S. Ziemnicki)



Rys. 3. Skarpa oddzielająca teren skolmatowany od dna doliny rzeki Por w 1969 r. (Fot. S. Ziemnicki)



Rys. 4. Przekrój poprzeczny A—B. Położenie przekroju pokazano na rys. 1

Odkrywka Nr 1 na zboczu o spadku 10<sup>0</sup>/o, o wystawie wschodniej

- 0—20 cm — poziom próchniczny barwy szarobrunatnej (warstwa orna), nie reaguje z HCl, przejście wyraźne;
- 20—60 cm — poziom żółtobrunatny, nieco zwężlejszy, przejście zaciekami lekko rdzawymi;
- poniżej 60 cm — żółty less, reaguje z HCl.

Odkrywka Nr 2 na zboczu o nachyleniu 20<sup>0</sup>/o

- 0— 5 cm — poziom próchniczny barwy szarozółtej (warstwa orna), przejście ostre;
- 5—70 cm — less słomkowożółty, silnie reaguje z HCl.

Opisy tych dwu odkrywek na zboczach znajdujących się w sąsiedztwie badanego miejsca świadczą o silnym zniszczeniu gleb wskutek erozji wodnej. Namywany na dno doliny Poru materiał, mimo że powstał z lesu, posiada odmienne właściwości. W 1968 r. podczas mokrej jesieni (opad roczny w Radeczniczy wyniósł 716,2 mm) materiał, który osadził się na stożku u ujścia rz. Gorajec przypominał konsystencją plastelinę. Zawartość powietrza była minimalna. Pomimo wykonanych melioracji (rów odwadniający znajdował się w odległości ok. 5 m od odkrywki i funkcjonował sprawnie) teren był pokryty stagnującą wodą, która nie wsiąkała w głąb i nie mogła odpłynąć do rowu.

Opis odkrywki Nr 3 wykonanej w tym miejscu wyglądał następująco:

- 0— 25 cm — warstwa pylasta poprzerastana masą korzeniową traw i turzyc, reaguje z HCl;
- 25—100 cm — poziom glejowy, zwęzły, pylasty, barwy żółtozielonkawej.

Natomiast opis odkrywki Nr 4 na terenie który został skolmatowany w okresie 1900—1910 był następujący:

- 0— 25 cm — poziom próchniczny barwy jasnobrunatnej, pyłowy, przesortowany, reaguje z HCl;  
 25—100 cm — materiał pyłowy przesortowany, warstwowany, barwy jasnożółtej, reaguje z HCl (zawartość CaCO<sub>3</sub> ponad 5%).

Dokonano porównania właściwości próbek pobranych z odkrywki Nr 1, 3 i 4. Skład mechaniczny (oznaczony metodą areometryczną Boyoucosa w modyfikacji Prószyńskiego) podano w tabeli 1.

Tabela 1

Skład mechaniczny

Nr odkrywki	Głębokość cm	Procentowa zawartość cząstek glebowych o średnicy w mm						suma < 0,02
		1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002	< 0,002	
1	5—10	6	10	43	22	5	14	41
	45—55	6	8	42	21	8	15	44
	500	5	8	46	23	7	11	41
3	10—20	12	10	43	22	8	5	35
	35—45	6	7	52	22	5	8	35
4	5—15	8	5	54	23	3	7	33
	40—50	10	12	59	12	1	6	19

Widoczne są różnice w uziarnieniu. Udział frakcji 0,05—0,02 mm wynosi w glebie zlewni ok. 43%, natomiast zarówno na stożku napływowym jak i na terenie kolmatowanym przekracza 50%. Zawartość frakcji mniejszej od 0,002 mm wynosi w glebie zlewni ok. 14% a w obu omawianych miejscach namulonych spada do ok. 6%. Podobnie suma cząstek mniejszych od 0,02 mm, która w glebie zlewni wynosi ponad 41%, spada w obu namulonych miejscach poniżej 35%. Świadczy to o zatrzymywaniu się frakcji grubszych i o odpływie wraz z wodą frakcji drobnych.

W tabeli 2 podano niektóre właściwości chemiczne i fizyczne. Przy porównywaniu właściwości chemicznych zwraca uwagę dość znaczna zawartość substancji organicznej (oznaczona metodą Tiurina) w glebie na terenie kolmatowanym. Zawartość CaCO<sub>3</sub>, która w lessie zlewni przekracza 8%, występuje w znacznej ilości w wierzchnich warstwach terenów namulonych. Przepuszczalność gleb na terenie o naturalnym namuleniu spada do zera, a na terenie kolmatowanym jest podobna jak w glebie zlewni.

Dla oznaczenia różnic we właściwościach wodnych omawianych gleb wykonano oznaczenia pF na podstawie których ustalono krzywe sorpcji wody. Oznaczenia te wykonał doc. dr S. Zawadzki [7] w Pracowni Gleboznawstwa Melioracyjnego IMUZ w Lublinie. Krzywe wartości pF poka-

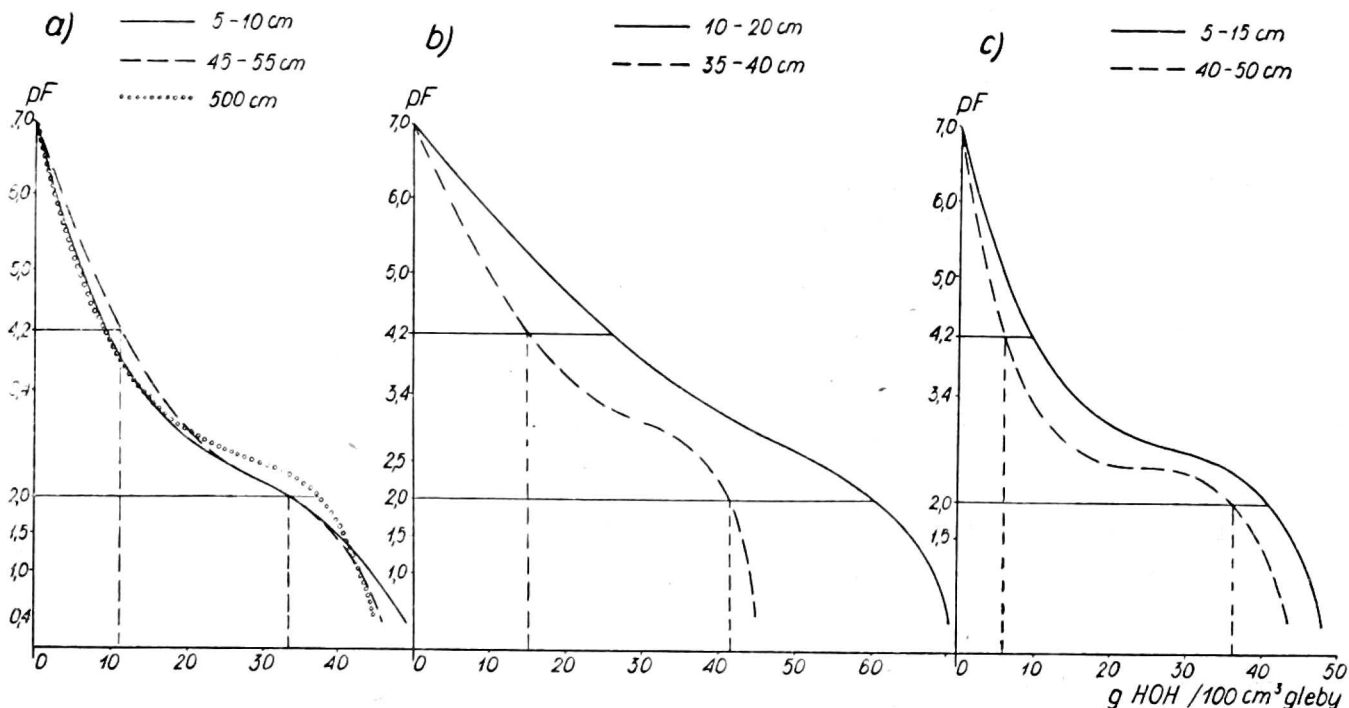


Niektóre właściwości chemiczne i fizyczne

Nr odkrywki	Głębokość cm	Zawartość próchnicy %	CaCO <sub>3</sub> %	Ciężar g/cm <sup>3</sup>		Porowatość ogólna %	Współczynnik przepuszczalności cm/s
				właściwy	objętościowy		
1	5—10	1,95	0,50	2,61	1,10	57,85	0,000143
	45—55	0,38	0,20	2,63	1,28	51,33	0,000210
	500	0,19	8,30	2,62	1,37	47,70	0,000052
3	10—20	12,69*	1,50	2,50	0,61	75,60	0,000047
	35—45	0,77	1,00	2,64	1,32	50,00	0,000000
4	5—15	1,68	2,90	2,62	1,31	50,00	0,000267
	40—50	0,18	5,80	2,66	1,41	46,99	0,000212

\* Zawartość substancji organicznej oznaczona metodą żarzenia.

ziano na rys. 5 dla materiału glebowego pobranego w miejscach, dla których oznaczono skład i właściwości podane w tabelach 1 i 2. Na uwagę zasługuje fakt, że wartości dla gleb na terenie kolmatacji są zbliżone do wartości dla gleb w zlewni. Ponieważ porównanie krzywych dla różnych



Rys. 5. Krzywe sorpcji wody dla: a) gleby nalessowej w zlewni (odkrywka nr 1), b) gleby na stożku napływowym rzeki Gorajec (odkrywka nr 3), c) gleby na terenie skolmatowanym (odkrywka nr 4)

gleb jest utrudnione przez to, że badano próbki na różnych głębokościach, zestawiono w tabeli 3 wartości skrajne dla określenia procentowej ilości wody dostępnej dla roślin. Przedział ten przyjęto pomiędzy wartościami  $pF = 2,0$  (wartość zbliżona do połowej pojemności wodnej) i  $pF = 4,2$  (punkt trwałego więdnięcia roślin).

Tabela 3

Ilości wody dostępnej dla roślin

Nr odkrywki	Głębokość cm	Wilgotność w % objętości przy pF:		Potencjalna retencja użyteczna (PRU) w % obj.
		2,0	4,2	
1	5—10	34,5	8,5	26,0
	45—55	33,5	11,0	22,5
	500	38,0	8,5	29,5
3	10—20	60,0	26,0	34,0
	35—45	41,5	15,0	26,5
4	5—15	41,5	9,5	32,0
	40—50	36,5	6,0	30,5

Przy porównywaniu wartości podanych w tabeli 3 należy odrębnie traktować wierzchnią warstwę odkrywki Nr 3, która zawiera znaczną ilość nierozłożonych cząstek roślinnych i odbiega znacznie od gleb tutaj porównywanych. Wartości „graniczne” pF uwypuklają znaczne podobieństwo gleb kolmatowanych do gleb macierzystych zlewni. Natomiast wartości te znacznie odbiegają dla gleby naturalnie namulonej. Zwłaszcza wartości dla pF = 4,2 tak są różne, że można przypuszczać, że mogą one ewentualnie posłużyć obok współczynnika przepuszczalności jako kryterium dla rozróżniania utworów namulonych.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dokonano porównania gleb dna doliny Poru z terenu skolmatowanego i naturalnie namulonego, nadmiernie uwilgotnionego, odwadnianego rowami melioracyjnymi. Porównanie to wykazuje, że zapomniany, niemal archaiczny, w pewnym sensie prymitywny sposób okazał się w danym przypadku bardziej skuteczny od technicznej regulacji rzeki i wykonania sieci rowów odwadniających.

Osiadanie namulów na dnie doliny rzecznej może być bardzo pożyteczne, kiedy przyczynia się do powstania żyznych mad. Może być także szkodliwe, zwłaszcza w przypadku stożków napływowych, kiedy ilość namulów jest zbyt duża, niszczy naturalną roślinność przyczyniając się do powstania gleb o wadliwych właściwościach wodnych (brak przepuszczalności i przewiewności). Można sądzić, że zasadnicza różnica pomiędzy osiadaniami namulów na stożku a na terenie kolmatowanym polega na tym, że stożek który powstał z materiału lessowego rozlewa się najczęściej na znacznym obszarze dochodzącym czasem — zależnie od ilości płynącej wody — do kilkudziesięciu hektarów. Ponadto jest on zalewany wodą podczas każdego spływu i nadmiernie uwilgotniony. Podczas



kolmatacji można kierować spływy na teren ogroblowany tylko wówczas, kiedy zawierają dużo namulów i to namulów zmytych głównie z pól ornych (spływ ze zboczy podczas tajania śniegu po rozmarzniętej glebie). Natomiast spływy z małą ilością gleby mogą być odprowadzane w bok naturalnymi ciekami. Wskutek tego teren skolmatowany szybko wiosną obsycha i może być obsiany roślinnością, która zużyje nadmiar wilgoci glebowej i będzie oddziaływać jako jeden z ważnych czynników glebotwórczych. Wadą kolmatacji jest na pewno to, że wymaga przygotowania terenu i kierowania spływem podczas roztopów.

Zapewne najlepszym rozwiązaniem problemów wynikających z transportu i osiadania znacznych ilości namulów byłoby wprowadzenie zabiegów zmniejszających natężenie erozji w zlewni. Jeżeli jednak tego się nie realizuje, a poszukuje możliwości poprawienia stanu gleb namytych w technicznych sposobach odwadniania, to można nie otrzymać zadawalających efektów.

Dlatego warto się zastanowić, czy nie można byłoby powrócić do tego prymitywnego sposobu odwadniania przez kolmatację, po wprowadzeniu oczywiście nowych rozwiązań dla realizacji zabiegu. Przecież obecnie budowa grobli i doprowadzalników nie nastęrcza trudności wobec niemal całkowitego zmechanizowania robót ziemnych. Zabieg ten oprócz korzyści z uzyskania naprawdę zmeliorowanego obszaru chroniłby przed zamulaniem i niszczeniem gleby niżej leżących terenów uprawnych, koryta rzek, rowy melioracyjne i zbiorniki wodne.

#### LITERATURA

1. Buraczyński J.: Les vallees de loess du Roztocze Occidental. Ann. UMCS, Sect. B, vol. XV, 1960 (druk: 1961).
2. Jahn A.: Wyżyna Lubelska. Warszawa 1956.
3. Kern H.: Łąki doliny Opatówki na tle erozji zlewni na lessach w Sandomierskiem. Wiad. IMUZ t. III, z. 2, 1963.
4. Romer E.: Regiony klimatyczne Polski. Prace Wrocławskiego Tow. Nauk. ser. B, nr 16, 1949.
5. Mazur Z.: Erozja wodna gleb w zlewni rzeki Gorajec. Zesz. probl. Post. Nauk rol. nr 119 „Z badań nad erozją gleb”, cz. I, Warszawa PWN, 1971.
6. Zakaszewski Cz.: Melioracje rolne. Wyd. IV, t. I, 1964, t. II: 1965, Warszawa.
7. Zawadzki S.: The influence of mechanical composition of soils on soilmoisture retention. Polish Journal of Soil Science, vol. III, 1, 1970.
8. Ziernicki S.: Wpływ erozji gleb w zlewni na stosunki wilgotnościowe łąk w dolinie. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 27a, 1961.
9. Ziernicki S.: Wpływ erozji gleb w zlewni na stosunki wodne rzeki Opatówki. Wiad. IMUZ, t. III, z. 2, 1963.

СТЕФАН ЗЕМНИЦКИ

## ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЬМАТАЦИИ ДЛЯ ОСУШЕНИЯ ПОЧВЫ

## Резюме

Кольматация наилок для повышения поверхности чрезмерно увлажненных известна в профессиональной мелиорационной литературе. Но всё таки чувствуется отсутствие указаний как практически осуществить такое мероприятие. Эта работа приводит описание места кольматированного участка за время с ок. 1900 по 1910 гг. на дне долины реки Пор (приток Вепжа).

Дно долины реки Пор находится у подножия Розточа. Исследованное место расположено на полях деревни Сонсядка. Розточе на этом участке покрыто мощным слоем лёссовых горных пород с густой сеткой долин. У выхода долин аккумулируются наносы, которые неблагоприятно изменяют водные свойства почв. Намывные почвы обладают большей водоёмкостью и малой проницаемостью. Кроме того они обводняются во время каждого стока воды из долины.

Дно долины реки Пор на значительной площади покрыто намывными почвами. Так как свободный сток воды в реке тормозился русловыми наилками и конусами выноса, дно долины поэтому было переувлажнённое. Земледельцы направляли стекающие долиной воды богатые взвесью на одамбованные участки с целью выпадения взвеси. Чистую воду спускали затем в реку. Если сток характеризовался малой примесью суспензии — воду направляли набок.

План места показан на рис. 1. Исследования проводились в 1969 г., т.е. ок. 60 лет после завершения кольматации. Поэтому наблюдались лишь следы водопритока (рис. 2) и дамбов (рис. 3). Как видно на рис. 4, кольматированная площадь выше дна долины на около 0,7 м.

Дно долины реки Пор подвергли мелиорации ок. 1950 г. Русло реки регулировали, а дно долины осушили при помощи канав. Но полного эффекта не достигли из-за небольшой водопроницаемости почв (табл. 2), уже несколько метров от канавы вода задерживается на поверхности и не стекает в канаву.

В то же время кольматированные участки характеризуются почвами с правильными водными свойствами. Это показывают кривые сорпции воды (рис. 5) исполненные для почв бассейна, намывных почв и почв колматированных.

В описанном случае лучшие результаты дало осушение при помощи кольматации, чем типичное осушение канавами.

Кроме того искусственное задерживание наилка защищает ниже лежащие почвы, канавы, водоемы и русла рек от вредного заиления. Для того, если не проводится усилий защиты почвы в бассейне, то путем кольматации предотвратить нежелательные эффекты эрозии — намывы.

STEFAN ZIEMNICKI

## AN EXAMPLE OF COLMATION APPLICATION FOR LAND DRAINAGE

## Summary

Silt colmation for raising over-moist area is well known in amelioration literature, but the description how to carry out this task is lacking. This paper gives the description of a place colmated from 1900 to 1910 on the bottom of the Por river (a tributary to the Wieprz river).

The bottom of the Por valley is situated at the foot of Roztocze. The investigated place is at Sasiadka village. In this place Roztocze is covered with deep

loess and cut with valleys. At the outlet of the valleys silt, which unprofitably changes the water properties of the soil, is deposited. Deposited soils have high water absorbent capacity and low permeability. Apart from that they are flooded during every runoff from the valley.

The bottom of the Por valley has soils deposited on considerable areas. Since the free outflow of water in the river is inhibited by silting up of the bottom and by sedimentation cones, the bottom of the valley is wet. Therefore the farmers directed flowing water, rich with silt, to the dammed area in order to keep soil. Subsequently, the water was drained off. The water flow with a small amount of suspended matter was directed aside.

Fig. 1 shows the plan of the investigated area. The investigations were carried out in 1969, i.e., about 60 years after the colmation had been finished. Therefore only traces of ditches (Fig. 2) and of a dam (Fig. 3) could be observed. As it can be seen in Fig. 4, the colmated area is about 0.7 m higher than the bottom of the valley.

The bottom of the Por valley was meliorated about the year 1950. The river was regulated and the bottom of the valley was drained off by ditches. But full effects were not achieved since, because of low soil permeability (Table 2), several metres from the ditch, the water is stopped in the field and does not percolate into the ditch.

On the other hand, the colmated area has soils of proper water proportions. This is illustrated by diagrams of water sorption (Fig. 5) drawn for soils in watersheds, for deposited and colmated soils.

In the described case better results were achieved by draining with colmation, than by typical draining with ditches.

Apart from that artificial stopping of silt deposit protects lower placed soils, ditches, and water reservoirs and river beds from harmful silting up. Therefore if soil protective measures are not applied in watersheds, the application of colmation can protect them against the effects of erosion, that is, against undesirable silting up.