

EROZJA GÓRNEGO I ŚRODKOWEGO ODCINKA RZEKI WIEPRZ NA TLE OGÓLNEJ CHARAKTERYSTYKI ZLEWNI

Stanisław Pałys

Katedra Melioracji Rolnych WSR — Lublin

Kierownik: prof. dr S. Ziemiński

WSTĘP

Celem niniejszej pracy jest ocena natężenia i zasięgów erozji rzecznej w środkowym i górnym biegu rzeki Wieprz oraz wykazanie ujemnego wpływu erozji rzecznej na stosunki wodne doliny i właściwe jej wykorzystanie.

Badania terenowe przeprowadzono w latach 1964—67. Głównym obiektem badań było koryto i dolina rzeki Wieprz od źródeł do ujścia Bystrzycy. W badaniach opierano się na metodyce opracowanej i podanej w pracy Ziemińskiego i własnej [31].

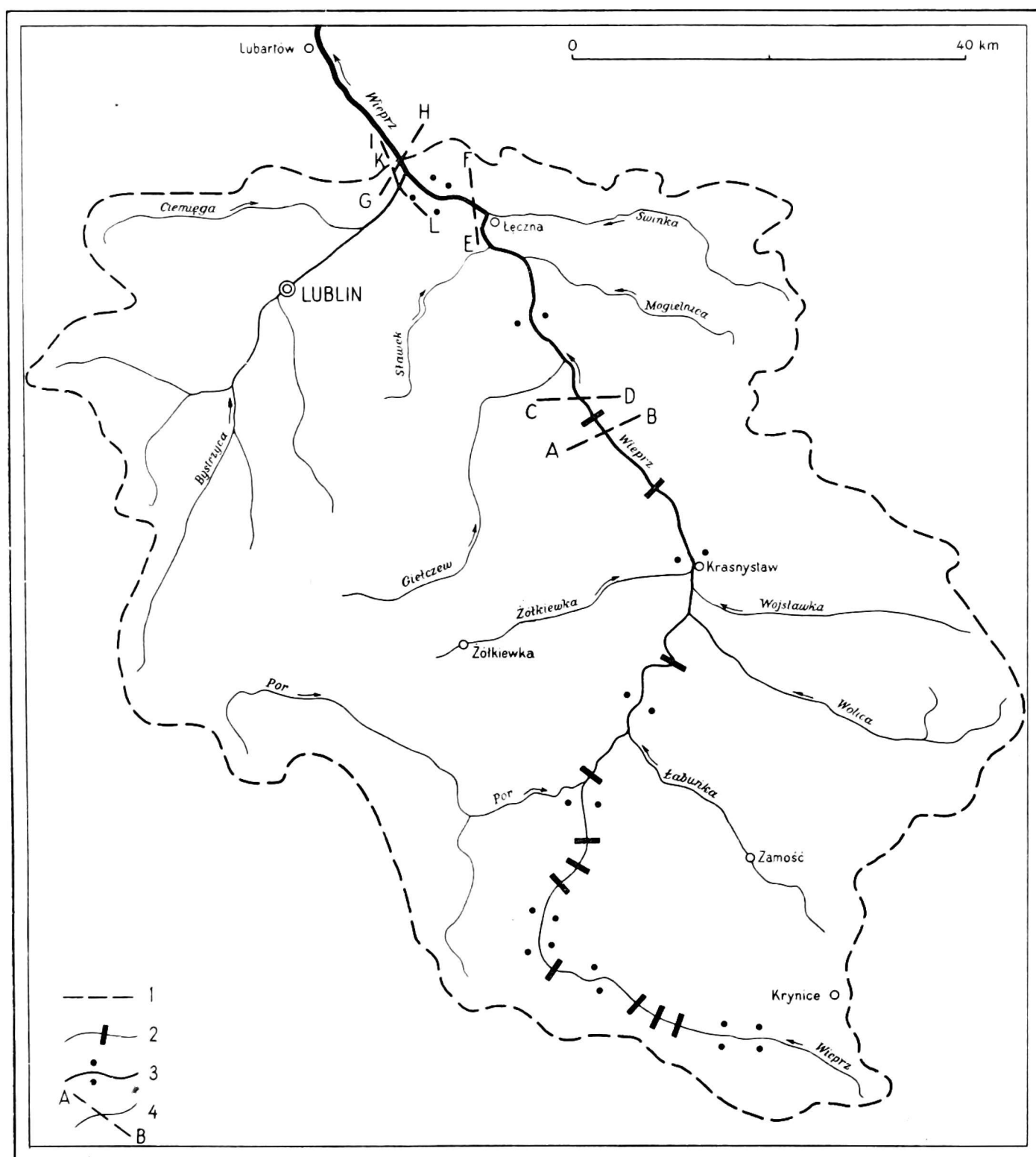
Przeгляdu rzeki dokonywano metodą marszrutową w okresie średnich i niskich stanów wody w korycie. W czasie występowania wysokich stanów wody ograniczono się do obserwacji zjawisk erozyjnych w kilku punktach. Podczas przeglądu rejestrowano stan koryta, jego głębokość, odcinki ulegające erozji dennej i brzegowej, budowle piętrzące wodę — czynne i zniszczone, umocnienia biologiczne brzegów. Badano wpływ głębokości koryta rzeki na przyległą dolinę, na jej uwilgotnienie i użytkowanie. Wybrano charakterystyczne odcinki rzeki i doliny do badań szczegółowych, w ramach których wykonano przekroje niwelacyjno-glebowe przez dolinę. Badano przy tym gleby, porost roślinny i określano poziom wód gruntowych.

Analizy fizyczne i chemiczne gleb wykonano powszechnie stosowanymi metodami. Skład mechaniczny gleby określono metodą Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego. Ciężar właściwy objętościowy oznaczono wg Kopecky'ego, ciężar właściwy rzeczywisty — piknometrem, porowatość ogólną obliczono na podstawie ciężaru właściwego rzeczywistego i objętościowego, współczynnik przepuszczalności oznaczono za pomocą aparatu Ziemińskiego.

Z właściwości chemicznych określono: zawartość próchnicy metodą nadmanganianową i węglan wapnia aparatem Scheiblera. Oznaczenie porostu na łąkach wykonano metodą Braun-Blanqueta.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RZ. WIEPRZ I JEJ ZLEWNI

Rzeka Wieprz jest prawym dopływem Wisły. Całkowita powierzchnia zlewni wynosi 10 573 km². Długość rzeki od źródeł w okolicy miejscowości Wieprzów Tarnawacki do ujścia w Kośminie wynosi 328,5 km [5, 6, 17]. Badaniami erozji rzecznej objęto rzekę Wieprz na odcinku od źródeł do ujścia Bystrzycy (rys. 1). Powierzchnia zlewni do ujścia Bystrzycy wynosi 6600 km², a długość badanego odcinka Wieprza — ok. 190 km. Partie źródłowe Wieprza leżą na Grzędzie Sokalskiej. Dalej przecina on pasmo



Rys. 1. Zlewnia badanego odcinka rzeki Wieprz z zaznaczeniem zniszczonych i istniejących piętrzeń tylko na rzece Wieprz: 1 — granica badanej zlewni, 2 — urządzenia stale piętrzące wodę, 3 — urządzenia piętrzące zniszczone, 4 — przekroje niwelacyjno-glebowe

Roztocza, a od Szczebrzeszyna płynie Padołem Zamojskim. Na terenie Padołu Zamojskiego do Wieprza wpada lewy dopływ — Por, biorący początek na Roztoczu oraz nieco niżej prawy dopływ — Łabuńka. W dalszym biegu Wieprz płynie stosunkowo wąską doliną między Wyniosłością Giełczewską i Działami Grabowieckimi. Na tym odcinku wpadają prawobrzeżne dopływy Wolica i Wojsławka oraz lewy dopływ Żółkiewka. Poniżej Krasnegostawu Wieprz płynie dość rozległym obniżeniem Dorohuckim. Ma tu ujście lewy dopływ — Giełczew i prawy dopływ — Mogielnica. W okolicach Łęcznej Wieprz płynie wąską, głęboko wciętą doliną. Na tym odcinku wpada lewy dopływ Sławek i prawy Świnka. Poniżej przełomu wpada lewy dopływ — Bystrzyca, która bierze początek na Roztoczu Zachodnim. Poniżej ujścia Bystrzycy, Wieprz opuszcza Wyżynę Lubelską i wkracza na rozległą równinę Małego Mazowsza [3].

Geologia. Zlewnia górnego i środkowego Wieprza, podobnie jak cała Wyżyna Lubelska, zbudowana jest głównie z utworów kredowych, trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Kreda reprezentowana jest przez takie skały, jak geza, opoka, margiel i wapień marglisty. Z utworów trzeciorzędowych, występujących na powierzchni głównie na Roztoczu i w północno-wschodniej części Wyżyny, spotyka się piaski, piaskowce i wapienie mioceny. Znaczne powierzchnie zajmują utwory czwartorzędowe. Należą do nich gliny morenowe, piaski i żwiry rzeczne i fluwioglacjalne oraz różnego typu osady mułkowe i pylaste, zlokalizowane przede wszystkim w dolinach. Wśród utworów czwartorzędowych największe powierzchnie w zlewni zajmuje less [9]. W dolinie Wieprza, wyżłobionej w skałach kredowych, miąższość utworów czwartorzędowych wynosi 50—60 m. O tyle dawna dolina była głębsza od współczesnej [11].

Rzeźba. Badana część zlewni Wieprza jest bardzo urozmaicona. Partie wododziałowe górnego Wieprza w rejonie Roztocza leżą na wysokości 320 do 350 m n.p.m. Różnice poziomów między dolinami a szczytami wzgórz często przekraczają 100 m. Terenów płaskich poza dnem dolin nie ma tu prawie zupełnie. Nachylenie zboczy w wielu przypadkach przekracza 20%. Gęstość sieci dolin jest bardzo duża, przeważają liczne formy drobne, prowadzące wodę okresowo.

Najrozleglejszą formą wklęsłą w obrębie zlewni górnego Wieprza jest Padoł Zamojski. Środkowa część Padołu między Wieprzem a Huczwą wznosi się na wysokość 250 m, a dno doliny Wieprza w tym rejonie ma wysokość ok. 200 m n.p.m.

Najwyższą częścią Wyżyny Lubelskiej są Działy Grabowieckie osiągające wysokość ponad 300 m n.p.m. Kraina ta jest rozcięta głębokimi dolinami Wolicy i Wojsławki. Konsekwencją rozcięcia są wysokości względne dochodzące do 100 m oraz duża gęstość sieci dolin i długich, głębokich wąwozów.

Głęboko wcięta dolina Wieprza oddziela Działy Grabowieckie od centralnej, najbardziej zwartej części Wyżyny Lubelskiej, którą jest Wyniosłość Giełczewska. Największe wysokości bezwzględne występują w południowej części Wyniosłości — do 300 m n.p.m. Rzeźba Wyniosłości Giełczewskiej jest bardzo urozmaicona. Poza dłuższymi zboczami dolin rzecznych występują bardzo drobne formy rzeźby czwartorzędowej, typowej dla terenów lessowych. Wyraźnie zaznacza się tu asymetria dolin: największe nachylenia mają zbocza o wystawie południowej i zachodniej.

Znacznie mniej urzeźbiona jest Równina Łuszczowska. Jednostajną płaską powierzchnię Równiny przecina głęboko wcięta dolina Wieprza oraz ujściowe odcinki Świnki i Sławka. W partii przełomowej występują bardzo strome zbocza wapienne o wysokości ok. 25 m.

Równina Bełżycka, leżąca w zasięgu zlewni Bystrzycy charakteryzuje się dużą jednostajnością rzeźby.

Znacznie bardziej urozmaicony jest Płaskowyż Nałęczowski. Głębokie lessy rozcina gęsta sieć dolin, przeważnie suchych, prowadzących okresowo wodę. Głęboko wcięte doliny Ciemięgi, Czechówki i Bystrzycy stanowią podstawę erozyjną dla gęstej sieci głębokich wąwozów.

Zlewnia Wieprza w granicach Wyżyny Lubelskiej i Roztocza ulega w znacznym stopniu erozji wodnej gleb. Według Ziernickiego [30] w badanej części zlewni erozją wodną zagrożone są gleby na powierzchni ok. 4500 km².

Klimat. Z elementów klimatycznych mających wpływ na przepływ wody w ciekach największe znaczenie ma wielkość, rozkład i natężenie opadów atmosferycznych oraz rozkład temperatur. Klimat woj. lubelskiego jest umiarkowany. W niektórych latach obserwuje się większy wpływ klimatu kontynentalnego, w innych morskiego. Największym wahaniom podlegają opady, a szczególnie ich rozkład. Rozkład jak i natężenie deszczów ulewnych powodujących spływy powierzchniowe i poważniejsze wezbrania w rzekach na terenie Wyżyny Lubelskiej są mało znane, ze względu na niewielką ilość stacji wyposażonych w ombrografy.

Zimy na Wyżynie Lubelskiej bywają mroźne i obfite w opady śnieżne, o grubości pokrywy śnieżnej ponad 40 cm, a także łagodne, kiedy śnieg taje często, a grubość pokrywy nie przekracza 10 cm. Po zimach mroźnych i bogatych w opady śnieżne występują wezbrania znacznie większe niż po ulewnych deszczach letnich mających ograniczony zasięg. Wezbrania spowodowane spływem z tającego śniegu występują najczęściej w marcu lub w pierwszej połowie kwietnia. Erozja rzeczna, głównie brzegowa, w okresie wezbrań wiosennych potęgowana jest przez odrywanie lodu przymarzłego do brzegów oraz przez spływające kry lodowe, które mechanicznie podcinają brzegi.

Dla scharakteryzowania klimatu zlewni badanego odcinka Wieprza w tabeli 1 podano rozkład opadów średnich z lat 1891—1930 dla kilku stacji meteorologicznych [27]. Zlewnia Wieprza charakteryzuje się dość niskimi temperaturami. Wieloletnia średnia miesięczna temperatura grud-

Tabela 1

Średni rozkład opadów atmosferycznych (mm) w latach 1891—1930 dla niektórych stacji meteorologicznych leżących w badanej zlewni rz. Wieprz

Nazwa stacji	Wysokość n.p. m.	Miesiące												Rocznie
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Krynica	308	31	30	33	43	61	86	93	76	50	49	38	38	628
Zamość	216	37	30	35	47	58	84	96	74	52	43	37	36	629
Żółkiewka	222	34	31	34	45	54	86	97	77	52	47	39	41	637
Lublin	196	29	24	30	41	45	70	91	68	46	38	34	35	551

nia dla Lublina wynosi $-1,9^{\circ}\text{C}$, stycznia $-3,1^{\circ}\text{C}$ i lutego $-2,6^{\circ}\text{C}$. Temperatura średnia roczna wynosi $7,4^{\circ}\text{C}$ [28]. Temperatury ulegają znacznym wahaniom w poszczególnych latach i mogą być wskaźnikiem wpływu klimatu na przebieg erozji. W latach o silnej erozji zimy są zwykle bardziej mroźne, a lata upalne, średnia temperatura roczna jest wyższa [30].

Hydrologia. Zlewnia Wieprza w całości znajduje się w VII regionie hydrograficznym scharakteryzowanym przez Dębskiego [5].

Spadki podłużne doliny Wieprza na poszczególnych odcinkach wynoszą: 1,24‰ na odcinku od źródeł do Zwierzyńca, 0,65‰ od Zwierzyńca do Krasnegostawu; 0,26‰ od Krasnegostawu do Łęcznej; 0,34‰ od Łęcznej do Lubartowa i 0,35‰ od Lubartowa do ujścia w Kośminie.

Bilans wodny normalny w okresie rocznym w zlewni przedstawia się następująco: opad — 572 mm, odpływ 113,8 mm, straty (parowanie i transpiracja) — 458,2 mm. Średni roczny odpływ jednostkowy wynosi 3,61 l/s, km² [6, 17].

Wieprz charakteryzuje się stosunkowo niewielką zmiennością przepływu. Wyraźnie zaznaczają się wezbrania zimowe i wiosenne przypadające na koniec marca i początek kwietnia. Najniższe stany wody zdarzają się w styczniu oraz w czerwcu i lipcu. Najniższy odpływ jednostkowy zmierzony przy ujściu Wieprza wynosił 0,68 l/s, km². Współczynnik nieregularności przepływu jest bardzo niski, przy ujściu Wieprza w Kośminie stosunek przepływu najmniejszego zmierzonego do największego wynosi zaledwie 73 [5].

Gęstość sieci wodnej wyrażona odległością medialną od wód powierzchniowych w zlewni górnego Wieprza wynosi 1,3 km, a dla zlewni wynosi 0,8 km [26].

Gleby. Z mapy gleb Polski [16] wynika, że 58% powierzchni badanej części zlewni stanowią gleby wytworzone z lessów. Gleby te występują w dużym kompleksie na zachód od Wieprza. Zajmują one niemal całą Wyniosłość Giełczewską z wyjątkiem dolin rzecznych oraz występują na wschód od Wieprza na Działach Grabowieckich.

Znacznie mniejszy obszar, ok. 10% powierzchni badanej części zlewni zajmują rędziny i gleby morfologicznie zbliżone do rędzin. Występują one głównie na Roztoczu i na wschód od środkowego Wieprza.

Dna dolin rzecznych zajęte są głównie przez gleby mułowo-bagiennie i mady lekkie, średnie i ciężkie.

Inne gleby stanowią ok. 20% powierzchni. W grupie tej występują głównie gleby bielcowe wytworzone z piasków. Zlokalizowane są one w partiach przyległych do doliny rzecznej w górnej części Wieprza.

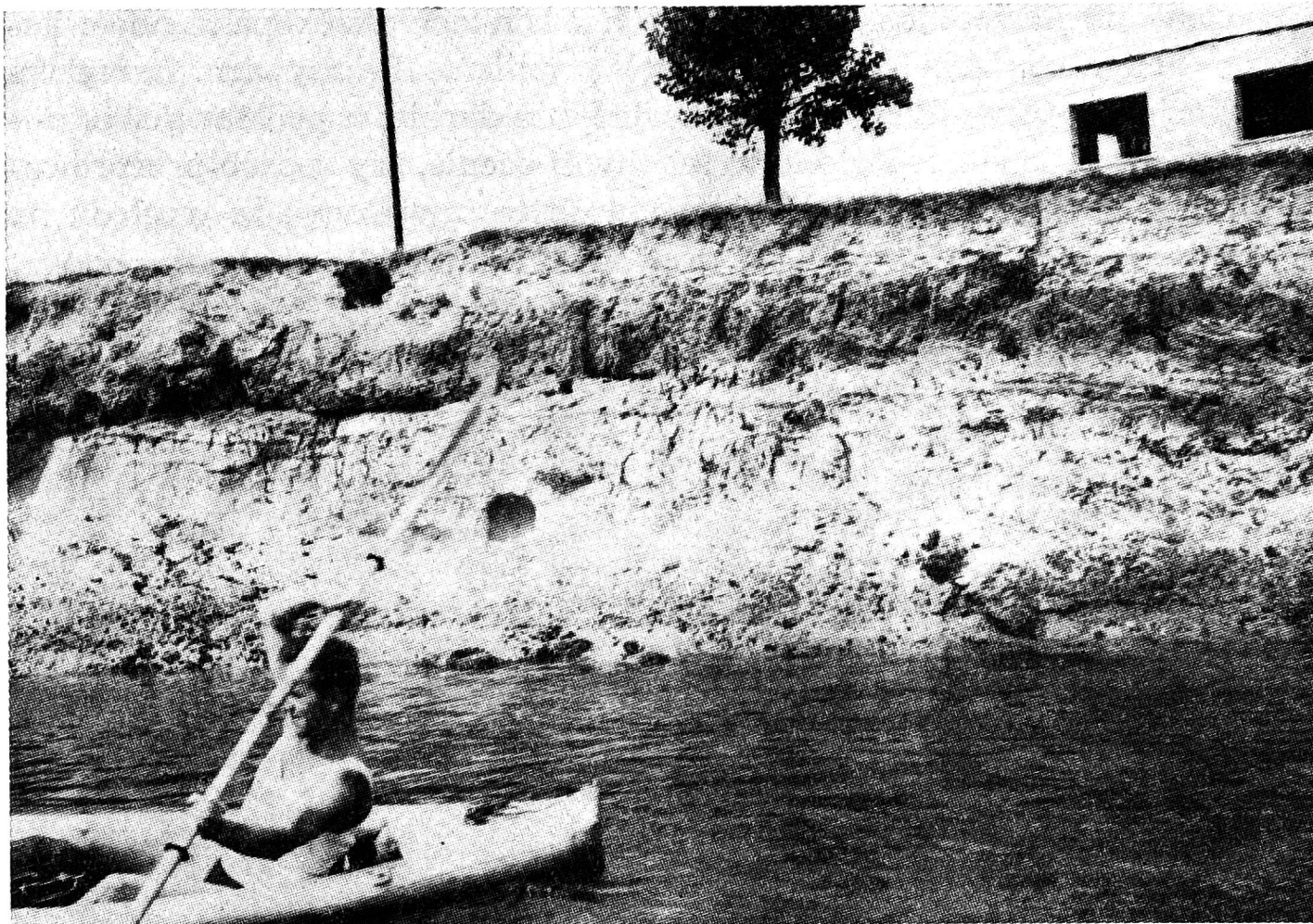
Użytkowanie. Dla ogólnej charakterystyki zlewni podano niżej procentowy udział użytków dla powiatów: Zamość, Krasnystaw i Lublin, które w całości leżą w granicach badanej zlewni. Grunty orne zajmują 68% powierzchni podanych wyżej powiatów. Użytki zielone zajmują 11% powierzchni i występują niemal wyłącznie na dnach dolin rzecznych. Lasy zajmują ok. 16% powierzchni. Należy zaznaczyć, że lesistość w poszczególnych zlewniach dopływów Wieprza jest niejednakowa. W zlewniach o przewadze gleb lepszych, nalessowych, lesistość spada nawet poniżej 10% powierzchni zlewni.

EROZJA RZECZNA I JEJ WPŁYW NA STOSUNKI WODNE I UŻYTKOWANIE DNA DOLINY

Natężenie erozji rzecznej na źródłowym odcinku Wieprza długości ok. 50 km, od źródeł do Szczebrzeszyna, jest niewielkie. Erozja denna występuje głównie powyżej pięciu zniszczonych urządzeń piętrzących wodę, których łączna wysokość wynosiła ok. 10 m. Erozja jest wyraźnie hamowana przez pięć istniejących na tym odcinku urządzeń piętrzących wodę do napędzania młynów i tartaku. Łączna wysokość piętrzenia wody wynosi ok. 14 m, więc spadek podłużny rzeki zmniejszony jest o ok. 0,3%. Niektóre urządzenia zlokalizowane są niewłaściwie, np. 3 młyny w Bondyrzu w odległościach ok. 2 km. Wydaje się, że obniżenie wysokości piętrzeń wpłynęłoby na poprawę stosunków wodnych w przyległej dolinie, która obecnie miejscami jest nadmiernie uwilgotniona.

Znaczne szkody w górnym biegu rzeki powoduje erozja brzegowa (rys. 2 i 3). Naturalne umocnienia biologiczne (głównie olsza) występują na ok. 30% ogólnej długości brzegów.

Poniżej Turzyńca rzeka jest uregulowana, a jej dolina jest meliorowana. Regulacja rzeki polega na budowie niskich progów betonowych i jazów

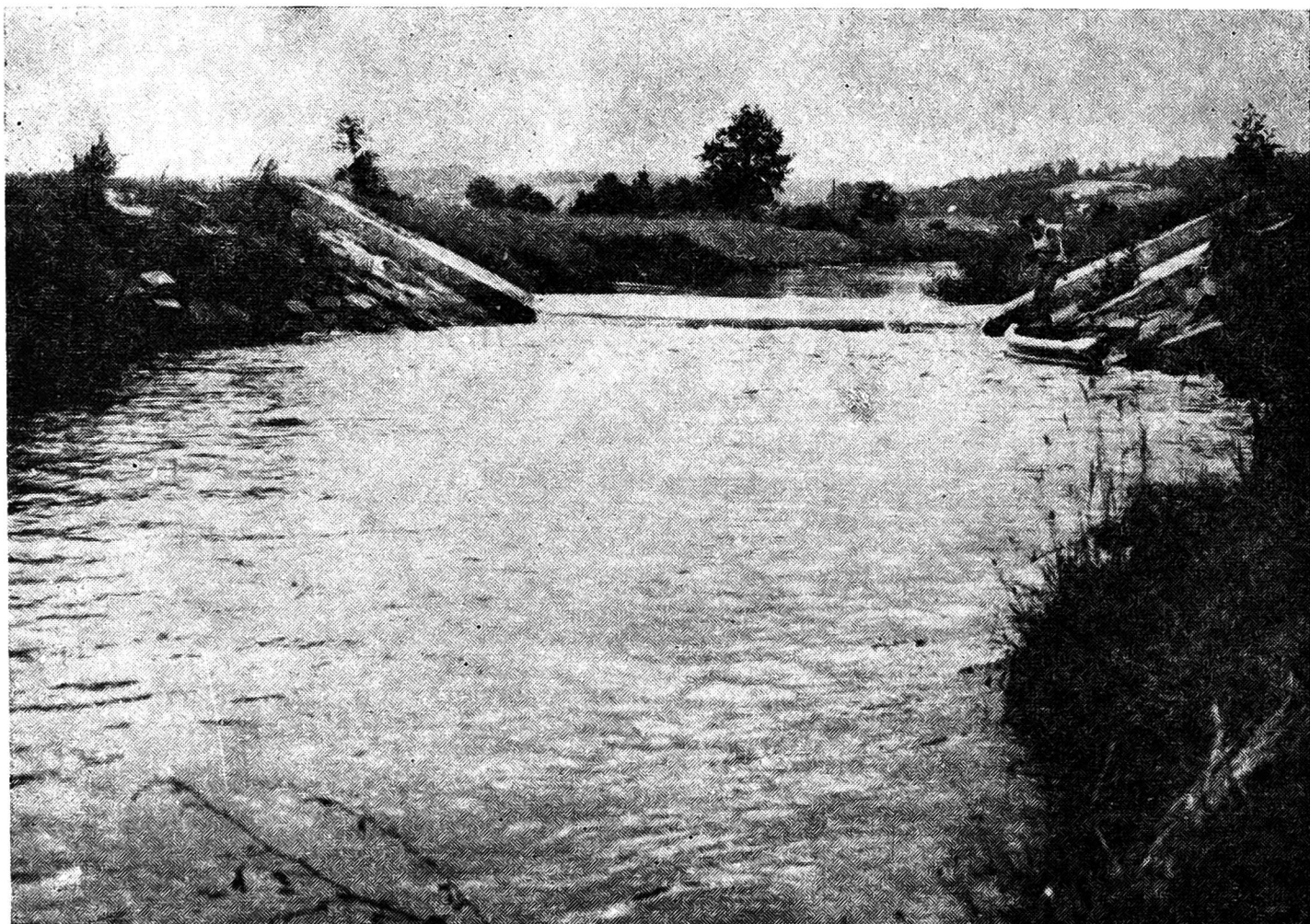


Rys. 2. Głęboko wcięte koryto Wieprza w Zwierzyńcu. Lato 1966 r.
(Wszystkie zdjęcia wykonał autor).



Rys. 3. Rozmywany brzeg Wieprza poniżej Bondyrza. Lato 1966 r.

z progami do nawodnień. Na znacznych odcinkach przekopano nowe koryto i odcięto od rzeki zakola o małych promieniach krzywizn. Brzegi na odcinkach uregulowanych umocniono jedynie darnią, a podstawę skarp — płotkami faszynowymi. Trudno w tej chwili ocenić, czy sposób przeprowadzonych regulacji i umacniania brzegów jest prawidłowy, ze względu na



Rys. 4. Uszkodzony próg i obrywy brzegów na uregulowanym odcinku Wieprza w Żurawnicy. Lato 1966 r.

zbyt krótki okres od zakończenia robót. Jakkolwiek erozji dennej nie obserwuje się jeszcze, to jednak niektóre progi zostały już uszkodzone, a brzegi w ich sąsiedztwie rozmyte (rys. 4).

Urządzenia melioracyjne w dolinie niszczone są na skutek zamulania w okresach spływów powierzchniowych z przyległych zboczy oraz w czasie wylewów rzeki, która niesie dużo zawiesiny glebowej. Zjawisko to obserwuje się szczególnie wyraźnie przy wylotach wąwozów i rozmywanych dolinek bocznych w okolicach Szczebrzeszyna. Wytworzyły się tu stożki napływowe, które przegradzając dolinę przyczyniają się do nadmiernego uwilgotnienia powyżej stożków.

W dalszym biegu Wieprza, od Szczebrzeszyna do Krasnegostawu, o długości ok. 55 km, koryto rzeki jest bardziej wcięte w aluwia doliny. Wysokość brzegów nad średnią wodę w rzece wynosi ok. 2 m. Intensywna erozja dennej występuje powyżej zniszczonego jazu w Tarzymiechach i poniżej Tarnogóry. Odcinek ten na znacznej długości jest regulowany, a sze-

rokie dno doliny — meliorowane. Niemal całe dno doliny użytkuje się jako łąkę, miejscami nadmiernie przesuszoną, a powyżej stożków napływowych nadmiernie uwilgotnioną. Szczególnie wyraźnie widoczne jest to przy ujściu Poru.

Erozję denną hamują jazy młyńskie w Michalowie i Nieliszu oraz nowo wybudowany jaz siłowni w Tarnogórze. Średni spadek podłużny koryta wynosi 0,55‰. Koryto rzeki bardzo kręte na odcinkach niedostatecznie umocnionych biologicznie podlega intensywnej erozji brzegowej. Około 50% długości brzegów jest dobrze umocnione biologicznie. Rośnie tu głównie olsza, wierzba i leszczyna.

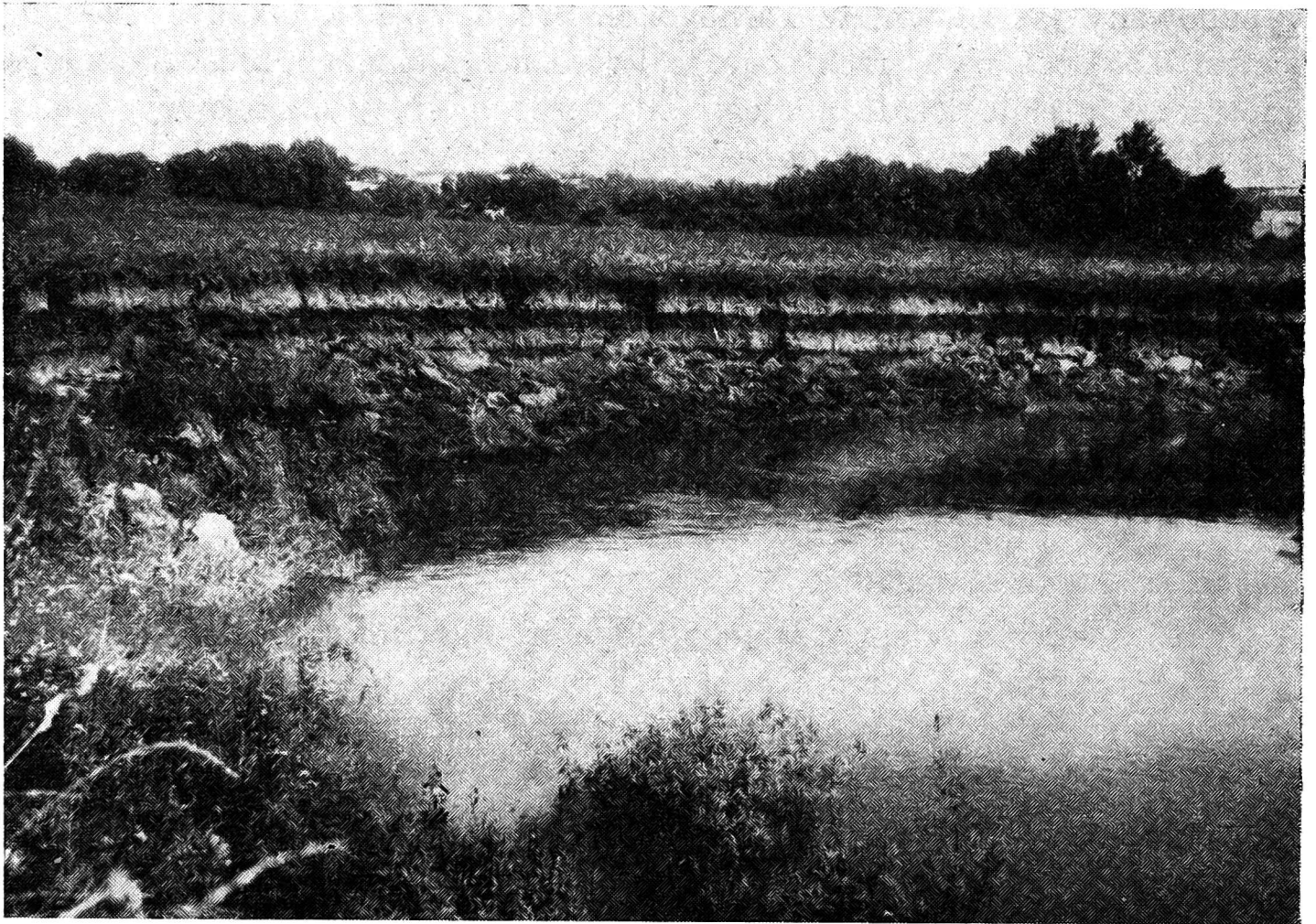
W środkowym biegu Wieprza, od Krasnegostawu do ujścia Bystrzycy, koryto rzeki na skutek erozji dennej jest głęboko wcięte w aluwia doliny. Wysokość brzegów waha się od 1,5 do 4 m ponad lustro średniej wody w rzece. Dolina na tym odcinku jest nadmiernie przesuszoną i w coraz większej części użytkowana jest jako grunty orne. Na odcinku od Krasnegostawu do Łęcznej grunty orne zajmują ok. 20% powierzchni dna doliny. Poniżej Łęcznej udział gruntów orných w użytkach dna doliny jest znacznie wyższy i wynosi ok. 70%.

Głębokie koryto Wieprza w jego biegu środkowym mieści w sobie do roczne wielkie wody, zdarzają się jednak przepływy większe, w czasie których zalewane jest całe dno doliny. Powódź taka wystąpiła np. wiosną 1964 r. Zasiewy na rozległym dnie doliny zostały zniszczone niemal całkowicie na skutek wymycia lub zamulenia.

Środkowy odcinek Wieprza ulega bardzo silnej erozji brzegowej niemal na całej swej długości. Brzegi wklęsłe na łukach są pionowe, ze świeżymi obrywami, co szczególnie wyraźnie obserwuje się po spływach wielkich wód (rys. 5). W czasie przeglądu rzeki obserwowano przerwanie przez wodę zbliżonych do siebie brzegów wklęsłych meandra w okolicy Milejowa. Nastąpiło nagłe skrócenie rzeki o ok. 150 m. Działka pola, która była w zakolu, znalazła się nagle na wyspie, a po zamuleniu starego koryciska znajduje się na przeciwległym brzegu rzeki. Wypadki takie jak opisany wyżej, zdarzają się w dolinie Wieprza dość często. Takie zmiany trasy rzeki poza tym, że doprowadzają do straty powierzchni użytkowej, przysparzają znacznych trudności gospodarczych.

Pozytywną rolę w hamowaniu erozji rzecznej w środkowym biegu rzeki odgrywa jaz w Borowicy, który kieruje wodę do kanału Wieprz-Krzna oraz jaz młyński w Trawnikach. Kierowanie wody do Kanału Wieprz-Krzna w okresie wysokich stanów wody w Wieprzu przyczynia się do obniżenia stanów poniżej, a więc zmniejsza groźbę powodzi i natężenie erozji rzecznej. Do zwiększenia erozji rzecznej przyczyniła się likwidacja jazu w Łańcuchowie, Ziółkowie i Kijanach. Jazy te, obok bezpośredniego hamowania erozji rzecznej przez zmniejszenie spadku podłużnego, wykorzystane były do doprowadzenia wody do stawów. Stawy poza korzyściami

bezpośrednimi (gromadzenie wody dla napędzania młynów, hodowla ryb), zwiększały retencję doliny a tym samym obniżały przepływy wielkich wód. Obecnie dna dawnych stawów wykorzystywane są jako łąki lub nawet jako pola orne (Krasnystaw, Kijany, Zawieprzyce).



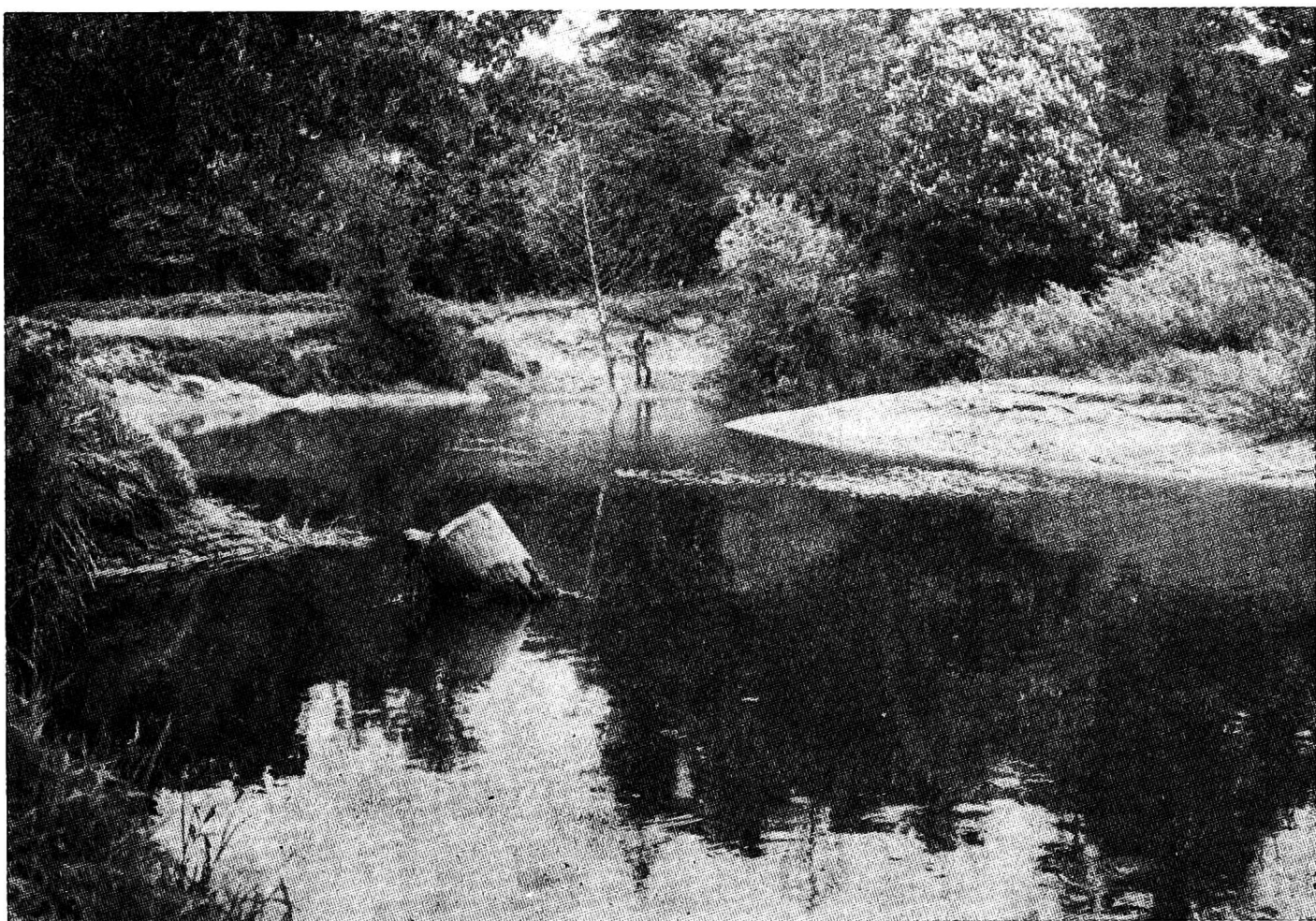
Rys. 5. Głęboko wcięte koryto Wieprza w okolicy Kijan. Lato 1965 r.

Erozja denna Wieprza przyczynia się do wzrostu erozji rzecznej dopływów. Ujściowe ich odcinki są głęboko wcięte w podłoże i na skutek erozji wstecznej wcięcie to postępuje w górę tych dopływów (rys. 7). W większości z nich erozja wsteczna hamowana jest przez istniejące jeszcze stare urządzenia piętrzące wodę (Łabuńka, Wojsławka, Bystrzyca), bądź przez budowane w ostatnim okresie progi i bystrotoki (Żółkiewka, Wolica). Właściwe biologiczne umocnienia brzegów wklęsłych na łukach atakowanych przez wodę, spotyka się tylko sporadycznie (rys. 6). Aby obudowa biologiczna dobrze chroniła brzegi przed erozją, zwartość drzew i krzewów musi być duża. Pojedyncze lub kępowe zadrzewienia brzegów nie tylko nie chronią przed erozją brzegową, ale często ją potęgują. Po wytworzeniu nawet niewielkiej wyrwy powyżej drzewa powstają w korycie wiry. Woda kierowana jest przez część umocnioną korzeniami pod brzeg przeciwnieległy uszkadzając go.

Do obudowy biologicznej powinny być użyte przede wszystkim te gatunki drzew i krzewów, które występują w danej okolicy, w środowisku



Rys. 6. Umocnienia biologiczne brzegów Wieprza poniżej Łęcznej. Na dnie doliny widoczne pola uprawne. Lato 1965 r.



Rys. 7. Erozja rzeczna ujściowego odcinka Łabuńki. Wiosna 1967 r.



Tabela 2

Niektóre właściwości fizyczne gleb w dolinie rz. Wieprz

Przekrój	Numer odkrywki	Głębokość cm	Ciężar		Kapilarna		Porowatość ogólna	Poj. powietrza przy maksymalnej kapilarnej pojemności	Współczynnik przepuszczalności cm/sek.
			właściwy	objętościowy	pojemność wodna	objętościowa			
			g/cm ³				%		
A—B	1	5—15	2,49	0,91	59,62	56,37	63,22	6,85	0,003349
		55—65	2,69	1,19	44,04	50,93	55,64	4,71	0,000848
	2	5—15	2,50	1,01	45,74	49,20	59,34	10,14	0,004281
55—65		2,70	1,31	32,10	44,27	51,17	6,90	0,000293	
3	85—95	2,70	1,43	27,83	40,03	46,82	6,79	0,000190	
		5—15	2,50	1,13	41,50	51,77	54,62	2,85	0,000555
	70—80	2,38	1,30	34,69	43,79	45,40	1,61	0,000036	
C—D	4	10—20	2,53	1,25	31,12	38,81	50,55	11,74	0,000227
		55—65	2,63	1,52	30,25	36,42	42,18	5,76	0,000778
		85—95	2,65	1,58	23,31	26,82	40,48	13,66	0,002191
5	10—20	2,56	1,38	25,61	35,16	46,11	10,95	0,000474	
		75—85	2,59	1,41	30,62	36,15	45,35	9,20	0,002259
	105—115	2,62	1,39	27,98	38,11	46,90	8,79	0,000321	
6	10—20	2,64	1,27	25,41	34,31	51,85	17,54	0,000601	
		65—75	2,60	1,18	22,21	35,18	54,47	19,29	0,001762
	95—105	2,52	1,28	41,12	46,88	49,05	3,17	0,001548	

E—F	7	10—20	2,54	1,07	45,19	51,93	57,87	5,70	0,002062
		55—65	2,61	1,35	33,15	44,61	48,40	3,78	0,000006
		80—90	2,76	1,27	40,05	50,91	53,98	3,07	0,000004
8	5—15	2,63	1,42	22,18	41,13	45,88	4,41	0,002610	
	50—60	2,67	1,51	23,97	36,30	43,28	6,95	0,000035	
G—H	9	5—15	2,63	1,38	28,38	38,87	47,62	8,70	0,001324
		40—50	2,66	1,58	18,65	29,63	40,35	10,72	0,001185
		70—80	2,70	1,66	20,64	34,27	38,90	4,61	0,000121
10	5—15	2,64	1,28	32,17	41,27	51,39	10,11	0,000087	
	80—90	2,70	1,51	24,40	37,32	44,07	6,41	0,000004	
11	5—15	2,66	1,44	22,84	32,90	45,87	12,87	0,008243	
	50—60	2,64	1,25	35,86	40,72	52,43	11,37	0,000418	
I—K—L	12	5—15	2,62	1,51	24,46	37,03	42,36	5,33	0,000716
		35—45	2,64	1,67	16,37	27,36	36,74	9,38	0,000686
	13	5—15	2,61	1,20	39,41	47,43	54,01	6,59	0,000472
40—50		2,58	1,33	32,77	43,62	48,45	4,83	0,000073	
14	5—15	2,57	1,11	48,63	54,07	56,81	2,74	0,001218	
	50—60	2,62	1,23	38,23	47,12	53,05	5,93	0,000015	
		100—110	2,68	1,48	27,28	40,42	44,78	4,36	0,000052

naturalnym i które poza zahamowaniem erozji brzegowej, dadzą dodatkowe korzyści w postaci drewna. W przypadku Wieprza w grę będą wchodziły głównie takie gatunki, jak olsza, wierzba biała, wierzba krzewiasta. Takie umocnienie brzegów jest szczególnie ważne na odcinkach rzeki uregulowanych w ostatnim okresie, gdzie roślinność naturalną zniszczono niemal zupełnie.

Dla scharakteryzowania stosunków wodnych, porostu łąkowego i gleb doliny na odcinku podlegającym intensywnej erozji rzecznej wykonano 5 przekrojów niwelacyjno-glebowych przez dolinę Wieprza. Trasy przekrojów zaznaczono na rys. 1.

Właściwości fizyczne gleb dla charakterystycznych odkrywek podano w tab. 2, skład mechaniczny gleb w tab. 3, niektóre właściwości chemiczne w tab. 4. Skład botaniczny porostu łąkowego na badanych przekrojach zestawiono w tab. 5.

Przekrój A—B (rys. 8) wykonano w dolinie Wieprza, w odległości 100 m powyżej młyna wodnego w miejscowości Trawniki. Rzeka na tym odcinku płynie wolno. Objawów erozji rzecznej nie zaobserwowano. Dno jest utrwalone przez jaz młyński. Na prawym brzegu przy korycie rzeki są łąki, dalej na sfałowanym dnie doliny pola uprawne i u podnóża zbiega znów łąki. Odkrywki na przekroju A—B są typowe dla gleb mułowych namytych. Oglejenie występuje na głębokości ok. 90 cm, a poziom wody gruntowej w czasie badań wahał się od 100 cm w odkrywce 3 do 157 cm w odkrywce 2.

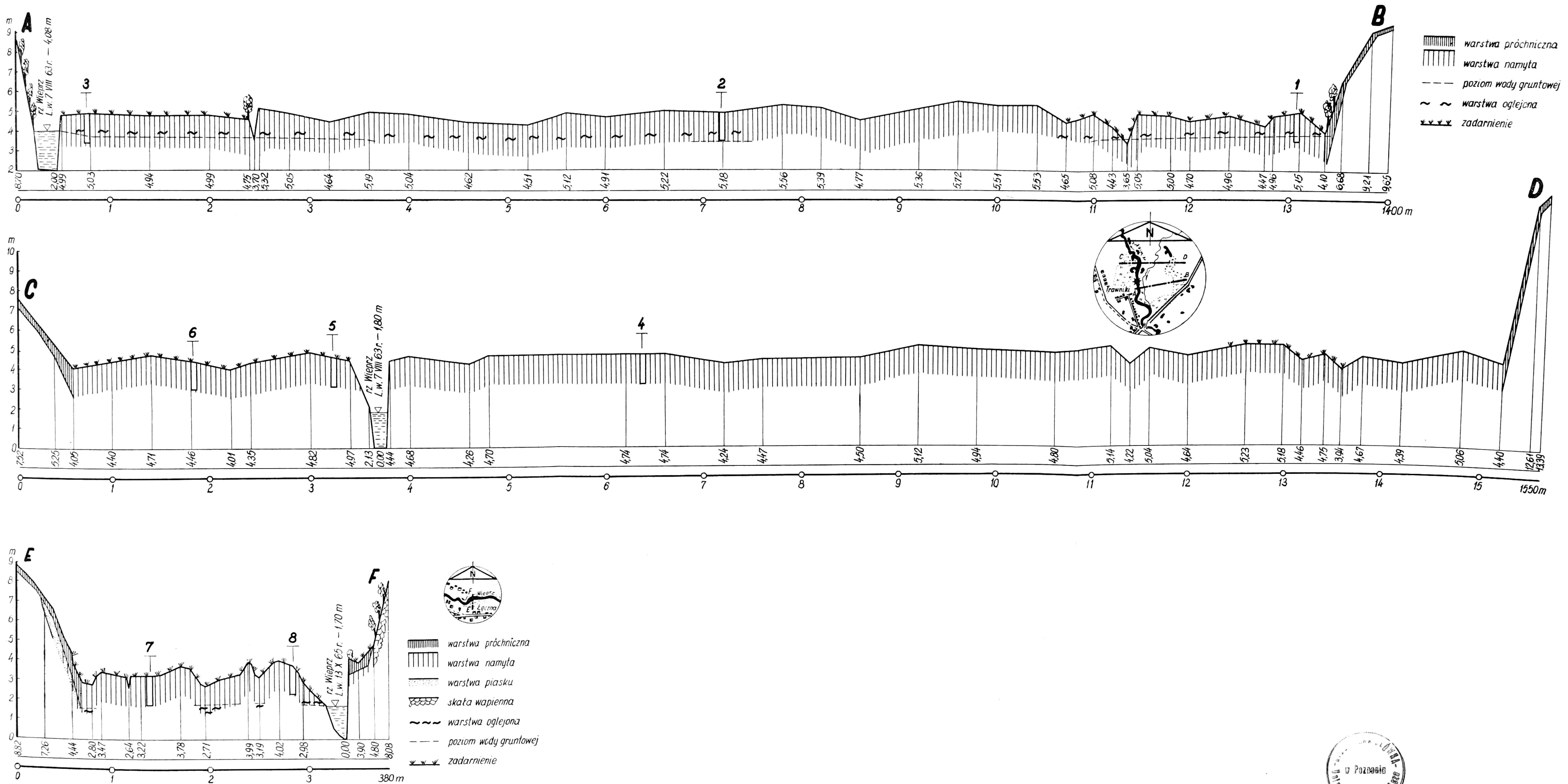
Skład mechaniczny gleb wykazuje duże różnice w zależności od położenia odkrywek. Obserwuje się zmniejszanie ilości piasku w warstwie próchnicznej wraz z oddalaniem się od koryta rzeki. Świadczy to o osadzeniu się w czasie wylewów rzeki piasku bliżej koryta, a części drobnych — dalej.

Na trasie przekroju badano szatę roślinną na łąkach naturalnych. Przeważają tu rośliny stanowisk umiarkowanie wilgotnych. Największy procentowy udział w poroście zajmują trawy szlachetne i rośliny motylkowe.

Przekrój C—D (rys. 8) wykonano w dolinie Wieprza, ok. 800 m poniżej młyna w Trawnikach. Koryto rzeki w tym miejscu jest wgłębione i brzegi podlegają erozji. Dno doliny na lewym brzegu rzeki użytkowane jako łąka, a na prawym brzegu jako pole uprawne.

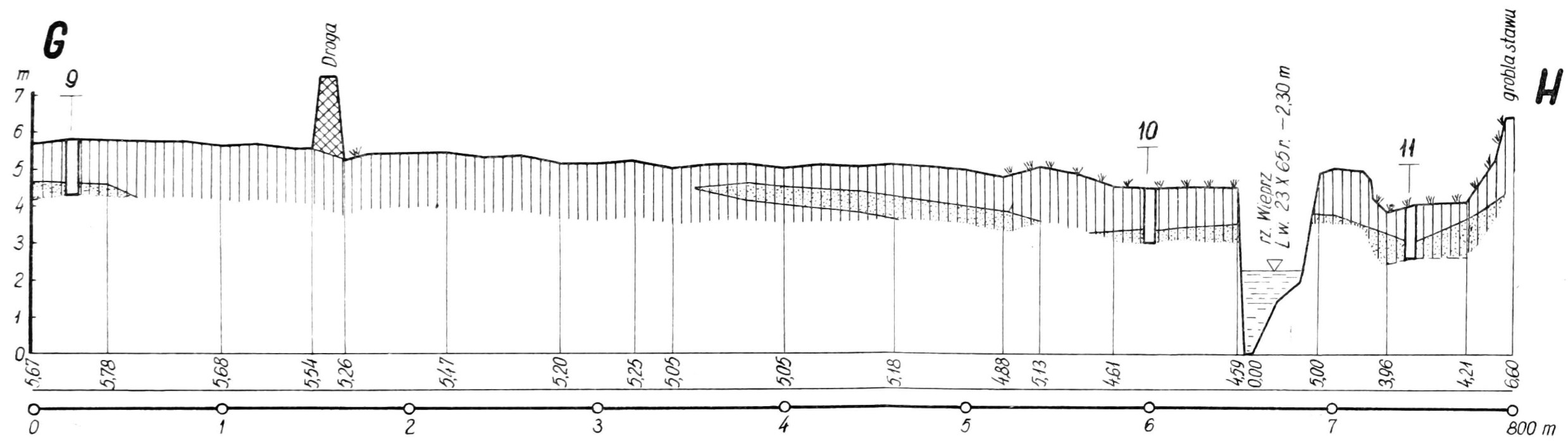
Właściwości fizyczne i skład mechaniczny gleb są podobne jak na przekroju A—B. Badane gleby są zasobne w próchnicę, która występuje w znacznych ilościach nawet w warstwach głębszych. We wszystkich odkrywkach stwierdzono występowanie CaCO_3 .







Na przekroju C—D obserwuje się w poroście przewagę traw (ok. 60%). Plony siana jak na żyzne gleby są bardzo niskie, wg relacji użytkowników nie przekraczają 40 q/ha. Decydującą rolę odgrywają tu stosunki wodne.

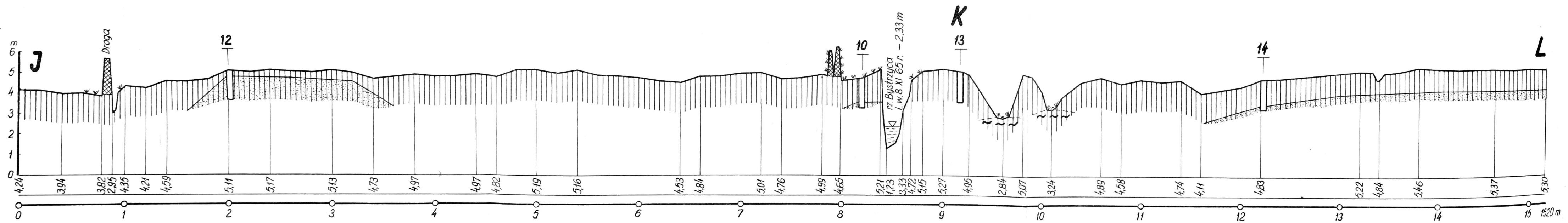


Rys. 8. Przekrój A—B. Trawniki. Azymut A—B 70°. Przekrój C—D. Trawniki. Azymut C—D 90°. Przekrój E—F. Łęczna. Azymut E—F 0°





-  warstwa namyta
-  warstwa piasku
-  warstwa oglejona
-  poziom wody gruntowej
-  zadarnienie
-  nasyp



Rys. 9. Przekrój G—H. Spiczyn. Azymut GH 55°. Przekrój I—K—L. Zawieprzyce—Spiczyn. Azymut I—K 170°, K—L 130°

Tabela 3

Skład mechaniczny gleb w dolinie rz. Wieprz

Przekrój	Numer odkrywki	Głębokość cm	Średnica cząstek (mm)					Suma cząstek <0,02		
			1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,006	0,006—0,002			
								%		
A—B	1	5—15	7	10	44	16	7	16	39	
		55—65	6	7	33	2	4	28	34	
		100—110	86	2	4	0	0	8	8	
	2	5—15	12	8	33	26	1	20	47	
		55—65	16	11	33	20	11	9	40	
		85—95	39	15	26	3	4	13	20	
		125—135	88	2	2	1	0	7	8	
	3	5—15	18	16	40	10	4	12	26	
		70—80	20	18	41	12	8	1	21	
120—130		76	6	10	1	0	7	8		
C—D	4	10—20	20	10	24	22	7	17	46	
		55—65	21	4	27	21	13	14	48	
		85—95	2	6	48	17	8	19	44	
		175—185	84	5	4	2	1	4	7	
	5	10—20	12	15	45	13	3	12	28	
		85—95	26	10	46	7	2	9	18	
		110—115	13	23	38	13	4	9	26	
		190—200	54	8	19	10	2	7	19	
	6	10—20	62	14	10	5	3	6	14	
		60—70	10	7	45	15	5	18	38	
		105—115	6	16	14	37	9	18	64	
	E—F	7	10—20	15	6	48	11	7	13	31
55—65			22	7	27	16	7	21	44	
85—95			25	10	26	14	2	23	39	
120—130			51	12	15	7	7	8	22	
8		5—15	70	10	11	2	2	5	9	
		115—125	44	20	21	5	4	6	15	
G—H		9	5—15	55	11	20	7	2	5	14
			40—45	70	11	12	5	1	1	7
	70—75		29	13	32	10	4	12	26	
	135—145		75	6	9	4	0	6	10	
	10	5—15	18	9	41	19	3	10	32	
		80—90	33	14	35	9	3	6	18	
		140—150	98	1	0	0	0	1	1	
	11	5—15	94	2	3	0	0	1	1	
		50—60	38	17	29	6	3	7	16	
		120—130	96	1	1	1	0	1	2	

Tabela 3 c. d.

Prze- krój	Numer odkrywki	Głębokość cm	Średnica cząstek (mm)					Suma cząstek <0,02	
			1—0,1	0,1— —0,05	0,05— —0,02	0,02— —0,006	0,006— —0,002		<0,002
								%	
I—K—L	12	5—15	64	7	19	5	2	3	10
		35—45	61	11	19	5	1	3	9
		100—110*	97	2	0	0	0	1	1
	13	5—15	27	8	38	11	7	9	27
		45—50	12	10	41	19	6	12	37
		140—150	53	11	21	7	2	6	15
	14	5—15	14	14	48	9	6	9	24
		50—60	17	5	24	23	4	27	54
		100—110	24	12	28	11	4	21	36
		135—145	51	15	19	5	2	8	15
		150—160	78	8	8	2	1	3	6

* — W odkrywce 12 w warstwie 100—110 cm znajduje się w 4% części szkieletowych (drobne otoczaki).

Woda gruntowa znajduje się na głębokości większej od 150 cm i roślinność łąkowa może korzystać tylko z wody opadowej.

Przekrój E—F (rys. 8) wykonano w dolinie Wieprza ok. 800 m poniżej mostu w miejscowości Łączna. Wąskie (ok. 250 m) dno doliny na trasie przekroju, użytkowane jako łąka, jest sfalowane i pocięte starymi koryciskami Wieprza. Prawy brzeg Wieprza stanowi strome zbocze zbudowane z wapienia. Gleby widoczne w odkrywkach wytworzone są z warstwowanych osadów aluwialnych. Poziom wody gruntowej leży poniżej 150 cm i tylko w starorzeczu u podnóża zbocza występuje na głębokości 140 cm.

W poroście przeważają trawy, jest on typowy dla łąk żyznych, średnio wilgotnych i średnio suchych.

Przekrój G—H (rys. 9) wykonano w dolinie Wieprza, przy ujściu Bystrzycy w miejscowości Spiczyn. Dolina Wieprza jest tu bardzo szeroka i użytkowana jako pola orne. Poziom wody gruntowej na całym przekroju występuje poniżej 150 cm.

Właściwości wodne i powietrzne są typowe dla gleb namytych warstwowanych, różnice między poszczególnymi warstwami, szczególnie w składzie mechanicznym i zawartości próchnicy, są znaczne. W glebach tych znajdują się wyraźne wkładki czystego, przemytego piasku. W głębszych poziomach profilu glebowego wkładki te mają większą miąższość niż w warstwach wierzchnich.

Przekrój I—K—L (rys. 9) wykonano przez stożek napływowy przy ujściu Bystrzycy, równoległe do biegu Wieprza, ok. 50 m od brzegu. Na prawym brzegu Bystrzycy dolina pocięta jest starymi koryciskami. Wy-

Tabela 4

Niektóre właściwości chemiczne gleb w dolinie rz. Wieprz

Przekrój	Numer odkrywki	Głębokość cm	CaCO ₃	Próchnica
			%	
A—B	1	5—15	0,00	6,46
		55—65	0,00	0,53
		100—110	0,02	0,11
	2	5—15	0,00	4,18
		55—65	0,00	0,78
		85—95	0,02	0,26
		125—135	0,05	0,05
	3	5—15	0,00	0,31
		70—80	0,00	1,11
120—130		0,00	0,57	
C—D	4	10—20	0,51	5,78
		55—65	0,12	0,77
		85—95	0,00	0,25
		175—185	0,00	0,06
	5	10—20	0,08	2,96
		85—95	1,62	1,52
		110—115	1,92	1,33
		190—200	0,98	0,10
	6	10—20	0,51	4,57
		60—70	0,12	3,49
		105—115	0,08	1,88
	E—F	7	10—20	0,00
55—65			0,00	2,42
110—120			0,00	0,18
8		5—15	0,60	1,34
		115—125	1,45	1,36
G—H		9	5—15	0,00
	40—45		0,00	0,20
	70—75		0,00	0,23
	10	5—15	1,90	1,43
		80—90	1,01	0,99
	11	5—15	0,30	0,28
		50—60	2,06	1,79
I—K—L	12	5—15	0,00	1,73
		35—45	0,00	0,32
	13	5—15	1,46	2,74
		45—50	3,35	1,62
		140—150	1,42	0,95
	14	5—15	2,13	4,29
		50—60	0,00	2,13
		100—110	0,13	0,54
		135—145	0,00	0,23

Tabela 5

Skład botaniczny porostu łąkowego w dolinie rz. Wieprz

Gatunki roślin		Stopień zwarcia		
		A—B	C—D	E—F
<i>A. Graminae</i>				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	— Tomka wonna	1		
<i>Avenastrum puebescens</i>	— Owsica omszona			+
<i>Dactylis glomerata</i>	— Kupkówka pospolita	1	1	3
<i>Deshampsia caespitosa</i>	— Śmiełek darniowy		+	
<i>Festuca pratensis</i>	— Kostrzewa łąkowa	3	2	1
<i>Festuca rubra</i>	— Kostrzewa czerwona		+	+
<i>Lolium perenne</i>	— Życica trwała	+	+	
<i>Phleum pratense</i>	— Tymotka łąkowa		+	
<i>Poa pratensis</i>	— Wiechlina łąkowa	+	2	1
<i>Trisetum flavescens</i>	— Komietlica łąkowa	1	1	
<i>B. Papilionaceae</i>				
<i>Lathyrus pratensis</i>	— Groszek żółty	+		+
<i>Lotus corniculatus</i>	— Komonica zwyczajna		+	
<i>Medicago lupulina</i>	— Lucerna chmielowa			+
<i>Trifolium hybridum</i>	— Koniczyna białoróżowa		+	
<i>Trifolium pratense</i>	— Koniczyna łąkowa			1
<i>Trifolium repens</i>	— Koniczyna biała	+		
<i>Vicia cracca</i>	— Wyka ptasia			+
<i>C. Familiae diversae</i>				
<i>Achillea millefolium</i>	— Krwawnik pospolity	+	+	
<i>Bellis perennis</i>	— Stokrotka pospolita	+		
<i>Carex fusca</i>	— Turzyca pospolita			+
<i>Centaurea jacea</i>	— Chaber łąkowy		1	
<i>Chrysanthemum leucanthamum</i>	— Złocień właściwy	1	+	+
<i>Daucus carota</i>	— Marchew zwyczajna	+		+
<i>Equisetum arvense</i>	— Skrzyp polny		+	+
<i>Galium mollugo</i>	— Przytulica pospolita		+	
<i>Glechoma hederacea</i>	— Bluszcz kurdybanek		+	
<i>Luzula campestris</i>	— Kosmatka polna	+		
<i>Lysimachia nummularia</i>	— Tojeść rozesłana		+	
<i>Leontodon autumnalis</i>	— Brodawnik jesienny		+	
<i>Plantago lanceolata</i>	— Babka lancetowata	1	+	+
<i>Plantago media</i>	— Babka średnia	+	+	
<i>Potentilla anserina</i>	— Pięciornik gęsi		+	
<i>Ranunculus acer</i>	— Jaskier ostry	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	— Głowienka pospolita		+	
<i>Rumex acetosa</i>	— Szczaw zwyczajny	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i>	— Mniszek pospolity	+	1	+

U w a g a: + — zwarcie do 4%;
1 — zwarcie do 10%

2 — zwarcie do 20%
3 — zwarcie do 30%.

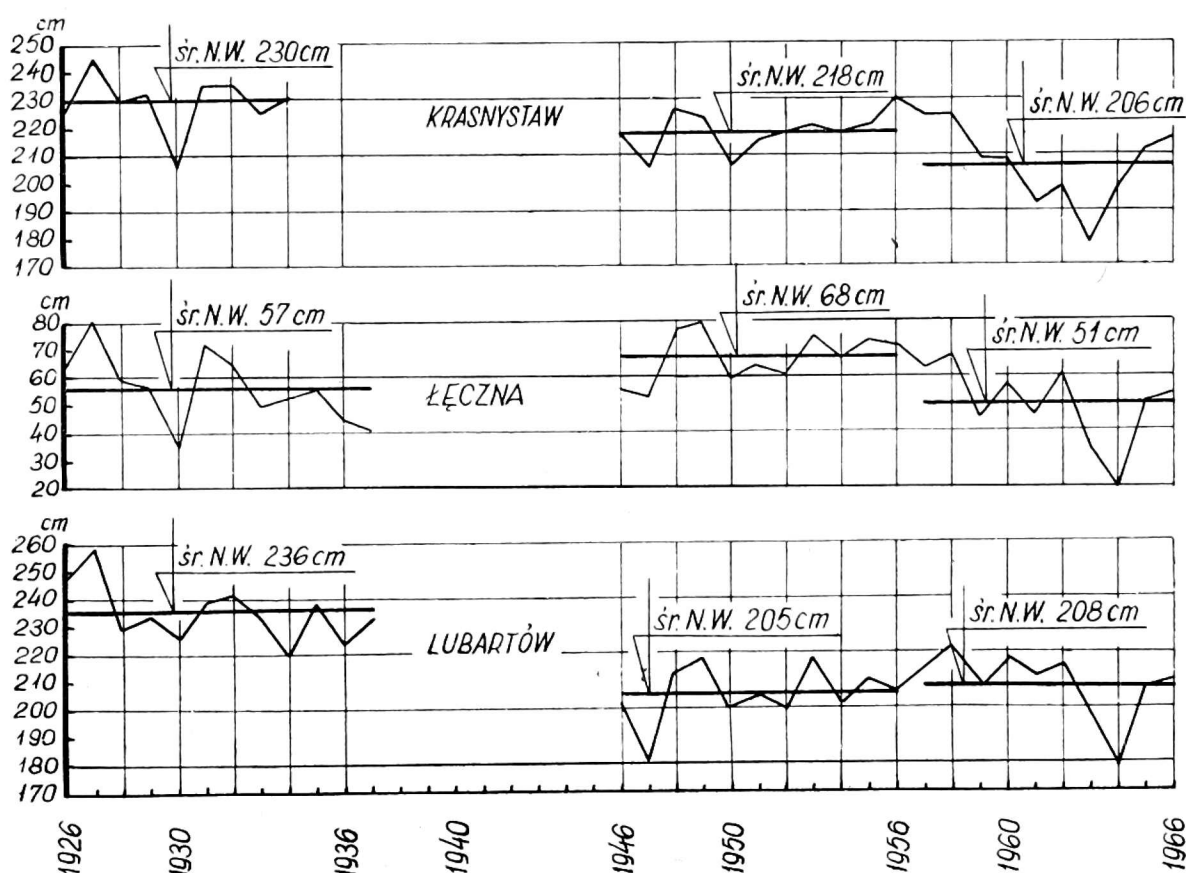
÷ ÷

stępują tu gleby namyte, warstwowane, zawierające dużą ilość piasku. W odkrywce 12 i 14 — położonych na obrzeżach stożka, piasek występuje znacznie płycej niż w odkrywce 10 i 13. W odkrywce 13 usytuowanej blisko rz. Bystrzycy występuje w całym profilu CaCO_3 , co świadczy o wytworzeniu tych gleb z namulów wyniesionych z lessowej zlewni Bystrzycy. Rzeki Wieprz i Bystrzyca są głęboko wcięte w aluwia, poziom wody gruntowej występuje poniżej 150 cm.

PRÓBA OKREŚLENIA NATEŻENIA EROZJI DENNEJ RZEKI WIEPRZ
NA PODSTAWIE MINIMALNYCH ROCZNYCH STANÓW WODY

Zmiany dna rzeki Wieprz można określić na podstawie wahań niskich stanów wody z obserwacji wieloletnich. Wahania niskich stanów wody zależne są nie tylko od zmian w korycie rzeki, ale także od wahań w przepływie, jakie wykazują okresy suchych lub mokrych lat. Czynnikiem ten można wyeliminować przez analizę zmian zachodzących na wszystkich wodowskazach i przez wzajemne ich porównywanie.

Na rzece Wieprz stany wody mierzone są od ok. 40 lat, z kilkuletnią przerwą w okresie wojny. Punkty wodowskazowe znajdują się w Zwierzyńcu, Krasnymstawie, Łęcznej i Lubartowie. Wodowskazy te mają zbyt krótki okres obserwacji aby dokładnie określić zmiany położenia dna rzeki, tak jak to zrobił dla górnej Wisły Ziernicki [28], a dla Warty Lambor [15]. Analiza danych wodowskazowych Wieprza pozwala jednak na wyciągnięcie wniosków odnośnie kierunku zmian. Z materiałów Archiwum PIHM wynotowano stany minimalne z każdego roku, sprowadzając wszystkie do



Rys. 10. Minimalne stany wody (cm) na wodowskazach rz. Wieprz za okres 1926—1966

obecnie istniejących zer wodowskazowych i przedstawiono je na wykresach dla każdego wodowskazu (rys. 10). Porównywano średnie z minimalnych stanów rocznych w trzech okresach obserwacji: pierwszym — od 1926 do 1937 r. w Łęcznej i Lubartowie oraz od 1926 do 1934 r. w Krasnymstawie, drugim — od 1946 do 1956 r. i trzecim od 1957 do 1966 r. W Krasnymstawie średnia z drugiego okresu obserwacji była niższa o 12 cm, a z trzeciego o 24 cm od średniej z okresu pierwszego. W Łęcznej średnia z drugiego okresu była wyższa o 11 cm, a średnia z trzeciego okresu była niższa o 6 cm od pierwszego okresu. W Lubartowie średnia z drugiego okresu była niższa o 31 cm, a trzeciego okresu niższa o 28 cm od średniej z pierwszego okresu.

Wyliczone różnice nie pozwalają dokładnie określić, o ile obniżyło się dno rzeki, można jednak stwierdzić, że obniżenie takie wystąpiło i w przybliżeniu wynosiło 0,5 do 1 cm rocznie.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie badań koryta i doliny rzeki Wieprz stwierdzono, że na ogólną długość 190 km badanej rzeki erozja denną w stopniu szkodliwym występuje na długości ok. 100 km. Erozji brzegowej ulega ponad 80 km brzegów.

Pogłębienie koryta rzeki spowodowało nadmierne przesuszenie dna doliny, co w konsekwencji jest powodem zamiany znacznej powierzchni łąk na pola orne. W środkowym biegu rzeki, poniżej Krasnegostawu pola orne zajmują ok. 20%, a poniżej Łęcznej ok. 70% powierzchni dna doliny. O nadmiernym przesuszeniu dna doliny świadczy głęboko leżący poziom wody gruntowej i występująca tu roślinność łąkowa stanowisk suchych. Jedynie na przekroju wykonanym powyżej jazu piętrzącego wodę w Trawnikach poziom wody gruntowej w dolinie wahał się od 100 do 150 cm. Na pozostałych przekrojach poziom ten występował poniżej 150 cm.

O występowaniu erozji dennej rzeki świadczą także minimalne roczne stany wody, które wskazują na obniżanie się dna w Krasnymstawie i Lubartowie w przybliżeniu o 0,5 do 1 cm rocznie.

Do wzrostu erozji rzecznej i nadmiernego przesuszenia doliny przyczyniła się w ostatnich dwudziestu kilku latach likwidacja jazów młyńskich i stawów. Na ogólną ilość 22 urządzeń piętrzących wodę, które istniały na badanym odcinku Wieprza przed II wojną światową, do 1967 r. zostało zniszczonych 11 piętrzeń. Tylko w nielicznych przypadkach likwidacja ich wpłynęła pozytywnie na stosunki wodne w dolinie.

Procesom erozji rzecznej sprzyja rodzaj materiału, z którego zbudowane są brzegi i dno rzeki. Utwory te obok dużej zawartości części pylastych i spławialnych posiadają znaczną domieszkę piasku drobnego, są więc podatne na rozmyw.

Gleby na dnie doliny są żyzne, zawartość próchnicy w wierzchniej warstwie dochodzi do 6⁰%. Nie są one jednak dostatecznie wykorzystane na skutek wadliwych stosunków wodnych.

Rzeka może być zabezpieczona przed erozją denną przez utrzymanie odpowiedniego spadku podłużnego i utrwalenie dna. Wchodzą tu w grę zabiegi techniczne, a więc budowa progów, stopni czy jazów. Powyżej i poniżej tych budowli należy odpowiednio umocnić brzegi. Nie można zapominać o konserwacji istniejących jeszcze, choć nielicznych, jazów młyńskich.

Dla zwiększenia retencji zlewni i zmniejszenia ilości wynoszonych rzeką cząstek glebowych należy w dolinie Wieprza odbudować, bądź wybudować nowe zbiorniki wodne.

Przed erozją brzegową należy chronić rzekę przez wprowadzenie obudowy biologicznej brzegów.

Trzeba jednak pamiętać, że tylko połączenie zabiegów technicznych i biologicznych da pozytywne rezultaty w zabezpieczeniu rzeki przed szkodliwą erozją.

LITERATURA

1. Bennett H.: Soil Conservation. New York—London (1939).
2. Bolesta S.: Zabudowa roślinna cieków wodnych. PWRiL Warszawa (1964).
3. Chałubińska A., Wilgat T.: Podział fizjograficzny województwa lubelskiego. Prz. V Zjazdu PTG, Lublin (1954).
4. Czerwiński M.: Wpływ wahań wód gruntowych w dolinie rzeki na wegetację roślin. Gosp. wod. nr 2 (1954).
5. Dębski K.: Prace i studia Komit. Gospodarki Wodnej cz. II. PWN, Warszawa (1958).
6. Dębski K.: Szczegółowy bilans wodny rzeki Wieprz w Kośminie jako przykład rozwiązania równań bilansu metodą studzien wybranych. Roczn. Nauk Rol., ser. F, t. 74, z. 3 (1960).
7. Dębski K.: Problemy kierunkowe i metody techniczne realizacji pełnego programu zabezpieczenia powodziowego w Polsce. Gosp. wod. nr 1 (1967).
8. Figuła K.: Wstępna charakterystyka zjawisk erozji na terenie kilku powiatów województwa krakowskiego. Roczn. Nauk Rol., ser. F, t. 51 (1955).
9. Jahn A.: Wyżyna Lubelska. PWN, Warszawa (1958).
10. Jahn A.: O wpływie zmian bazy erozyjnej na działalność rzek. Prz. geogr. z. 2 (1953).
11. Jahn A.: Zarys morfologii Wyżyny Lubelskiej. Prz. V Ogólnopolskiego Zjazdu Geogr. Lublin (1954).
12. Jarocki W.: Ruch rumowiska w ciekach. Wyd. Morskie Gdynia (1957).
13. Kornacki Z.: Oddziaływanie stopnia piętrzącego na koryto rzeki w dolnym stanowisku. Gosp. wod. nr 1 (1966).
14. Kruszewski T.: Roślinna zabudowa małych rzek i rowów melioracyjnych. Gospodarka wod. nr 1 (1966).
15. Lambor J.: Zmiany dna rzeki Warty po wykonaniu regulacji. Wiad. Służ. hydrol. i meteorol. t. II, Warszawa (1951).

16. Mapa gleb Polski w skali 1 : 300 000 arkusz Zamość, Lublin, Radom.
17. Ostromęcki J.: Bilans wodny zlewni Wieprza za lata 1926—35 i 1946—54. Rocz. Nauk Rol. ser. F, t. 74, z. 3 (1960).
18. Pałys S.: Uwagi o erozji rzecznej na Wyżynie Lubelskiej. Wiad. IMUZ t. 3, z. 4 (1963).
19. Pałys S.: Erozja rzeczna. Melioracje przeciwerozyjne. PWRiL, Warszawa (1967).
20. Prochal P.: Analiza zabudowania potoków karpackich na tle warunków fizjograficznych w województwie krakowskim. WSR Kraków (1961).
21. Prochal P.: Zwalczanie erozji liniowej w terenach górskich i podgórskich. Wiad. IMUZ t. 5, z. 1 (1964).
22. Reniger A.: Wyniki badań materiału unoszonego na Lubelszczyźnie w korycie rzeki Bystrej. Gosp. wod. nr 12 (1956).
23. Sadurska E.: Materiał unoszony przez rzekę Bystrą jako miernik natężenia erozji wodnej gleb. Pam. puł., z. 12 (1964).
24. Sobolew S. S.: Razwitiye erozijonnych procesow na teritorii ewropejskoj czasti SSSR i borba s nimi. t. I, Moskwa—Leningrad (1948).
25. Wiącek J.: Wpływ stopni bez zwiężenia światła przelewu na kształtowanie się dna w małych rzekach uregulowanych. Gosp. wod. nr 1 (1967).
26. Wilgat T.: Odległości od wody jako wskaźnik gęstości sieci wodnej. Prz. geogr. t. 38, z. 3 (1966).
27. Wiszniewski W.: Atlas opadów atmosferycznych w Polsce 1891—1930. Wyd. komunikacyjne, Warszawa (1953).
28. Ziernicki S.: Melioracje przeciwerozyjne. PWRiL Warszawa (1968).
29. Ziernicki S.: Wpływ erozji gleb w zlewni na stosunki wilgotnościowe łąk w dolinie. Zesz. probl. Post. Nauk Rol. z. 27 (1961).
30. Ziernicki S.: Zasięgi erozji gleb w południowej części woj. lubelskiego. Folia Soc. Sci. Lublinensis. Sect. E, vol. 3—4 (1963—64).
31. Ziernicki S., Pałys S.: Erozja a stosunki wodne doliny rzeki Bystrej. Ann. UMCS, Sect. E, vol. XVIII, Lublin (1963).

СТАНИСЛАВ ПАЛЫС

ЭРОЗИЯ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО УЧАСТКОВ РУСЛА РЕКИ ВЕПЖ НА ФОНЕ ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАССЕЙНА

Резюме

Исследования речной эрозии проводились во время 1964—67 гг. в верхнем и среднем течении реки Вепж на участке 190 км. (рис. 1), на базе маршрутных наблюдений.

Бассейн исследованного участка реки, охватывающий значительную часть Люблинской возвышенности, сложенной по части лёссовыми покровами, имеет богатый рельеф и подвергается интенсивной водной эрозии почв.

В характерных участках реки были произведённые нивелировочно-почвенные разрезы через долину (рис. 8, 9). На разрезах проводились почвенные исследования (табл. 2, 3, 4), измерялся уровень грунтовых вод, а также исследовался растительный покров натуральных лугов (табл. 5).

В результате исследований определено, что деструктивной донной эрозии подвергается участок км. 100 русла реки. На этих участках река чрезмерно углублена (рис. 2, 5), а её долина чрезмерно иссушена и постепенно используется под пашню.

На значительных участках реки выступает интенсивная боковая эрозия (рис. 3, 4, 7). Хорошо биологически укрепленные берега можно встретить нерегулярно (рис. 6).

Причиной усиления речной эрозии в последнее время была ликвидация сооружений, поднимавших уровень воды и прудов, существовавших раньше в долине.

Для определения изменений дна русла реки во времени, анализировались минимальные годовые уровни на 3 водомерах за последних 40 лет (рис. 10). Опираясь на водоизмерительные данные можно определить, что дно реки в Красным-стае и Любартове понижается в среднем на 0,5 до 1,0 см. в год.

В связи с интенсивной эрозией почв в бассейне значительное количество материала отлагается в долине, создавая конусы выноса, которые являются причиной местного чрезмерного увлажнения долины.

STANISŁAW PAŁYS

THE EROSION OF THE UPPER AND MIDDLE PARTS OF THE WIEPRZ RIVER AGAINST THE BACKGROUND OF THE GENERAL WATERSHED CHARACTERISTICS

Summary

The study on river erosion was conducted in the years 1964—1967 in the upper and middle parts of the Wieprz river of the total length of 190 km (Fig. 1) on the basis of field studies while marching.

The watershed of the river parts studied includes a large part of the Lublin Plateau and is covered mostly with loess products, has a rich surface relief and is subjected to intensive water erosion of the soils.

In some typical river parts the soil survey sections across the valley were done (Figs 8, 9). Soil studies were conducted along the sections (Tables 2, 3, 4) determining the level of ground water together with the vegetation cover in the natural meadows (Table 5).

As a result of the studies it was stated that about 100 km of river-bed is subjected to destructive bottom erosion. In such parts the river is excessively deep-seated (Figs. 2, 5) while its valley is dry and used as arable land in constantly increasing percentage.

On long parts of the river there is an intensive bank erosion (Figs. 3, 4, 7). Biologically well consolidated banks are encountered only sporadically (Fig. 6).

The abolition of constructions damming up water and of the pond existing in the valley largely contributed to the increasing intensity of river erosion during the last period of time.

In order to determine the changes of the bottom of the river-bed an analysis of annual minimal water levels on 3 water-gauges for the last 40 years (Fig. 10) was done. On the basis of this analysis it was stated that the river bottom at Krasnystaw and Lubartów declines approximately by 0.5 to 1 cm in a year.

In relation to the intensive erosion of the soil in the watershed large quantity of soil material is deposited in the valley producing alluvial cones which locally cause excessive valley humidity.

Valley drainage can be performed only after protecting the watershed against soil erosion and of the river against river erosion.