

WACŁAW FLOREK, ERNESTYNA NADACZNA

ZMIANY BIEGU PARSETY I WIEPRZY W CIĄGU OSTATNICH DWUSTU LAT W ŚWIETLE ANALIZY MATERIAŁÓW KARTOGRAFICZNYCH

ZARYS TREŚCI

Autorzy zastosowali analizę materiałów kartograficznych oraz informacji zaczerpniętych z materiałów archiwalnych dla określenia rozmiarów zmian biegu Parsęty i Wieprzy. Stwierdzili, że obydwie rzeki cechował kręty i meandrowy typ rozwinięcia koryta, znaczne tempo zmian jego położenia. Tempo zmian biegu koryta uzależnione było od warunków hydrologicznych, geomorfologicznych oraz od ingerencji człowieka przejawiającej się szczególnie drastycznie podczas prac regulacyjnych.

WPROWADZENIE

Przemiany koryt i den dolin rzecznych bada się w ostatnich latach intensywnie przy użyciu wielu technik. Dla określenia zmian biegu rzek w ciągu ostatnich kilkuset lat znaczną przydatność wykazała analiza map, zwłaszcza gdy może być uzupełniona danymi historycznymi, w tym głównie archiwalnymi. Osiągnięcia badaczy polskich w tym zakresie są interesujące (por. L. Koc 1972, K. Klimek 1974, K. Trafas 1975, J. E. Piasecka 1976, A. Szumański 1977, 1981, M. Ruszczycka-Mizera 1978). Analiza archiwaliów, w tym kartograficznych, jest stosowana do celów geomorfologicznych i zalecana do stosowania dla tych celów także w innych krajach (por. J. E. Costa 1975, S. A. Schumm 1977, K. J. Gregory, D. E. Walling 1973, L. Starkel, J. B. Thornes 1981).

Szczegółowa analiza materiałów kartograficznych dla odtworzenia przemian biegu koryta rzeki jest szczególnie przydatna dla tych obszarów, gdzie w ciągu ostatnich kilkuset lat prace hydrotechniczne konkurowały z przemianami uwarunkowanymi w sposób naturalny w dokonywaniu zmian biegu rzek, a jednocześnie liczne wojny (jak na przykład w Europie Środkowej i Zachodniej) spowodowały powstanie sporych luk w materiałach archiwalnych. Przyczyny te poważnie utrudniają lub wręcz uniemożliwiają dokonanie oceny rozmiarów ingerencji ludz-

kiej w korytach rzek bez uciekania się do pracochłonnych analiz dawnych map. Z taką sytuacją mamy do czynienia również na Pomorzu.

Przedmiotem zainteresowania autorów były dwie rzeki północnego skłonu Pomorza — Parsęta i Wieprza. Mają one niewielką długość (Parsęta — 153,5 km, Wieprza — 140,3 km), lecz są stosunkowo dobrze i równomiernie zasilane w wodę. K. Dębski (1961) zalicza obie rzeki do odmiany oceanicznej śnieżno-deszczowego typu zasilania. Uwagi te znajdują swe uzasadnienie w tab. 1.

Tabela 1

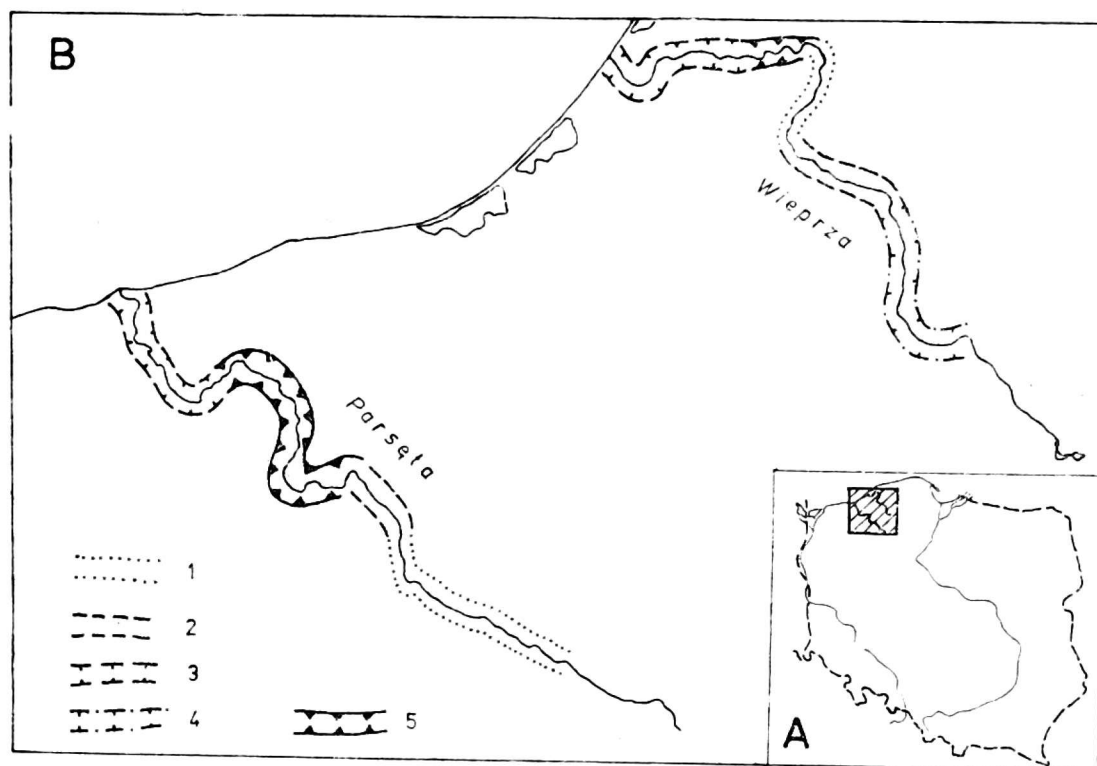
Cechy hydrologiczne zlewni Parsęty i Wieprzy na podstawie danych hydrologicznych z lat 1956 - 1975 (według M. Friedricha 1979 i L. Dudy, M. Friedricha i Z. Melona 1979)

	Parsęta	Wieprza
długość rzeki	153,5 km	140,3 km
powierzchnia zlewni	3 145,0 km ²	2 172,7 km ²
przepływ średni	22,95 m ³ /s (Bardy)	14,3 m ³ /s (Stary Kraków)
opad średni	705,2 mm	744,0 mm
średni odpływ	280,9 mm	306,8 mm
wskaźnik odpływu	0,40	0,41

CEL I METODA BADAŃ

Zasadniczym celem badań było prześledzenie zmian biegu koryt Parsęty i Wieprzy na przestrzeni ostatnich dwustu lat oraz uchwycenie prawidłowości tych przemian i warunkujących je przyczyn. Ponieważ obie badane rzeki płyną dolinami, które wykształciły się w różnych sytuacjach geomorfologicznych, przy istotnych różnicach rzeźby, litologii, spadów terenu — podzielono je na odcinki. Odcinki te odpowiadają w przybliżeniu kolejnym fragmentom niemal równoleżnikowych odcinków o charakterze pradolinowym bądź dolin marginalnych oraz rozdzielającym je odcinkom przełomowym. Wykorzystano przy tym doświadczenia i uwagi D. Piaseckiego (1976), A. Basalykasa (za B. Augustowskim 1977) i J. Sylwestrzaka (1978) (por. rys. 1). W toku dalszego postępowania starano się uchwycić różnice w rozwoju poszczególnych odcinków rzek, które wynikają z lokalnego zróżnicowania rzeźby i litologii.

Badania map polegały na zestawieniu topograficznej, a przede wszystkim hydrograficznej treści map dawnych z mapami współczesnymi. Po sprowadzeniu map do wspólnej skali nakładano na mapę współczesną kolejno starsze mapy i porównywano biegi rzek. Szczególną uwagę zwracano przy tym na położenie starorzeczy. Następnie metodą kroczków



Rys. 1. Położenie i typy genetyczne dolin Parsęty i Wieprzy; A — lokalizacja obszaru badań, B — typy dolin Parsęty i Wieprzy (według A. Basalykasa, za B. Augustowskim 1977 z uzupełnieniami autorów)

1 — odcinki sandrowe, 2 — odcinki pradolinne, 3 — doliny marginalne, 4 — doliny rynnowe (doliny radialne), 5 — odcinki przełomowe (o charakterze zdecydowanie erozyjnym)

(przy jednomilimetrowym odstępce cyrkla) mierzono długości ustalonych odcinków rzek na każdej mapie osobno. Długość każdego odcinka mierzono trzykrotnie w celu zredukowania błędu pomiaru (podobną technikę zastosowała M. Ruszczycka-Mizera 1978).

Pomierzone wartości, wraz z obliczonymi wskaźnikami zmian zestawiono w tabelach 2 i 3. Umożliwiło to prześledzenie zróżnicowania tempa zmian długości rzek na poszczególnych odcinkach. Informacje te zostały uzupełnione danymi pochodzącymi z archiwaliów, co umożliwiło rozgraniczenie przemian o charakterze naturalnym od tych, które były wynikiem hydrotechnicznej działalności człowieka. Zestawiono je na kartogramach, których część zawierają rys. 2 - 6.

OCENA PRZYDATNOŚCI MATERIAŁÓW KARTOGRAFICZNYCH

Intencją autorów było sięgnięcie po jak najstarsze mapy, jednakże przeszkodą w ich stosowaniu do analizy kartograficznej są na ogół małe skale oraz liczne i spore błędy odwzorowań. Na większości map do XVII wieku włącznie szczegóły biegu koryta mają raczej charakter ideogramu aniżeli wiernego odwzorowania ilości i kolejności zakoli. Stąd też w niniejszym opracowaniu zrezygnowano z zajmowania się mapami starszymi aniżeli XVII-wieczne.

Tabela 2

Zmiany długości wydzielonych odcinków rzeki Wieprzy w latach 1838 - 1970 (kolumny B - F za E. Nadaczną 1981)

Określenie odcinka rzeki	Długość odcinków doliny rzeki (w m)	Długość odcinków koryta rzeki (w m) w latach						Wskaźniki zmian długości koryta rzeki				Wskaźniki rozwinięcia koryta	
		1838	1878	1894	1913	1970	$\frac{C}{B}$	$\frac{D}{C}$	$\frac{F}{E}$	$\frac{F}{B}$	$\frac{B}{A}$	$\frac{F}{A}$	
		A	B	C	D	E							F
doliny radialnej	26 000	39 850	39 250	37 275	36 900	35 125	0,98	0,94	0,95	0,88	1,53	1,35	
pradoliny	14 100	31 000	30 775	29 800	29 900	20 650	0,99	0,96	0,69	0,66	2,20	1,46	
sandrowy	9 000	17 500	17 500	18 650	18 200	14 000	1,00	1,06	0,96	0,80	1,94	1,44	
przełomowy	13 100	22 325	22 325	22 500	22 700	19 825	1,00	1,00	0,87	0,88	1,70	1,51	
doliny marginalnej	18 850	31 000	30 450	29 825	29 375	27 900	0,98	0,97	0,94	0,90	1,64	1,48	
Suma długości odcinków	81 050	141 675	141 300	138 050	137 075	117 500	0,99	0,97	0,85	0,82	1,74	1,45	

Tabela 3

Zmiany długości wydzielonych odcinków rzeki Parsęty w latach 1838 - 1970 (kolumny B - F za E. Nadaczną 1981)

Określenie odcinka rzeki	Długość odcinków doliny rzeki (w m)	Długość odcinków koryta rzeki (w m) w latach						Wskaźniki zmian długości koryta rzeki				Wskaźniki rozwinięcia koryta	
		1838	1878	1894	1913	1970	$\frac{C}{B}$	$\frac{D}{C}$	$\frac{F}{E}$	$\frac{F}{B}$	$\frac{B}{A}$	$\frac{F}{A}$	
		A	B	C	D	E							F
sandrowy	27 500	49 925	48 625	47 450	47 800	52 900	0,97	0,97	1,10	1,10	1,82	1,92	
pradoliny	7 700	14 575	15 450	14 750	14 000	14 000	1,06	0,95	1,00	0,96	1,89	1,82	
przełomowy	6 600	12 700	12 700	11 075	11 200	9 000	1,00	0,87	0,88	0,70	1,91	1,37	
doliny marginalnej	46 200	79 325	77 650	80 600	77 875	71 550	0,97	1,03	0,91	0,90	1,72	1,55	
Suma długości odcinków	88 000	156 525	154 425	153 875	150 875	147 450	0,98	0,99	0,97	0,94	1,78	1,68	

W XVII wieku przy wykonywaniu map coraz szersze zastosowanie znajdowały terenowe zdjęcia topograficzne. W sposób zdecydowany wpłynęło to na dokładność map. Najstarsza z rozpatrywanych map Pomorza pochodzi z początku XVII wieku i została wykonana przez Eilhardta Lubina — wydana w 1618 roku w Amsterdamie pod tytułem *Nova Illustrissimi Arincipitus Pomeraniae Descriptis*. Badaniem dokładności tej mapy zajmował się J. Szeliga (1967), który określił skalę tej mapy na 1 : 227 000, zaś samą mapę ocenił jako dobrą. Mimo wyraźnego zaznaczenia na niej sieci hydrograficznej (rzeki narysowane są podwójną linią) jej przebieg nosi ślady zbyt daleko posuniętej generalizacji. Uniemożliwia to zastosowanie tej mapy do szczegółowych studiów kartometrycznych.

Mapa Lubina stanowiła jedno ze źródeł, z jakich korzystał Jan Fryderyk Endersch dla sporządzenia wydanej w roku 1758 *Mapae Geographica Borussiam Orientalem atque Occidentalem exacte exhibens*. Dokładność tej mapy jest jednak niżej oceniana aniżeli mapy Lubina (M. Pełczar, J. Szeliga 1979).

Z kolei rozpatrywano przydatność wykonanej przez D. Gilly'ego, a wydanej w 1789 roku *Karte des Königl. Preuss. Herzogtums Vor- und Hinter Pommern nach Speciellen Vermessungen entworfen von D. Gilly*. I tu istnieją poważne rozbieżności co do skali mapy. J. Szeliga (1967) obliczył ją na 1 : 176 000. Na tej mapie sieć rzeczna, łącznie z małymi ciekami, przedstawiona jest dokładnie, przy czym wszystkie większe rzeki są narysowane linią podwójną. Dokładność mapy D. Gilly'ego jest 1,91 razy większa niżeli mapy Lubina i może ona posłużyć do porównywania biegu rzek z sytuacją przedstawioną na mapach młodszych. Dodatkowo mapa D. Gilly'ego uwzględnia zabudowę hydrotechniczną.

Pod koniec XVIII wieku ukazał się jeszcze *Historischer Atlas von Pommern*. Autorem jego był Franciszek Engel, który opierał się na wcześniejszych materiałach kartograficznych Schmettau'a, wykonanych w latach 1770 - 80 na podstawie starannych zdjęć terenowych. Mapa ta została wykonana w skali 1 : 50 000, jednak udało się dotrzeć jedynie do kilku jej arkuszy, stąd nie mogła być wykorzystana do pomiarów kartometrycznych.

Bardzo dobrą opinią, pod względem dokładności, cieszy się mapa Schröttera — Engelhardta wykonana w latach 1796 - 1802 (M. Pełczar, J. Szeliga 1979). Zdjęcia terenowe wykonano w skali 1 : 50 000, choć częściej spotykane są wykonane w roku 1810 odbitki tej mapy pomniejszone do skali 1 : 152 000.

Początek XIX wieku przynosi zdecydowaną poprawę w stanie kartografii, mapy wykonywano bowiem nie tylko przy użyciu znanych od dawna przyrządów geodezyjnych, ale i opierając się na wykonanej triangulacji.

Z pierwszej połowy XIX wieku pochodzi pruska mapa wojskowa 1835 - 36. Wykonano ją w skali 1 : 100 000. Dokładność tej mapy jest

zadowalająca, a rysunek sieci rzecznej wykonany precyzyjnie i przejrzysto. Pod tym samym tytułem ukazała się w roku 1875 unowocześniona wersja tej mapy. W rysunku rzek poprawiono te miejsca, w których rzeki po przerwaniu zakoli skróciły swój bieg, ale są to rzadkie, pojedyncze przypadki.

Bardzo przydatną mapą okazała się *Topographische Aufnahme des Königl. Preuss. Generalstab. 1875* (unowocześniona przez służbę geologiczną w 1890, wykonana w skali 1 : 25 000). Jest to mapa spełniająca współczesne wymogi dokładności.

Podobną dokładnością cechują się arkusze wojskowej mapy *Königreich Preussen 1894*, wydanej w skali 1 : 100 000, które autorzy wykorzystali w studiach nad Wieprzą. Dla tych samych celów wykorzystano *Karte für die Manöver des XVII Armeekorps 1913*, również wydaną w skali 1 : 100 000. Inna mapa w tej skali: *Karte des Deutschen Reiches 1938* użyta została do studiów nad zmianami biegu Parsęty. Ponadto wykorzystano polskie mapy topograficzne w skali 1 : 100 000 i 1 : 25 000 wydane w roku 1970.

KARTOGRAFICZNA I KARTOMETRYCZNA OCENA ZMIAN BIEGU WIEPRZY I PARSEŃTY

Kartograficzna analiza zmian biegu rzeki polega na porównywaniu obrazów koryta rzeki i starorzeczy na różnowiekowych mapach o znacznej skali i dokładności. Dzięki stosowaniu tej metody możliwe jest przybliżone datowanie powstania poszczególnych starorzeczy (por. K. Trafas 1975, S. A. Schumm 1977, M. Ruszczycka-Mizera 1978, i inni).

Stosując analizę kartometryczną można postępować dwoma torami:

1. Rozpatrywać pojedyncze meandry na drodze analizy związków zachodzących pomiędzy ich parametrami geometrycznymi (tak, jak to uczynił na przykład K. Trafas (1975) — posiłkując się jednak ponadto zdjęciami lotniczymi). Jest to metoda, ze względu na małe na ogół skale map starszych, przydatna w badaniach rzek większych.

2. Analizować zmiany długości dłuższych, lub jednorodnych odcinków rzek, jak to uczynili autorzy, co jest bardziej przydatne dla oceny zmian biegu rzek mniejszych, zwłaszcza wykorzystujących poligenetyczne obniżenia, które w toku rozwoju swych dolin włączyły w ich skład. Porównywany materiał kartograficzny uzupełnić należy materiałami opisowymi, dotyczącymi budowli hydrotechnicznych, jak młyny, folusze, elektrownie, jazy oraz informacjami o wielkich powodziach w badanym okresie historycznym, a także wiadomościami o przeprowadzonych na rzece pracach regulacyjnych i melioracyjnych zmierzających do zmiany geometrii koryta rzeki.

Dla celów kartometrycznych zarówno Parsęte jak i Wieprzę podzie-

lono na mniejsze odcinki. Zastosowano do tego celu klasyfikację A. Basalykasa w modyfikacji B. Augustrowskiego (1977) (por. rys. 1), posilkując się przy tym mapami geomorfologicznymi i geologicznymi, topograficznymi i glebowymi, a także wykorzystując obserwacje terenowe.

W wyniku tego Wieprza została podzielona na pięć odcinków:

- 1) odcinek rynny radialnej, od ujścia prawego dopływu — Pokrzywnej do ujścia również prawego dopływu — Bystrzenicy,
- 2) odcinek pradolinny, od ujścia Bystrzenicy do mostu drogowego (obecnie na szosie nr 52) w Sławnie,
- 3) odcinek sandrowy, od Sławna do mostu w miejscowości Staniewice,
- 4) odcinek przełomowy, od mostu w Staniewicach do mostu w miejscowości Stary Kraków,
- 5) odcinek doliny marginalnej, pomiędzy Starym Krakowem a ujściem do Bałtyku.

Na tej samej zasadzie Parsęta została podzielona na cztery odcinki:

- 1) odcinek sandrowy, od ujścia prawego dopływu — Trzebiegoszczy do mostu w miejscowości Byszyno,
- 2) odcinek pradolinny, od Byszyna do mostu drogowego w Białogardzie,
- 3) odcinek przełomowy, od Białogardu do mostu w miejscowości Rościno,
- 4) odcinek doliny marginalnej, pomiędzy Rościnem a ujściem Parsęty do Bałtyku.

ZMIANY OBRAZU KORYT WIEPRZY I PARSEŃTY NA KOLEJNYCH MAPACH

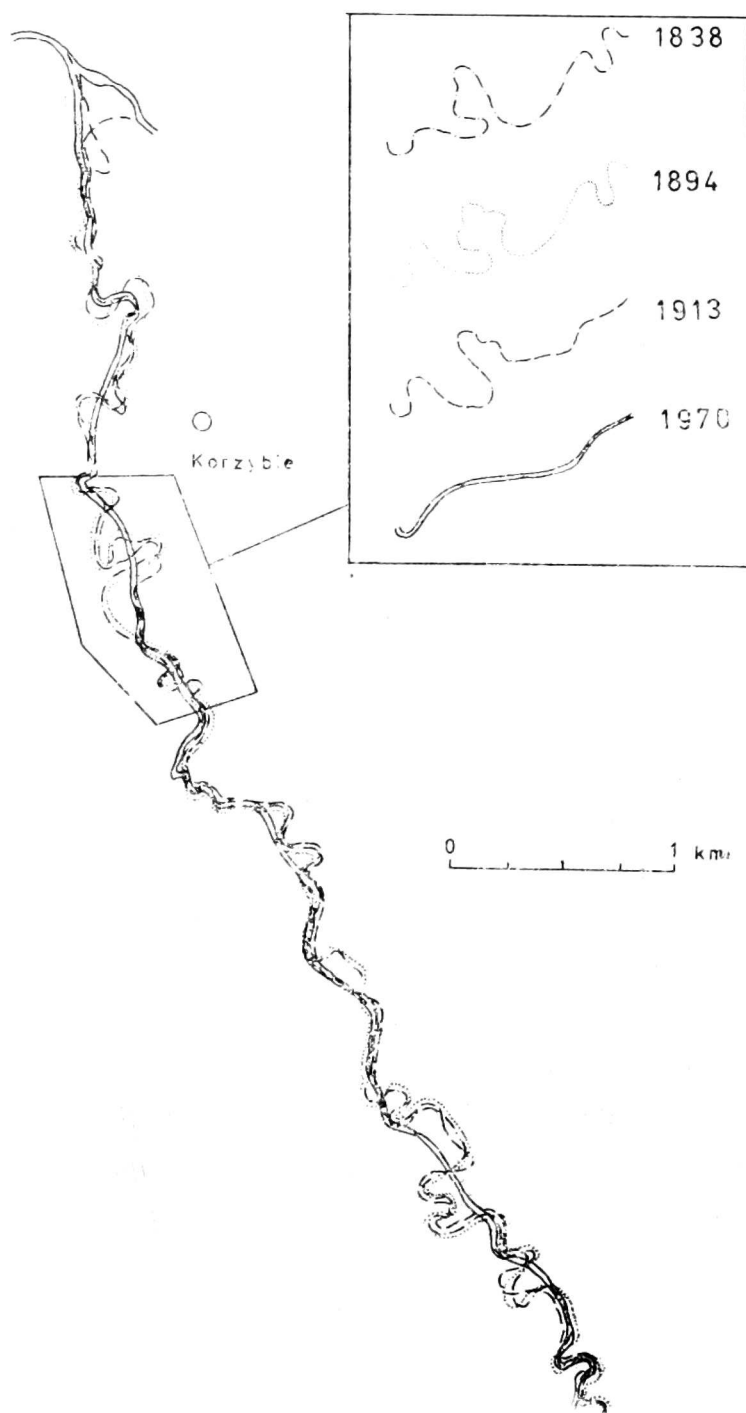
Już wstępna analiza materiałów kartograficznych, map geologicznych i geomorfologicznych wykazuje, że obie rzeki najsilniej meandrują na odcinkach pradolinnych i sandrowych. Trzeba tu przypomnieć, że za rzeki meandrujące najczęściej uważa się te, których wskaźnik rozwinięcia koryta przekracza 1,5. Rzeki mające koryta o wskaźniku rozwinięcia koryta mniejszym od 1,5 określa się jako kręte (por. M. Klimaszewski 1978). Tym niemniej nawet rzeki o rozwinięciu w granicach 1,2 mogą, zdaniem S. A. Schumma (1963, 1977) być uważane za meandrujące, jeśli w biegu koryta obserwuje się rozwój zakoli. Wskaźniki rozwinięcia koryta obliczone dla obu badanych rzek dla roku 1838 mieściły się w granicach od 1,64 do 2,20, zaś dla roku 1970 w granicach od 1,37 do 1,92. Silny rozwój form meandrowych jest tu uwarunkowany stosunkowo dużą rozległością dość płaskich form zbudowanych z gruntów mało spoistych, jak żwirów, piasków i mad piaszczystych przy niewielkim udziale pokryw mułowych i mułowo-torfowych. Są to utwory podatne na erozję rzeczną. Obszary den dolinnych zbudowane z takich utworów są najczęściej użytkowane jako grunty orne i użytki zielone.

Współczesne koryta obu rzek są chronione przed nadmierną erozją boczną przez umocnienie łuków wklęsłych opaskami z faszyny oraz po-

głębienie koryta, co ma służyć przesuszeniu obszaru przyległego do rzeki na odcinkach, gdzie poziom wód gruntowych jest bardzo wysoki. W takich miejscach celowo zmieniano też bieg koryta wykonując przekopy przez szyję meandru. Znaczne zmiany koryta zaznaczają się na odcinkach przylegających do takich budowli hydrotechnicznych jak jazy, elektrownie wodne i młyny.

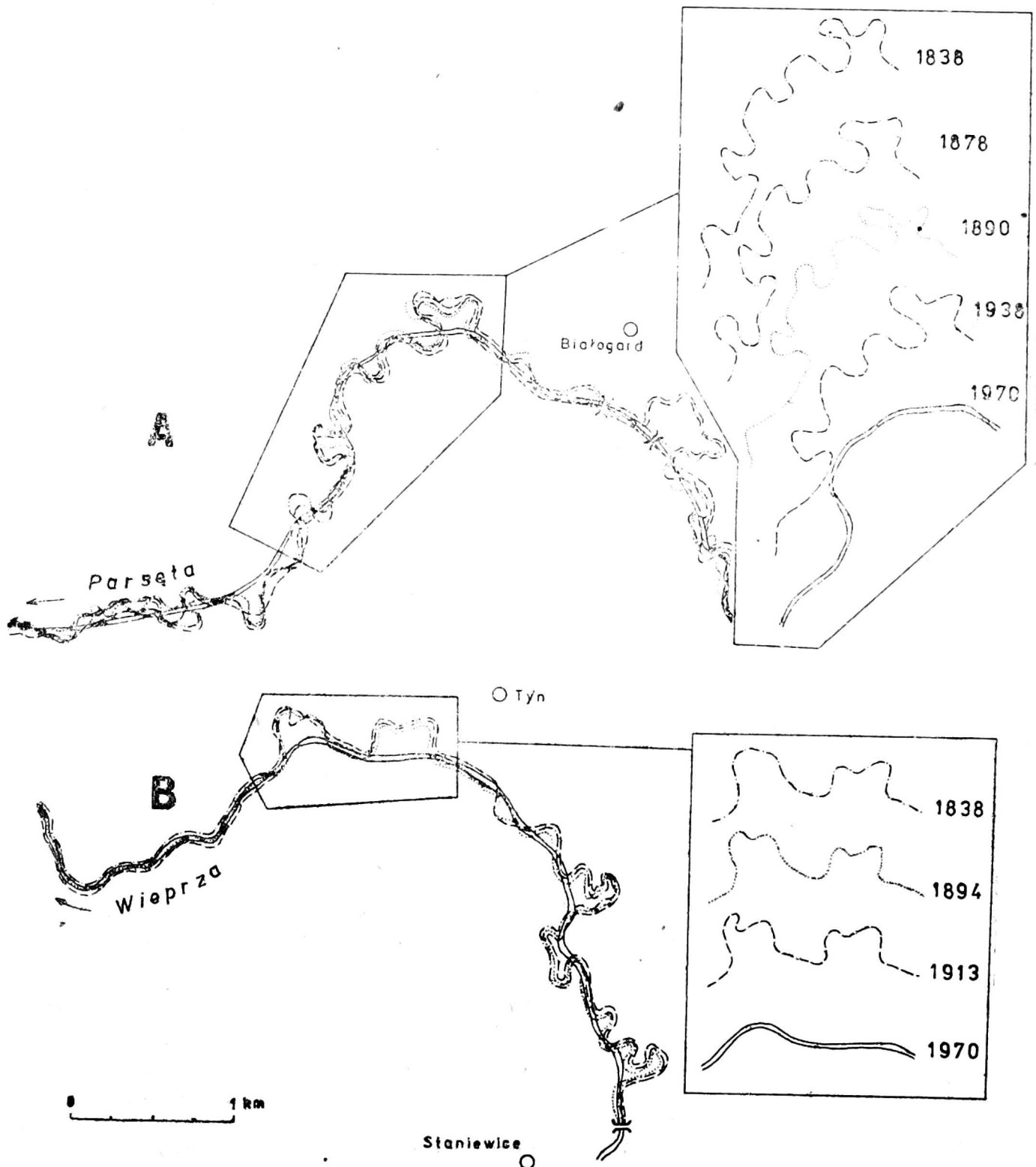
ZMIANY OBRAZU KORYTA WIEPRZY

Analizowane mapy ukazują Wieprzę jako rzekę o zmiennym w przestrzeni i czasie obrazie koryta — od swobodnego meandrowania po dziczenie.

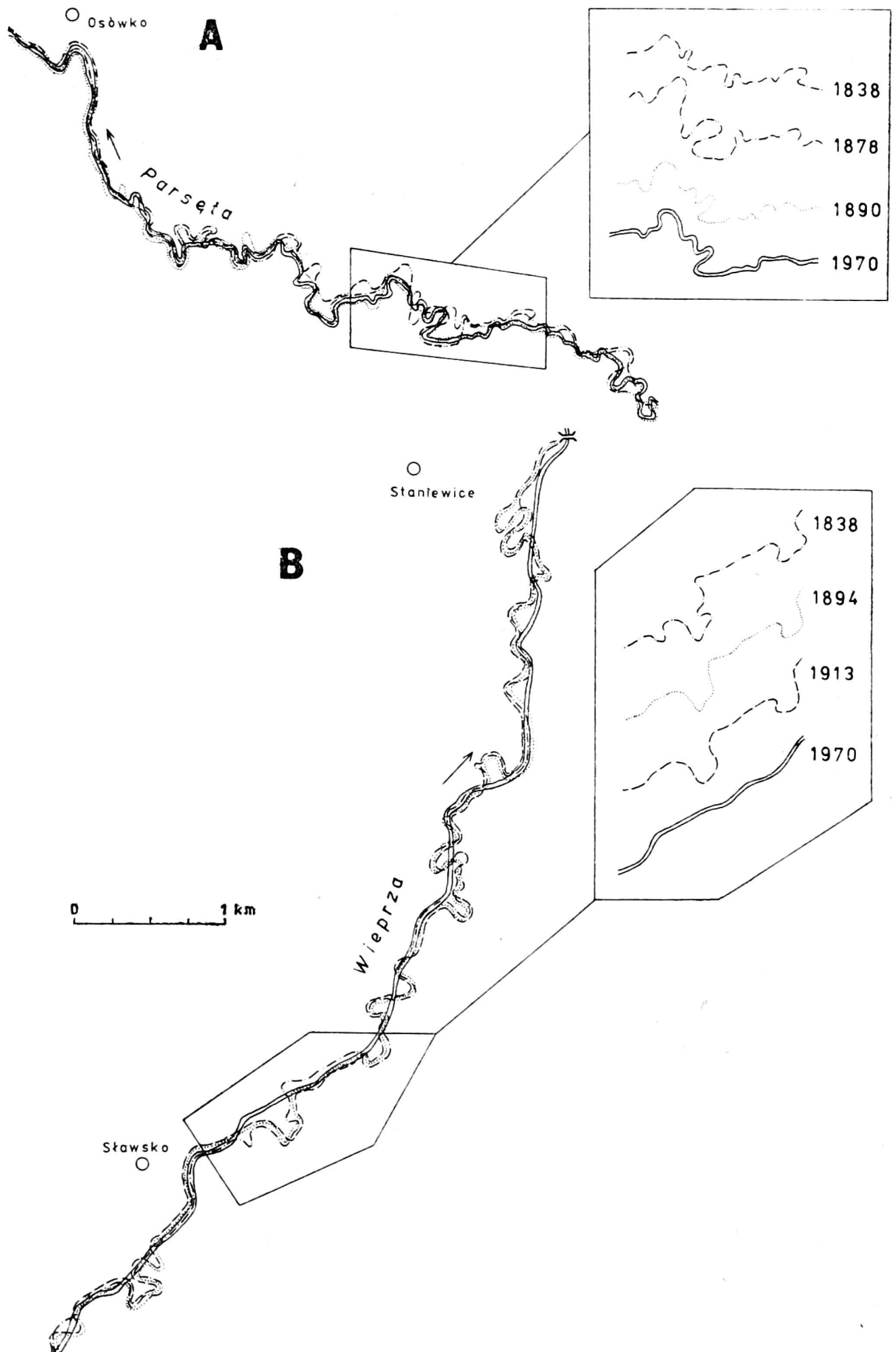


Rys. 2. Zmiany biegu Wieprzy na odcinku doliny radialnej (rinnowej) w latach 1838 - 1970

1. Na odcinku doliny radialnej (rys. 2) Wieprza jest rzeką płynącą krętym korytem, przy czym przed rokiem 1838 zaliczyć je było można do meandrujących (wartość wskaźnika rozwinięcia koryta: 1,53). W okresie od roku 1838 do 1970 długość koryta rzeki na tym odcinku zmniejszyła się o 4725 m, przy czym okres zmniejszania się długości koryta przypada głównie na lata 1878 - 1913. Dzięki porównaniu map Gilly'ego i Schmettau'a można stwierdzić, że spiętrzenie w Biesowicach (młyn) powstało pomiędzy rokiem 1780 a 1789. Z kolei mapa Schmettau'a ukazuje przy ujściu Studnicy dwie wysepki rozdzielające koryto Wieprzy,



Rys. 3. Zmiany biegu Parsęty (A) i Wieprzy (B) na odcinkach przełomowych w latach 1838 - 1970



Rys. 4. Zmiany biegu Parsęty (A) i Wieprzy (B) na odcinkach sandrowych w latach 1838 - 1970

podczas gdy mapy począwszy od dzieła Gilly'ego wysepek tych nie ukazują.

Górna część tego odcinka cechuje się występowaniem znacznej ilości zakoli. Interesujący jest tu rejon Kępki, gdzie współcześnie występuje rozwinięte zakole istniejące tu co najmniej od 1838 roku. Podczas budowy elektrowni przekopano szyję tego meandru a po zachodniej stronie rzeki przeprowadzono kanał zaznaczony na mapie z 1913 roku. Prace regulacyjne przeprowadzono również w latach 1906 - 1909 na niewielkim odcinku rzeki podczas budowy elektrowni w Biesowicach.

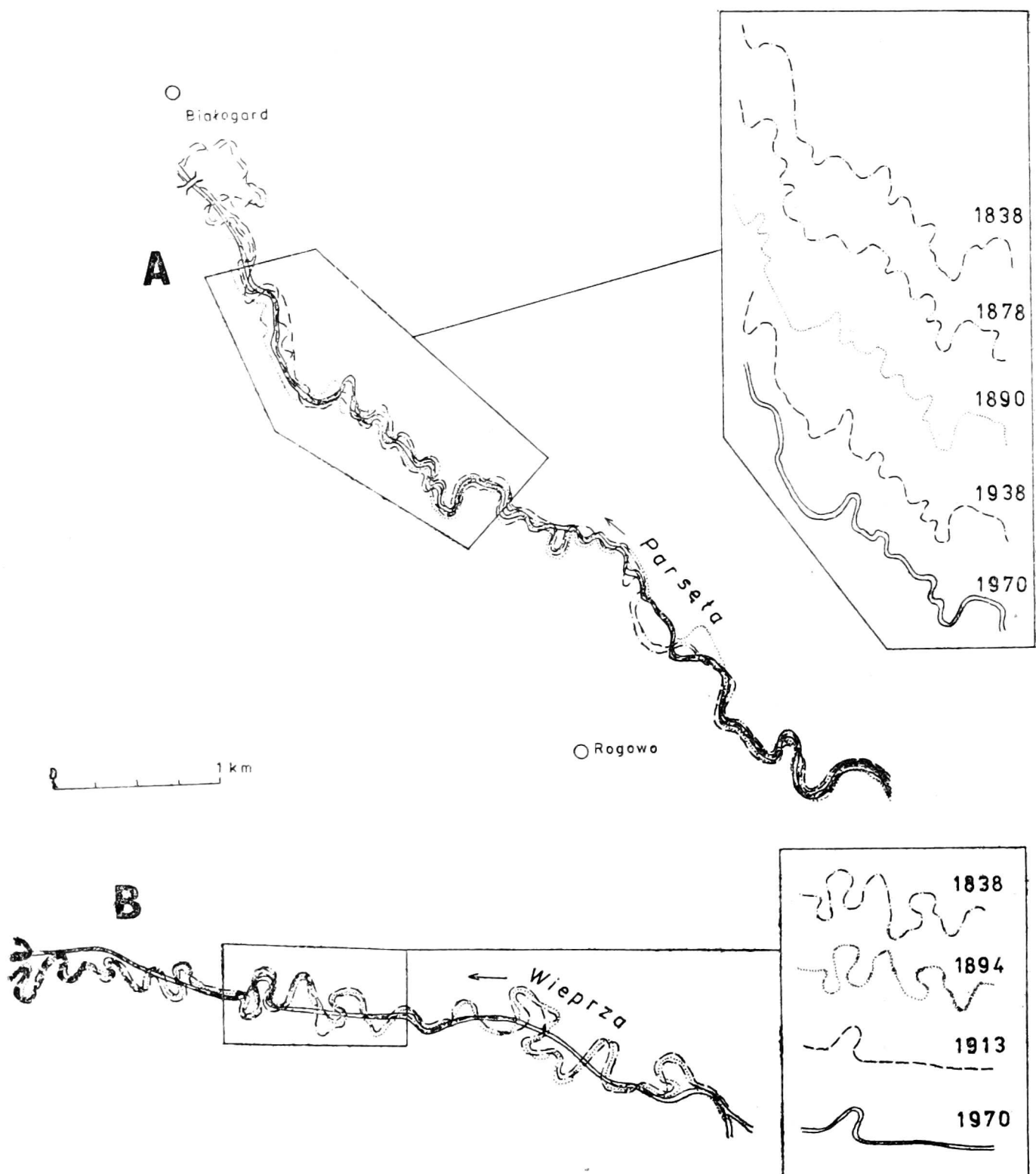
Znaczne zmiany w przebiegu meandrującego koryta Wieprzy uwiadaczniają się w okolicy Korzybia. Okresowym zmianom ulegało także położenie ujścia Bystrzenicy. W latach 1838 - 1894 ujście tego dopływu znajdowało się w tym samym miejscu co współcześnie, ale mapa z roku 1913 pokazuje je o około 420 m wyżej, w górę biegu Wieprzy. Prawdopodobnie było to rezultatem okresowego podparcia Bystrzenicy przez Wieprzę podczas znaczniejszego wezbrania.

Największe zmiany biegu Wieprzy powstały dopiero w wieku XX w wyniku prac regulacyjnych, których powodem była intensyfikacja rolnictwa i wywołane tym melioracje nadrzecznych łąk.

2. Odcinek pradolinny (rys. 5) jest odcinkiem największego rozwoju meandrów (por. tab. 2). Na nim też dokonały się najznaczniejsze zmiany długości koryta rzeki. Od roku 1838 długość koryta na tym odcinku zmalała o jedną trzecią. Mapy XVIII-wieczne notują na tym odcinku niewiele, ale rozwiniętych zakoli. Mapa Schmettau'a odnotowuje młyn i jaz w Pomilowie oraz kanały Młynówka I i Młynówka II w Sławnie, co jest dowodem, że powstały one przed rokiem 1780. W latach 1838 - 1878 zakola funkcjonujące na tym odcinku ustabilizowały się, a w następnych latach rozwijały się bardzo powoli. Dopiero współczesne prace regulacyjne i melioracyjne w rejonie Sławna i Ponilowa doprowadziły do istotnego skrócenia biegu rzeki, zwiększenia jej spadku i osuszenia zabagnionego wcześniej dna doliny.

3. Odcinek sandrowy (rys. 4) charakteryzuje się bardzo silnym meandrowaniem koryta Wieprzy zanotowanym na wszystkich analizowanych mapach (por. tab. 2). Szczególnie okres lat 1894 - 1913 cechował się powstawaniem nowych zakoli i w konsekwencji wydłużaniem koryta. Tendencja ta utrzymała się do czasów współczesnych, przede wszystkim w okolicach Sławna, gdzie płynie wśród łąk i pól uprawnych. Meandrowanie rzeki było powodem wykonywania prac regulacyjno-zabezpieczających zarówno przed, jak i po wojnie. Świadczą o tym odcięte starorzecza pojawiające się na kolejnych mapach w okresie od 1838 do 1970 roku.

4. Odcinek przełomowy (rys. 3) pomiędzy Staniewicami a Starym Krakowem cechuje się względnie małym stopniem rozwinięcia koryta (por. tab. 2), jak i największą stabilnością pod względem długości koryta.



Rys. 5. Zmiany biegu Parsęty (A) i Wieprzy (B) na odcinkach pradolinnych w latach 1838 - 1970

Rzeka płynie tu wąskim jarem o szerokości około 50 m, a dno doliny jest mocno wcięte w otaczający obszar. Liczba rozwiniętych meandrów jest niewielka; koncentrują się one w zasadzie na odcinku od Staniewic do Tynia.

Antropogeniczne zmiany na tym odcinku były związane z istnieniem dwóch młynów oraz z pracami regulacyjnymi w ostatnich latach.

5. Odcinek położony w dolinie marginalnej (rys. 6) charakteryzuje się najmniejszym stopniem rozwinięcia koryta (por. tab. 2), dużą różnorodnością obrazu koryta i niewielkimi zmianami długości. Większa część

odcinka cechuje się silnym meandrowaniem, ale na niektórych odcinkach, na przykład na ostatnich 10 km Wieprza wykazuje tendencję do dziczenia. Po wielkiej wiosennej powodzi w roku 1888 prowadzone były stałe prace regulacyjne, które po wojennych przerwach zostały wznowione w latach sześćdziesiątych. Doprowadziło to do skrócenia biegu rzeki o około 10⁰/o.

Łącznie długość analizowanego odcinka Wieprza zmalała z 141,7 km w roku 1838 do 117,6 km, to jest o około 18⁰/o. Niezwykle rzadko dzieło się to wskutek naturalnego przerwania szyi meandru podczas znaczniejszych powodzi — najczęściej było wynikiem działalności człowieka związanej z zabudową hydrotechniczną rzeki: budową jazów, młynów, tartaków i elektrowni, a także z działalnością regulacyjną i melioracyjną.

ZMIANY KORYTA PARSETY

Parsęta, podobnie jak Wieprza, jest rzeką o zmiennym charakterze koryta.

1. Na odcinku sandrowym (rys. 4) pomiędzy ujściem Trzebiegoszczy a Byszynem szerokość doliny sięga 100 - 260 m a piaszczysty charakter podłoża wpływa na względnie duży stopień rozwinięcia koryta (por. tab. 3) i naturalne szybkie zmiany biegu rzeki. W latach 1838 - 1890 postępowało skracanie biegu rzeki (por. tab. 3), co było rezultatem zwiększenia się promieni meandrów. Towarzystwo temu zwiększenie częstości wylewów rzeki (Akta Rejencji Koszalińskiej). Kolejne lata przyniosły wydłużenie biegu rzeki w rezultacie ponownego zmniejszania się promieni zakoli. Rozmiary tego naturalnego procesu są tym bardziej imponujące (por. tab. 3), że równocześnie w związku z budową młynów w Wielawnie i Doblu oraz przeprowadzoną w latach trzydziestych regulacją następowało lokalne wyrównanie biegu koryta rzeki.

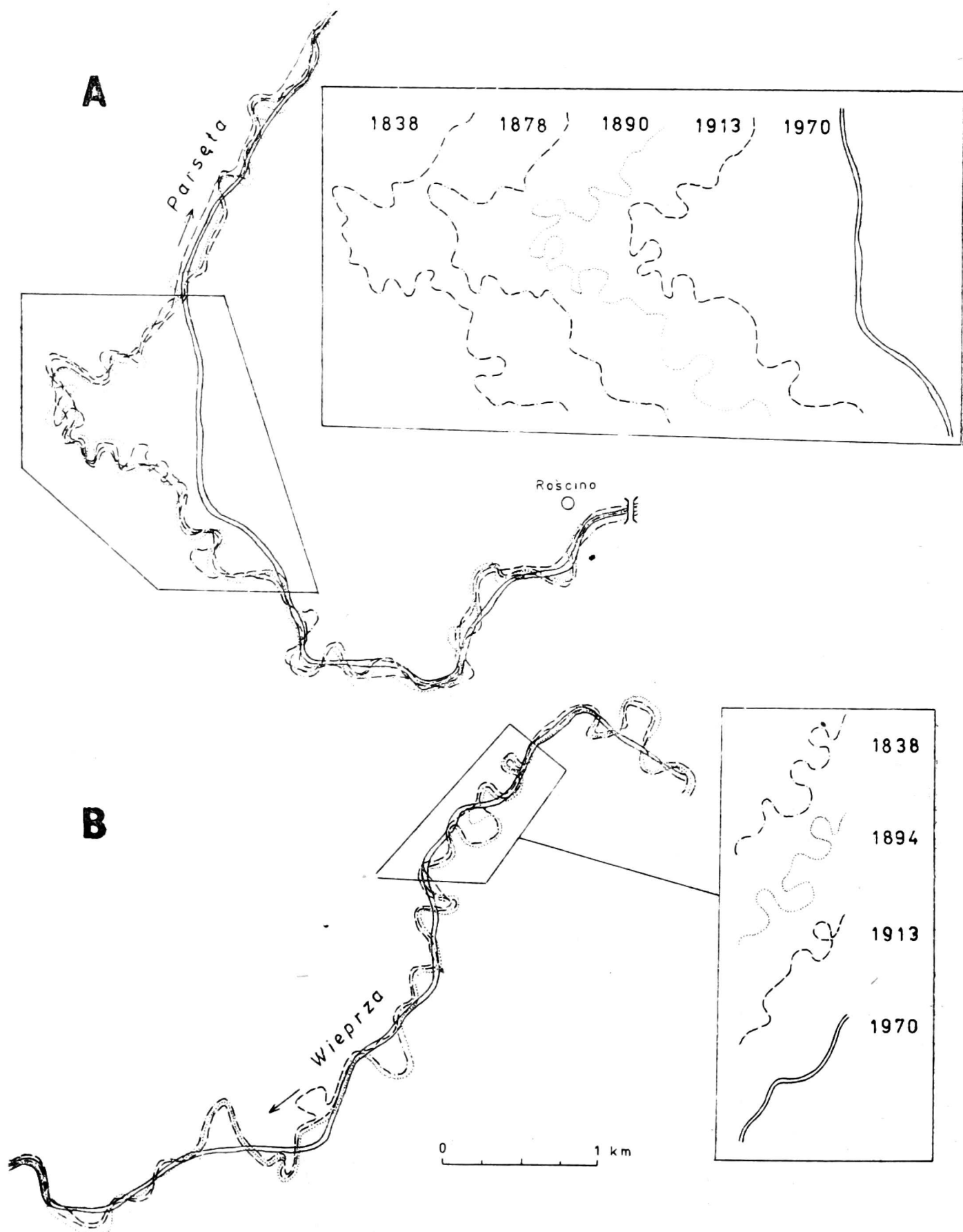
W końcowej części odcinka sandrowego, między Osówkiem a Byszynem, rzeka płynie prawie prosto, wąskim jarem, a jej dolina ma charakter przełomu pomiędzy kępami moreny dennej.

2. Od Byszyna rzeka wpływa w pradolinę pomorską. Odcinek pradolinny cechuje się dużą ilością ustabilizowanych zakoli (rys. 5) i znaczną krętością (tab. 3). Poważniejszych prac regulacyjnych na tym odcinku nie przeprowadzono.

3. Odcinek przełomowy zaczyna się w najbliższych okolicach Białogardu (rys. 3). Przed rokiem 1838 cechował się znaczną krętością (tab. 3). Znacznego wyprostowania koryta dokonano w roku 1936 w związku z uruchomieniem hydroelektrowni Rościno, czynnej do roku 1944 i ponownie włączonej do eksploatacji w roku 1975. Wcześniej jednak, bo w roku 1906 przeprowadzono na tym odcinku prace regulacyjne likwi-

dując obszerną pętlę w Białogardzie, jaką tworzyła Parsęta wraz z jej dopływem Leśnicą.

4. Najdłuższy z badanych odcinków Parsęty znajduje się w dolinie marginalnej (rys. 6). Przed rokiem 1838 cechował się on znacznym, acz



Rys. 6. Zmiany biegu Parsęty (A) i Wieprzy (B) na odcinkach dolin marginalnych w latach 1838 - 1970

najmniejszym spośród badanych odcinków stopniem rozwinięcia koryta (tab. 3). Najistotniejsze zmiany zachodziły w dolnym odcinku rzeki, poniżej Rościna, pomiędzy 1 a 7 kilometrem. Liczne zakola nieustannie zmieniały swój zarys i położenie, czemu położyły kres prace regulacyjne prowadzone w latach czterdziestych w związku z budową elektrowni wodnej w Karlinie (która, nota bene nigdy nie została uruchomiona — W. Pankowski — inf. ustna). Wykopano wówczas nowe koryto o długości 2450 m i odcięto najbardziej rozwinięte meandry.

Na północ od Karlina rozwijały się liczne zakola cechujące się dużymi promieniami i długością fali meandrowej. Zostały one przekopane, prawdopodobnie w roku 1940 po przejściu fali powodziowej powstałej wskutek pęknięcia zapory piętrzącej zbiornik Hajka na Radwi. Dwa duże zakola w okolicy Miechęcina zostały prawdopodobnie przekopane w latach 1938 - 1944. Poniżej Miechęcina stopień rozwinięcia koryta jest niewielki i nie ulegał w badanym okresie istotnym zmianom.

Prace regulacyjne prowadzone w latach sześćdziesiątych tego stulecia objęły odcinek pomiędzy 8 a 17 kilometrem. Doprowadziły one do istotnego skrócenia biegu koryta na tym odcinku. Łączna długość analizowanego odcinka Parsęty zmniejszyła się ze 156,5 km w roku 1838 do 147,9 km w roku 1970. Z obserwacji autorów wynika, że Parsęta meandruje najsilniej na odcinku sandrowym i pradolinnym. Najwięcej odcinków prostych i mało krętych występuje w dolinie marginalnej oraz pomiędzy Osówkiem a Byszynem.

Na niektórych odcinkach, zwłaszcza w wieku XIX meandrowy bieg koryta zmieniał się w sposób naturalny w szybkim tempie. Na współczesny obraz koryta największy wpływ miały jednak prace regulacyjne i hydrotechniczne, które na pewnych odcinkach zmieniły całkowicie obraz koryta rzeki.

DYSKUSJA

Do lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia ingerencja człowieka w rozwój biegu koryt Wieprzy i Parsęty była niewielka, ograniczona do budowy jazów i przekopywania młynówek, rzadziej szyi meandrów. Koryta rozwijały się więc w sposób niemal naturalny, a znaczne wyrównanie przepływów (por. E. Falkowski 1979) predestynowało je do meandrowego bądź krętego rozwoju koryta. Po roku 1890 wzmożło się natężenie prac regulacyjnych i melioracyjnych w korytach i dolinach obu rzek, a z początkiem XX wieku rozpoczęto budowę hydroelektrowni. Regulacje prowadziły do skracania biegu rzek, zwiększania spadku, a co za tym idzie prędkości płynięcia wody, pogłębiania koryta i obniżania lustra wody. Podobne zjawiska znane są z dolin innych rzek: Odry

(W. Walczak 1970), Bobru (E. Florek 1979, W. Florek 1979), Sanu (A. Szumański 1977, 1981), Wisłoka (B. Strzelecka 1958) i Wisłoki (K. Klimek 1974, L. Starkel 1981). Prace regulacyjne i melioracyjne były prowadzone przede wszystkim na pradolinnych odcinkach dolin obu rzek, ponieważ dna dolin są tu najszersze i najsilniej zabagnione. Znaczne rozmiary osiągnęły również prace regulacyjne na odcinkach dolin marginalnych.

Do czasów współczesnych w sandrowych, przełomowych i radialnych (tylko Wieprza) odcinkach dolin rzek swoboda rozwoju koryt rzecznych krępowana była li tylko warunkami naturalnymi, jedynie sporadycznie regulacyjną działalnością człowieka.

Trzeba tu dodatkowo podkreślić, że meandry rzeczne najżywiej rozwijały się w pradolinnych i sandrowych odcinkach rzek. Jednak tylko niektóre meandry rozwijały się w klasyczne formy. Większość z nich tworzyła, bądź tworzy formy nieregularne, często powstające wskutek przemiany większego zakola w zespół mniejszych, informując tym samym o zróżnicowanej budowie pokrywy aluwialnej (rys. 4 i 5). Znajduje to swój wyraz również w niskich wartościach współczynników korelacji pomiędzy wartościami promienia krzywizny meandrów a połową amplitudy jego fali meandrowej zestawionymi dla meandrów z okresu poprzedzającego regulację rzeki Wieprzy (por. B. Łowiecki 1978).

Tempo powstawania tych form meandrowych było dość znaczne. W latach 1838 - 1938 tempo bocznego przesuwania się wklęsłych brzegów meandrów sięgało 4 m/rok, w okresie 1884 - 1913 dochodziło miejscami do 9 m/rok (por. rys. 2 - 6). Wiązało się to z okresem wzmożonej dynamiki środowiska fluwialnego, przejawiającej się między innymi licznymi powodziami (Akta Rej. Kosz.).

Analiza przedstawionych materiałów wskazuje również na znaczną stabilizację niektórych zakoli i to w sytuacji, gdy sąsiednie rozwijały się bardzo intensywnie. Wynika stąd, że dostosowywanie się geometrii koryta do warunków hydrologicznych może odbywać się na różnych, często bardzo krótkich odcinkach koryta z różną intensywnością.

To spostrzeżenie każe ostrożniej traktować rezultaty analiz geometrii paleomeandrów, bowiem geometria nieczynnych zakoli czy poleomeandrów może być dziełem procesów fluwialnych odpowiadających poziomowi dynamiki rzeki z okresu bezpośrednio poprzedzającego wyłączenie zakola, ale również może stanowić zapis działalności rzeki we wcześniejszych okresach. W takich wypadkach modyfikująca rola czynników lokalnych (głównie litologicznych) i antropogenicznych może wpłynąć na „zakonserwowanie” kształtu koryta odpowiadającego minionym warunkom hydrodynamicznym.

LITERATURA

- Augustowski B., 1977: Pomorze, PWN, Warszawa, s. 350.
- Buczek K., 1935: Prace kartografów pruskich w Polsce za czasów króla Stanisława Augusta na tle współczesnej kartografii polskiej, w: Prace Komisji Atlasu Historycznego Polski, PAU, Kraków.
- Costa J. E., 1975: Effect of agriculture on erosion and sedimentation in Piedmont province, Maryland, Bull. Geol. Soc. of America, No 86, s. 1281 - 1286.
- Duda L., Friedrich M., Melon Z., 1979: Analiza wskaźników naturalnego bilansu wodnego zlewni rzeki Wieprzy za lata 1950/51 - 1974/75 (Sum.: Analysis of the factors of natural water balance of the Wieprza river basin in the years 1950/51 - 1974/75), Zesz. Nauk. Akad. Roln. w Szczecinie, nr 77, Rolnictwo XXIII-s. Przyrodnicza, Szczecin, s. 77 - 88.
- Falkowski E., 1979: Zmiany środowiska geologicznego odcinków dolin rzek nizinnych — różnych morfologicznie — pod wpływem gospodarczej działalności człowieka. Mat. Symp. IAEG, Warszawa, s. 316 - 39.
- Florek E., 1979: Wpływ zabudowy hydrotechnicznej na przebieg procesów fluwialnych na przykładzie dolnego Bobru. Praca dokt., maszynopis w Bibl. Wydz. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warsz., Warszawa, s. 149.
- Florek W., 1979: Rozwój dna doliny dolnego Bobru w holocenie. Praca dokt., maszynopis w Bibl. Wydz. Geogr. i Studiów Reg. Uniw. Warsz., Warszawa, s. 139.
- Friedrich M., 1979: Analiza wskaźników naturalnego bilansu wodnego zlewni rzeki Parsęty za lata 1955/56 - 1974/75 (Sum.: Analysis of the factors of natural water balance of the Paręta river basin in the years 1955/56 - 1974/75), Zesz. Nauk. Akad. Roln. w Szczecinie, nr 77, Rolnictwo XXII — s. Przyrodnicza, Szczecin, s. 89 - 102.
- Gregory K. J., Walling D. E., 1973: Drainage basin form and process, E. Arnold, London, s. 456.
- Klimek K., 1974: The structure and mode of sedimentation of the flood-plain deposits in the Wisłoka valley (South Poland), *Studia Geomorph. Carp.-Balc.*, vol. 8, Kraków, s. 137 - 151.
- Koc L., 1972: Zmiany koryta Wisły w XIX i XX wieku między Płockiem a Toruniem (Sum.: 19th and 20th centuries changes in Vistula channel between Płock and Toruń), *Przegl. Geogr.*, T. 44, z. 4, s. 703 - 719.
- Mycielska-Dowgiałło E., 1978: Rozwój rzeźby fluwialnej północnej części Kotliny Sandomierskiej w świetle badań sedymentologicznych (Sum.: Development of the fluvial relief of the north part of Sandomierz Basin in the light of the sedimentological research), *Rozpr. Uniw. Warsz.*, Warszawa, s. 167.
- Pelczar M., Szeliga J., 1979: Region Kaszubski na mapach (Sum.: Historical outline of the development of cartography), w: *Pojezierze Kaszubskie*, pod red. B. Augustowskiego, Ossolineum, Gdańsk, s. 33 - 48.
- Piasecka J. E., 1976: Ujście Sanu w XVIII wieku w świetle rękopiśmiennej mapy Karola Perthéesa, *Pol. Przegl. Kartogr.*, 8, 1.
- Piasecki D., 1976: Doliny złożone rzek zachodniego Przymorza (Sum.: Composite valleys of rivers of the western Baltic littoral), *Czas. Geogr.*, T. 47, z. 1, s. 21 - 32.
- Ruszczycza-Mizera M., 1978: Fotointerpretacja jako metoda analizy rozwoju rzeźby dna doliny dużej rzeki na przykładzie doliny Odry (Sum.: Interpretation of aerial photograph as a method of analysis of river valley bottom relief development in larger rivers such as the Odra river), *Acta Univ. Wrat.*, No 340, Prace Inst. Geogr., s. A, Wrocław, s. 115 - 151.

- Schumm S. A., 1963: Sinuosity of alluvial rivers on the Great Plains, Geol. Soc. of America, Bull. No 77, s. 1089 - 1100.
- , 1977: The fluvial system, J. Wiley and Sons, New York, s. 338.
- Starkel L. (ed.), 1981: The evolution of the Wisłoka valley near Dębica during the Late Glacial and Holocene, Folia Quaternaria, Ossolineum, Kraków, s. 91.
- Starkel L., Thornes J. B. (eds.), 1981: Palaeohydrology of river basins. Guide to the Sub-project A on Palaeohydrological Changes in the Temperate Zone in the last 15 000 years, British Geomorph. Res. Group, Techn. Bull. No 28, Norwich. s. 107.
- Strzelecka B., 1958: Historyczna dokumentacja niektórych młodszych zmian hydrograficznych na brzegu Karpat (Sum.: Historical documentation of some younger hydrological changes on the borders of the Carpathians), Czas. Geogr., T. 29, z. 4, Warszawa, s. 455 - 472.
- Sylwestrzak J., 1978: Zagadnienie morfologii i typizacji dolin północnego skłonu Pomorza (Sum.: Problem of morphology and classification of north slope valleys of Pomorze Region), Biul. IG PAN, Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 20.
- Szeliga J., 1967: Dokładność szesnastowiecznych map wybrzeża polskiego, Zesz. Geogr. WSP w Gdańsku, R. 9, Gdańsk.
- , 1968: Analiza dokładności wybranych map polskiego wybrzeża z XVII-XVIII wieku, Zesz. Geogr. WSP w Gdańsku, R. 10, Gdańsk.
- Szumański A., 1977: Zmiany układu koryta dolnego Sanu w XIX i XX wieku oraz ich wpływ na morfogenezę tarasu łęgowego (Sum.: Changes in the course of the lower San river channel in XIX and XX centuries and their influence on the morphogenesis of its flood-plain), Studia Geomorph. Carp.-Balc., T. XI, Kraków, s. 139 - 153.
- , 1981: The evolution of the lower San — river valley during the Late Glacial and the Holocene, Prace Geogr. IG i PZ PAN, Nr 1 (Special Issue), Warszawa, s. 57 - 78.
- Trafas K., 1975: Zmiany biegu koryta Wisły na wschód od Krakowa w świetle map archiwalnych i fotointerpretacji (Sum.: Changes of the Vistula river bed east of Cracow in the light of archival maps and photointerpretation), Zesz. Nauk. UJ, Prace Geogr., Z. 40, Kraków, s. 85.

Prace i materiały niepublikowane

- Akten das Königlichen Regierung — Präsidenten zu Köslin, Woj. Arch. Państw., Koszalin.
- Biuro Proj. Wodno-Melior. w Koszalinie 1970: Elektrownia wodna Rościno, Dok. do dochodzenia wodno-prawnego.
- Centr. Biur Studiów i Proj. Wodno-Melior. w Warszawie, Oddz. w Poznaniu 1963, Regulacja rzeki Wieprzy, Poznań.
- Centr. Biuro Studiów i Proj. Wodno-Melior. w Warszawie, Oddz. w Poznaniu: Dolina rzeki Prośnicy. Projekt renowacji od km 8,7 - 17,1, Poznań.
- Nadaczna E., 1981: Zmiany biegu Wieprzy i Parsęty na podstawie analizy materiałów kartograficznych, praca magist., maszynopis w Zakładzie Geografii WSP w Słupsku, Słupsk, s. 59.
- Łowiecki B., 1978: Cechy geometryczne meandrów rzek Wieprzy i Grabowy, praca magist., maszynopis w Zakładzie Geografii WSP w Słupsku, Słupsk, s. 42.

Wykorzystane materiały kartograficzne

- Nova illustrissimi Arincipatus Pommeraniae descriptis, skala 1:227 000, Eilhard Lubin, 1618, Muzeum Okręgowe w Koszalinie.
- Karte des Königl. Preuss. Herzogtums vor — und Hinter Pommern nach speziellen Vermessungen entworfen von D. Gilly, skala 1:176 000, 1789 rok, Bibl. Główna PAN w Gdańsku.
- Veröffentlichungen der Historischen Kommission für Pommern. Herausgegeben von Franz Engel. Historischer Atlas von Pommern. Sonderreihe: Schmettausche Karten von Pommern um 1780, skala 1:50 000, Bibl. Główna PAN w Gdańsku.
- Generalstabskarte vom Preußen 1835-36, Gravirt v. Hosse 1838, skala 1:100 000, Bibl. Główna UAM w Poznaniu.
- Generalstabskarte vom Preußen 1836-37, Gravirt v. Harttwieg 1841, skala 1:100 000, Bibl. Główna UAM w Poznaniu.
- Generalstabskarte vom Preußen 1835-36, Nachträge 1875, Berlin, skala 1:100 000, Bibl. Główna UAM w Poznaniu.
- Generalstabskarte vom Preußen 1875. Einzelre Nachträge 1878, skala 1:100 000, Bibl. Główna UAM w Poznaniu.
- Meßtischblätter vom Preußischen Staate Nachträge bei der Geolog. Aufnahme, Berlin 1893, K. Keilhack 1890, skala 1:25 000, Muzeum Okręgowe w Koszalinie i Woj. Arch. Państw. w Koszalinie.
- Königreich Preussen 1894, skala 1:100 000, Bibl. Główna PAN w Gdańsku.
- Karte für die Manöver des XVII Armeeekorps 1913, skala 1:100 000, Bibl. Główna PAN w Gdańsku.
- Karte des Deutschen Reiches, 1938, Berlin, skala 1:100 000, Woj. Arch. Państw w Koszalinie.
- Mapa topograficzna Polski, 1970, skala 1:100 000.
- Mapa topograficzna Polski, 1970, skala 1:25 000.

CHANGES IN THE COURSE OF THE PARSEȚA AND WIEPRZA RIVERS,
NORTHERN POMERANIA (POLAND), IN THE LAST 200 YEARS IN THE
LIGHT OF CARTOGRAPHIC MATERIAL ANALYSIS

Summary

For the purpose of determining the magnitudes of changes in the course of the Parsęta and Wieprza rivers, analysis has been made of cartographic materials and information has been acquired from documentary evidence. Both studied rivers are not too long (the Parsęta: 153.5 km, the Wieprza: 140.3 km) and are classified as rivers having oceanic snowfall-rainfall regime. Thus, they are fairly uniformly nourished by large quantities of water.

The rivers flow through valleys. Their reaches developed in different geomorphologic settings at the close of the Vistulian.

Maps of the 19th and 20th centuries were used for analysis. The earlier ones proved useless because of large scales and errors in map-making. The method for mapping changes in the river course involved comparing the patterns of river channels and paleochannels on maps of varying age at familiar scales and with known accuracy. Besides, cartometric methods were used for measuring changes in lengths of long and/or uniform river reaches.

It has been established that human involvement in the development of the river course was on a small scale till the nineties of the former century. It was confined to the construction of weirs and derivation channels for millraces and rarely, to the formation of artificial cutoffs. Thus, the mode of channel development was nearly natural. Little discharge variation produced meandering or sinuous channels. The subsequent intense regulation and construction of hydrotechnical installations promoted a reduction in the river length, increased gradient and thus, an increase in river flow velocity and increased depth of the channel. Regulation and irrigation works were chiefly maintained along pradolina reaches of both rivers since the valley floors are widest and swampiest there. Free development of river channels on sandur tracks, in former tunnel valleys and first of all, in gap sections was merely limited by natural conditions.

The development of river meanders was most intense along pradolina river valley reaches and along those on sandur tracks. The rate of lateral migration of meanders approached 4 m a year in the years 1838 - 1938 and reached 9 m a year in places in the years 1888 - 1913. This was linked to numerous floods. It has been established that strongly developing meanders are fairly frequently close to bends displaying a high degree of stability. Thus, the adjustment of channel geometry to hydrodynamic conditions can take place, to a varying degree of intensity, along different, frequently very short channel reaches.

*Section of Geography
High School of Pedagogy in Słupsk*

LIST OF FIGURES

- Fig. 1. Location and genetic types of the Parsęta and Wieprza river valleys.
A: location of the study area, B: types of the Parsęta and Wieprza river valleys (according to Basalykas after Augustowski 1977 with the present authors' additional remarks), 1: reaches on sandur tracks, 2: pradolina reaches, 3: marginal valleys, 4: tunnel valleys (radial valleys), 5: gap sections, definitely erosional in character.
- Fig. 2. Changes in the Wieprza course along the radial (tunnel) valley reach, 1838 - 1970.
- Fig. 3. Changes in the course of the Parsęta (A) and Wieprza (B) in gap sections, 1838 - 1970.
- Fig. 4. Changes in the course of the Parsęta (A) and Wieprza (B) along reaches on sandur tracks, 1838 - 1970.
- Fig. 5. Changes in the course of the Parsęta (A) and Wieprza (B) along pradolina reaches, 1838 - 1970.
- Fig. 6. Changes in the course of the Parsęta (A) and Wieprza (B) along marginal valley reaches, 1838 - 1970.