

Rzeźba i osady równiny aluwialnej dolnego biegu Przemszy (Wyżyna Śląska) jako wskaźnik zmian środowiska przyrodniczego

Ireneusz Panek¹



Relief and alluvial plain sediments of the lower Przemsza River valley as indicators of environmental changes (Oświęcim Basin, South Poland). *Prz. Geol.*, 56: 124–130.

A b s t r a c t . Paleogeography of the lower Przemsza River valley was studied in detail. By means of sedimentological methods, C^{14} dating and analysis of archival cartographic sources, the chronology of environmental events has been established, along with the types of the sedimentological processes and indirectly the role of neotectonics in the shaping of the valley. The lower Przemsza River section turned out to be the area where the fluvial processes of the Vistula and Przemsza Rivers took place, which can be seen in the formation of two different lithological types of the overbank facies. These types are of key importance in distinguishing between climatic and anthropogenic phases in the upper Vistula River valley.

Keywords: paleogeography, sedimentology, lower Przemsza River valley, Oświęcim Basin, South Poland

Jednym z wielu kierunków badawczych współczesnej geomorfologii jest rekonstrukcja paleogeograficzna dolin rzecznych. Ten element rzeźby bardzo szybko reaguje na zmiany w dorzeczu. Odnalezienie w osadzie pewnych charakterystycznych oznak umożliwi odczytanie zmian klimatycznych lub antropogenicznych. Wskaźnikiem takim może być np. przykrycie osadów organicznych przez mady albo stopniowe przejście od spągu do stropu mad ilastych w piaszczyste, które przy braku migracji koryta świadczy o zwiększeniu gwałtowności powodzi. W polskiej literaturze przedmiotu poruszano wiele zagadnień wiążących się z wymienioną problematyką:

- przyczyny transformacji koryt roztokowych w meandrowe (Falkowski, 1971; Mycielska-Dowgiałło, 1978; Kozarski & Rotnicki, 1978; Florek, 1991; Klimek & Starkel, 1974; Antczak, 1986);
- rekonstrukcje paleohydrologiczne (Rotnicki & Młynarczyk, 1989; Gonera, 1986);
- ewolucja dolin rzecznych (Florek, 1978; Andrzejewski, 1994; Starkel & Gębica, 1996; Wójcicki, 2000);
- ewolucja dolin rzecznych uwarunkowana ruchami neotektonicznymi (Zuchiewicz, 1987, 1983);
- analiza wypiętnia starorzeczy (Klimek, 1988; Kalicki, 1987, 1991; Wójcicki, 1999);
- współczesne procesy sedymentacyjne (Babiński, 1992; Kostrzewski, 1970; Kaniecki, 1976).

Celem niniejszego opracowania jest rekonstrukcja paleogeograficzna dolnego odcinka Przemszy od schyłku piętra wisły po czasy współczesne.

Lokalizacja i metody badań

Dorzecze Przemszy jest niemal w całości położone w obrębie Wyżyny Śląskiej, zbudowanej z triasowych skał węglanowych, karbońskich węgla, łupków i piaszczyców oraz permskich iłów. Tylko 20% dorzecza wkracza na obszar występowania jurajskich skał węglanowych. W osiowych partiach dolin rzecznych Wyżyny Śląskiej występują serie piasków plejstocenijskich do 80 m miąższości (Gilew-

ska, 1972; Bukowy, 1974). Obszar badań znajduje się na terenie Kotliny Oświęcimskiej, która ma założenia tektoniczne związane z fałdowaniem Karpat w miocenie (Alexandrowicz, 1964; Bogacz, 1967). W trakcie zlodowacenia środkowopolskiego rzeki proglacjalne płynące z lobu odry (Kotlina Raciborska) w kierunku wschodnim, do Kotliny Oświęcimskiej, uspały rozległe stożki sandrowe (Klimek, 1972, 1995). Na jednym z nich znajduje się współczesne koryto Przemszy (ryc. 1, 2).

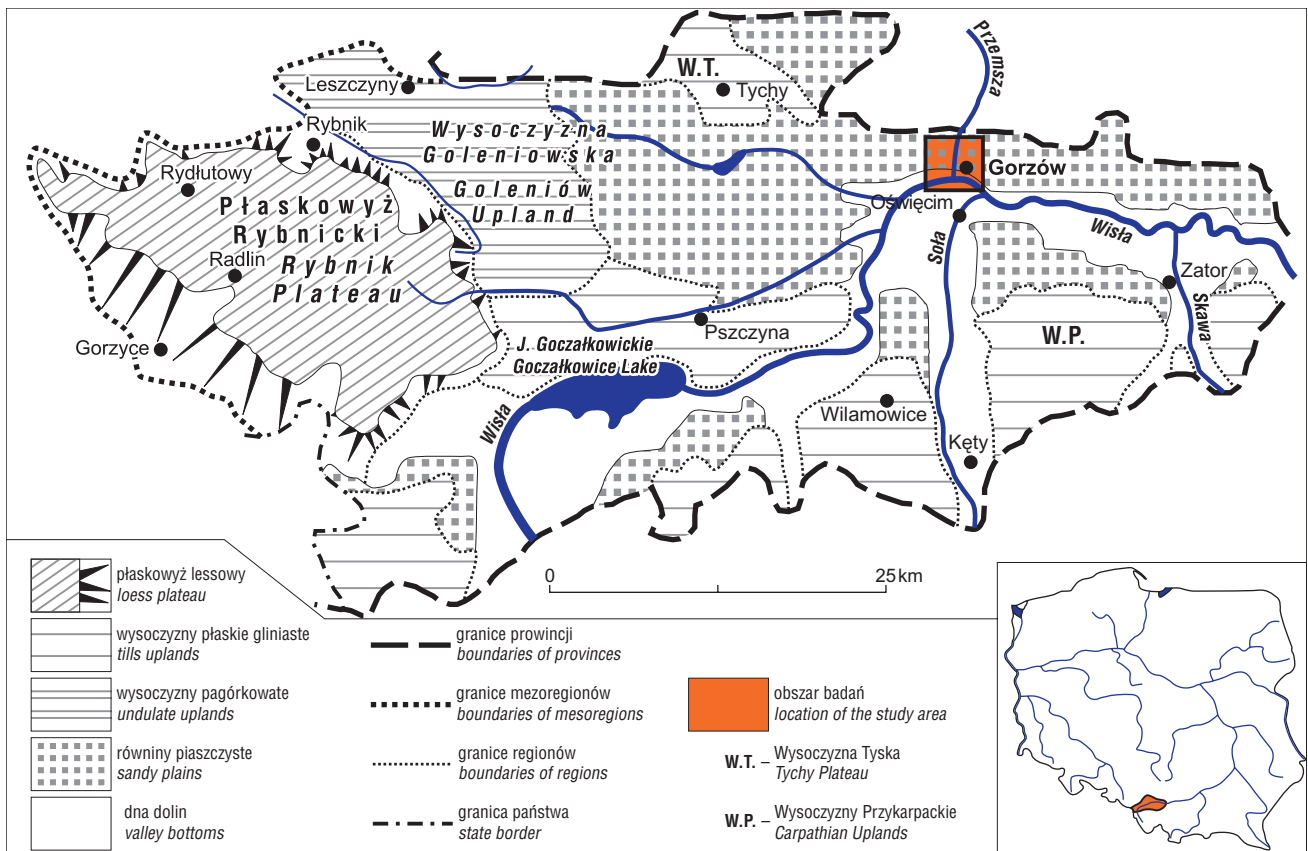
Pod względem hydrologicznym Przemsza charakteryzuje się średnim spadkiem i stabilnością przepływów w skali roku. Ma ona cechy rzeki nizinnej, w przeciwieństwie do karpaccich dopływów Wisły (Punzet, 1991; Chełmicki, 1991). Wynika to z dużej pojemności retencyjnej piasków wypełniających doliny w jej dorzeczu. Celem pracy było:

- ustalenie wieku paleokoryt i paleomeandrów (na podstawie analizy współczesnych i archiwalnych źródeł kartograficznych oraz datowania C^{14} osadów organicznych);
- analiza sedymentologiczna wypełniających je osadów z uwzględnieniem wskaźników uziarnienia Folka i Warda (1956; wg Racinowskiego i in., 2001; Mycielska-Dowgiałło, 1980);
- określenie parametrów morfometrycznych paleokoryt i rekonstrukcja paleoprzepływów (Klimek & Starkel, 1981).

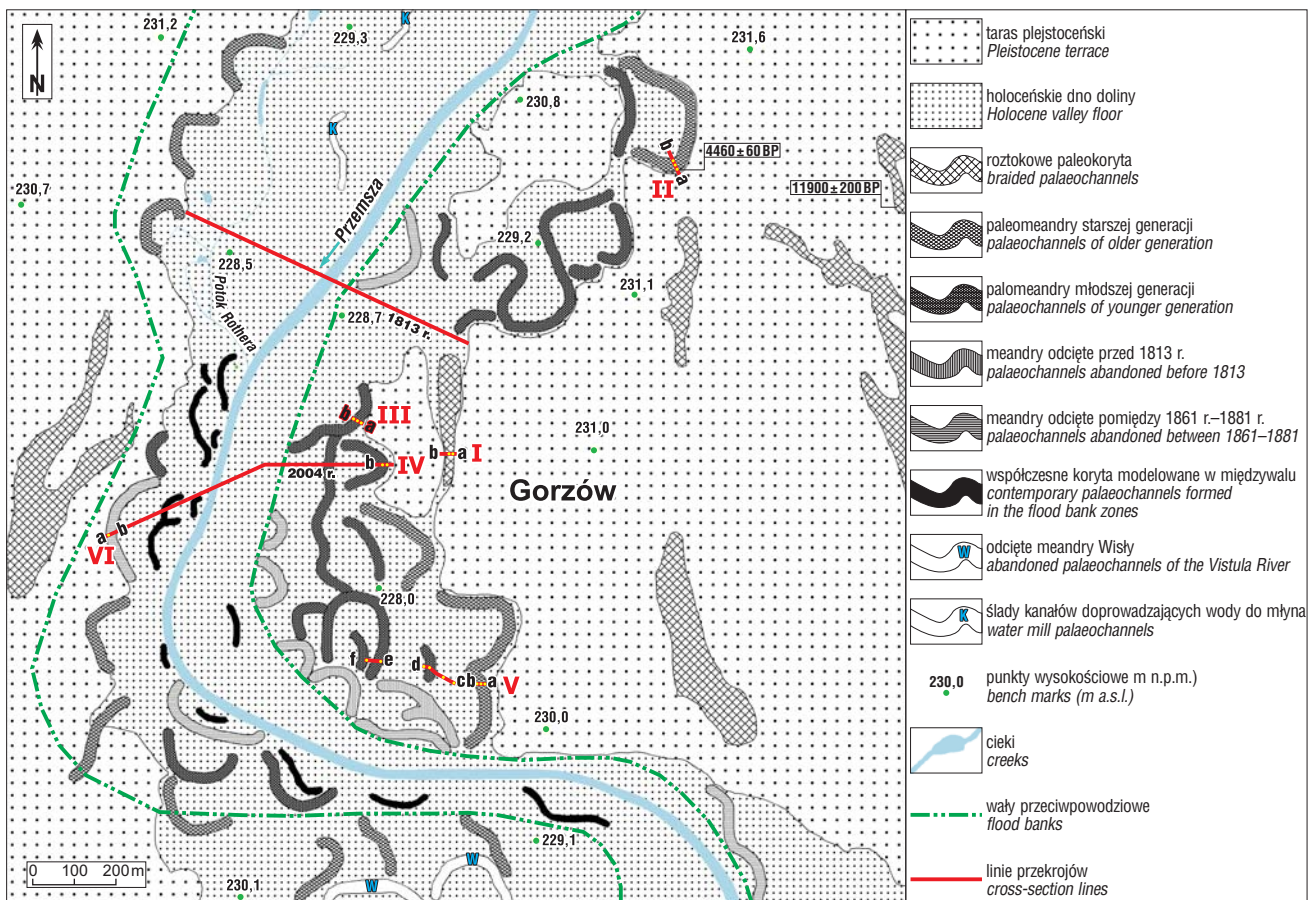
Wyniki badań

Najprostszym sposobem datowania paleokoryt jest analiza archiwalnych źródeł kartograficznych. Spośród wielu map analizowanych w pracy trzy miały decydujące znaczenie. Na pierwszej z nich (Drugie zdjęcie..., 1861) uwzględniono na jeszcze meandrującej rzece przybliżony przebieg planu regulacji koryta. Na drugiej (Messtischblatt, 1881) koryto było już wyprostowane, a szyje meandrów były przecięte, co umożliwiło wydzielenie pewnej generacji paleokoryt odciętych w tym interwale czasu. Interesującym, a zarazem bardzo pomocnym źródłem informacji okazała się mapa z 1816 r. (Strom Charte..., 1816). Dzięki niej i zamieszczonym na jej obrzeżach profilom niwelacyjnym stało się możliwe nie tylko datowanie elementów koryta, ale również określenie podstawowych cech dna

¹ul. Gwiedzna 4c/100, 41-219 Sosnowiec; panek_i@poczta.fm



Ryc. 1. Kotlina Oświęcimska — jednostki geomorfologiczne i typy rzeźby wg Klimka (1972)
 Fig. 1. Oświęcim Valley — geomorphological sketch after Klimek (1972)



Ryc. 2. Mapa geomorfologiczna dolnego odcinka Przemszy
 Fig. 2. Geomorphological map of the lower Przemsza River valley

doliny, szerokości i głębokości koryta, promienia krzywizny meandrów, poziomu wód gruntowych, amplitudy stanów wód, a także zasięgu powodzi z 1813 r. (ryc. 3).

Uzyskany obraz jest istotny z punktu widzenia paleogeograficznego, gdyż ukazuje pierwotną Przemszę przed regulacją i okresem intensywnej industrializacji. W tym ujęciu amplitudy stanów wody nie przekraczały pół metra, a maksymalny stan powodziowy z 1813 r. zmniejszał się stopniowo w miarę przesuwania się w górę biegu rzeki. Głębokość maksymalna w miejscu krzywizny meandra wynosiła 160 cm, a przeciętnie 90 cm. Udało się również odczytać stałą tendencję do erodowania zachodniego brzegu koryta Przemszy, co objawia się większą wysokością skarp po stronie zachodniej w porównaniu ze wschodnią. Z punktu widzenia sedimentologicznego wydzielono pewne litotypy, będące odzwierciedleniem procesów fluwialnych w dolinie oraz zmian środowiska w dorzeczu.

Pierwszym litotypem, skorelowanym z morfometrią koryta, jest odsyp meandrowy. Stromość łachy meandrowej jest ściśle związana z wahaniami poziomu wód i tendencją do erozji (Kozarski & Rotnicki, 1978). Znajduje to odzwierciedlenie w zwiększonej sedimentacji materiału na łasze meandrowej, co przejawia się gorszym wysortowaniem osadu (ryc. 2, 4).

Dla łachy meandrowej o łagodnym nachyleniu (ryc. 2, 5 — profil II) charakterystyczne jest dobre wysortowanie zarówno w strefie przynurtowej, jak i w kierunku odsypu meandrowego, co jest różnie interpretowane przez różnych autorów.

Według Gonery (1986), proces ten wiąże się z ograniczoną dostawą materiału pochodzącego przede wszystkim ze spływu powierzchniowego, dzięki zwiększającej się gęstości szaty roślinnej. Natomiast Rotnicki i Młynarczyk (1989) twierdzą, że stosunek szerokości do głębokości koryta ma wysoką wartość jedynie w tych okresach, w których szata roślinna nie była jeszcze w pełni zwarta. Stanowisko II jest największym paleomeandrem, o największym stosunku szerokości do głębokości na badanym odcinku rzeki (ryc. 2, 5). Warto dodać, że przepływy w stanowisku II były wyrównane. Świadczą o tym wskaźniki uziarnienia. Uzyskana data radiowęglowa spągu wypełnienia organicznego (4460 ± 70 BP) wskazuje, że paleomeander ten funkcjonował w okresie atlantyckim, charakteryzującym się jednymi z największych zrekonstruowanych przepływów.

Drugim litotypem jest osad powstały na równi zalewowej, czyli mady. Osady pozakorytowe w dolnym odcinku Przemszy dzielą się na dwa odmienne typy genetyczne. Otóż po zachodniej stronie doliny i powyżej dolnego biegu mady mają cechy osadu silnie organicznego, z niewielką domieszką materii mineralnej (ryc. 2, 5 — profil VI). Natomiast po wschodniej stronie doliny spotykamy mady wręcz ilaste, jasnobrązowe (ryc. 2, 5 — profil V). Ponadto, mady te wykazują dwuzielność w profilu pionowym. W profilu V/6 (ryc. 2, 5) od głębokości 220 cm do 100 cm zaznacza się drobnienie frakcji osadów, a od 100 cm do stropu wzrost udziału frakcji gruboziarnistej, przy czym charakterystyczne oscylacje wskaźników w profilu należy interpretować jako efekt wzrostu i opadania fali powodziowej, co jednak nie wpływa na ogólną tendencję do drobnienia frakcji. Jest to zatem typowy osad dystalnej równi zalewowej, charakteryzujący się przewagą osadów mulkowych nad piaszczystymi, spowodowaną słabymi przepływami i stag-

nacją wód, czego efektem jest brak powierzchni erozyjnej pomiędzy litofacjami (Zieliński, 1995; Gradziński, 1973). Częstotliwość występowania frakcji drobnoziarnistej w stropie osadów pozakorytowych po wschodniej stronie doliny jest również funkcją odległości od osi koryta (ryc. 2, 5 — profil V).

Interpretacja

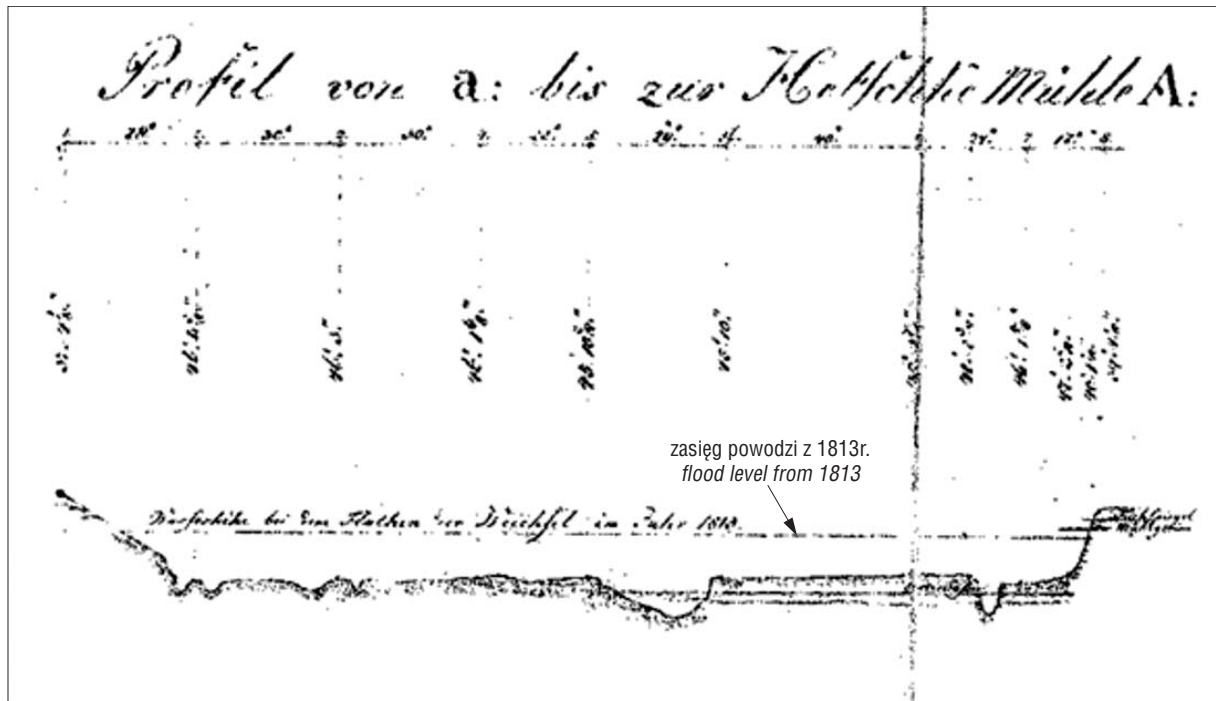
Połączenie danych kartograficznych z analizą sedimentologiczną daje obraz zmian dna doliny. Od momentu porzucenia koryt roztokowych przed 11 900 BP (Klimek, 1995) rzeka wykazuje stałą tendencję do przesuwania się w kierunku zachodnim. Potwierdzeniem tego faktu jest drobnienie frakcji powodziowej od osi koryta w kierunku tarasu plejstoceniowego po wschodniej stronie doliny (ryc. 2, 5 — profil V). Również asymetria zboczy doliny jest sygnałem bocznej migracji w kierunku zachodnim. Po wschodniej stronie występują tarasy schodowe, natomiast po zachodniej rzeka przerabia ponownie swoje osady. Najlepszym tego przykładem jest paleomeander VI/1 (ryc. 5), który pod względem parametrów morfometrycznych przypomina zakola powstałe zaraz po porzuceniu koryt roztokowych, a zatem najstarsze. W spągu jest on wypełniony piaskami o przewadze frakcji 0,25–0,5 mm. Zgodnie z wynikami Mycielskiej-Dowgiałło (1978), dominacja wspomnianego przedziału jest dowodem wielokrotnej przeróbki osadów i stabilności hydrodynamicznej.

Z danych przedstawionych przez Łajczaka (1999) wynika, że około 90% materiału unoszonego przez Przemszę ma źródła antropogeniczne. Dopływy karpackie o porównywalnej powierzchni zlewni dostarczają średnio 20-krotnie, a w niektórych przypadkach 40-krotnie większe ładunki materiału unoszonego, aniżeli rzeki wyżynne.

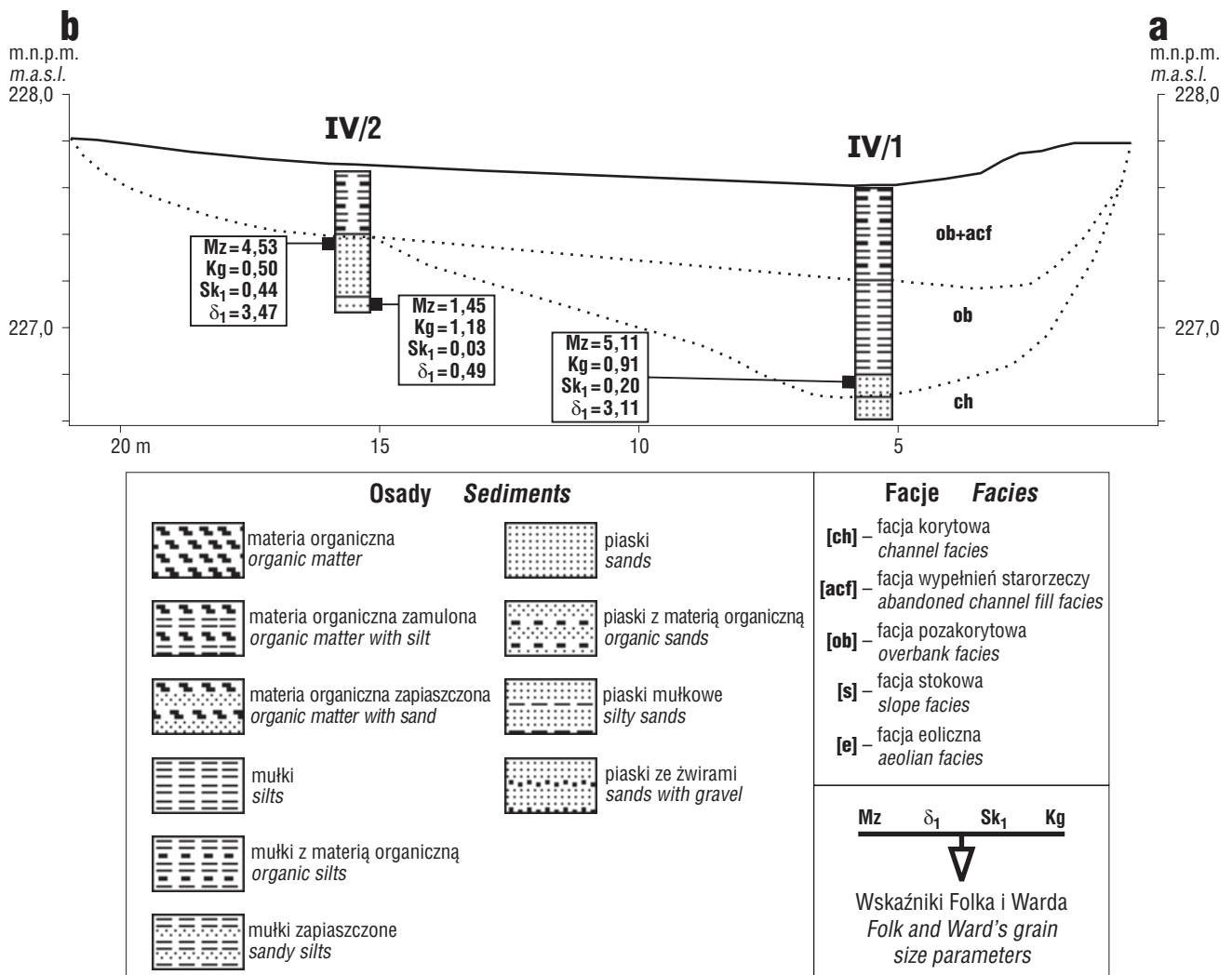
Jeśli dodatkowo spojrzymy na zestawienie (tab. 1) lat, w których istniały dogodne warunki nakładania się fali powodziowej Wisły i Przemszy, w połączeniu z danymi kartograficznymi, uznamy, iż osady pozakorytowe po wschodniej stronie doliny są osadami powodziowymi Wisły. Po zachodniej stronie doliny siła prądu nie pozwalała na sedimentację drobnych cząstek przyniesionych przez Wisłę, a pochodzących z Karpat. Z tego względu staje się zrozumiałe organiczne wypełnienie w stanowisku VI/1 (ryc. 2, 5). Do momentu, kiedy poziom wody był wysoki, koryto spełniało funkcje transportowe, dopiero znaczna erozja wgłębna, wywołana zabiegami hydrotechnicznymi, spowodowała możliwość spokojnego narastania materii organicznej. Z danych Bukowskiej-Jani (1988) wynika, że już od około 1950 r. woda praktycznie nie występowała z brzegów, a w latach 1898–1981 dno obniżyło się o 2,2 m. Dane uzyskane przez autora potwierdzają dalszą erozję o kolejne 30 cm (ryc. 6).

Podwyższenie poziomu wód Wisły i Przemszy powodowało odmienne procesy rzeźbotwórcze i sedimentacyjne po obu stronach doliny:

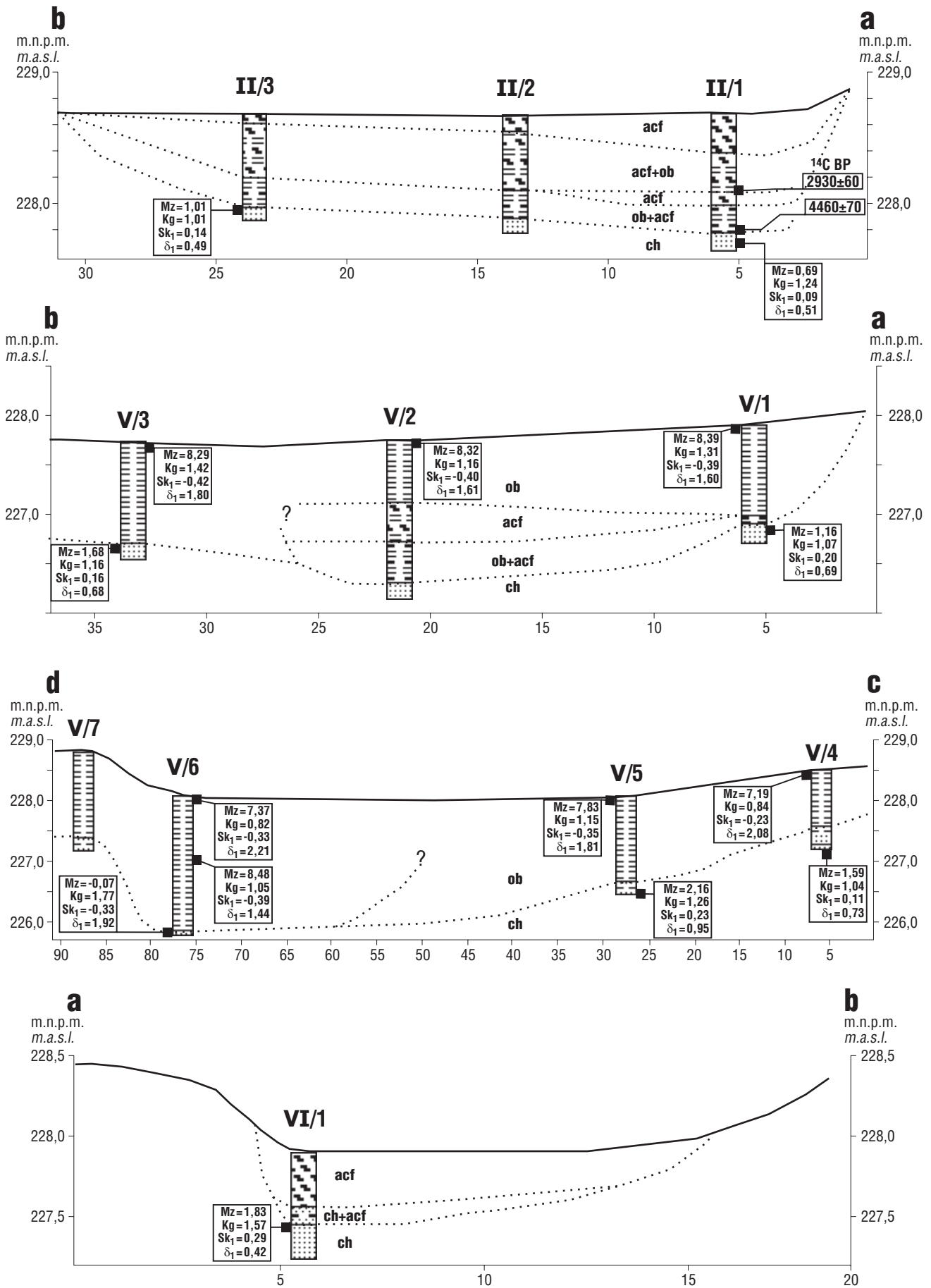
- po stronie zachodniej:
 - przepływ strumieniowy lub korytowy;
 - reaktywowanie dawnych paleomeandrów;
 - modelowanie krawędzi tarasu plejstoceniowego;
- po stronie wschodniej:
 - środowisko wód stojących;
 - sedimentacja w rozległych basenach dekantacyjnych.



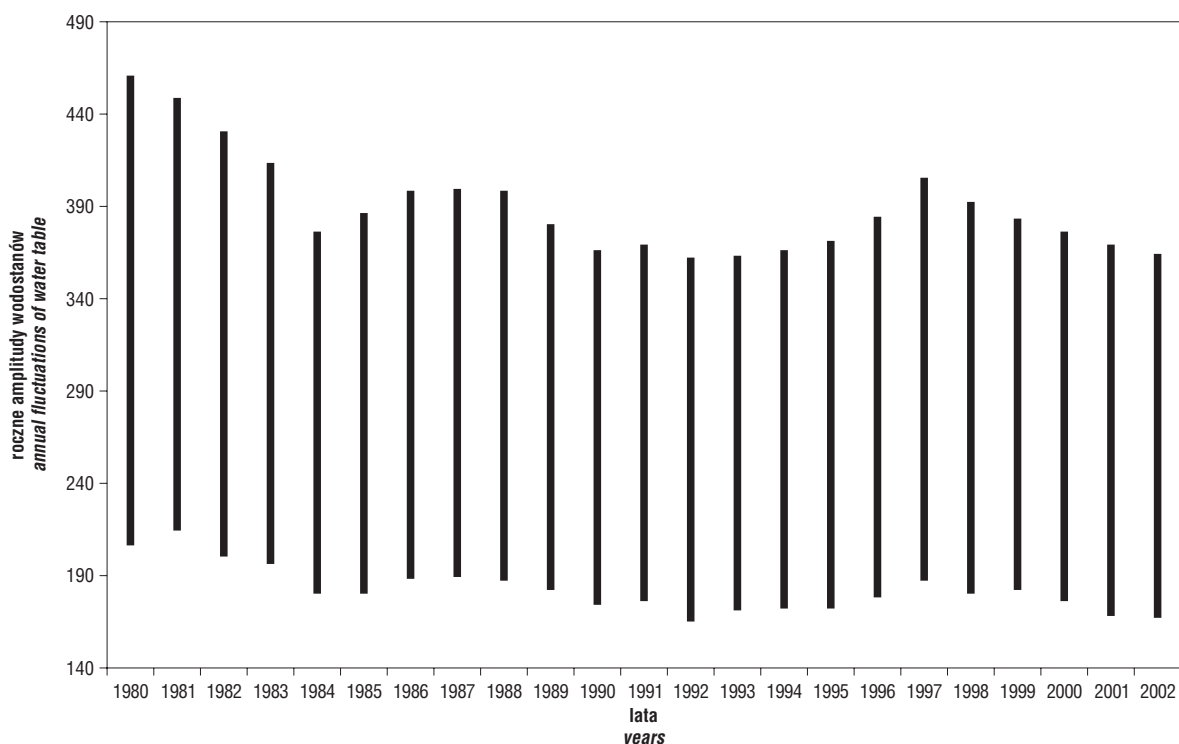
Ryc. 3. Profil poprzeczny doliny Przemszy ukazujący zasięg powodzi z 1813 r. (Strom Charte..., 1816)
 Fig. 3. Cross-section through the Przemsza River valley, showing flood level from the year 1813 (Strom Charte..., 1816)



Ryc. 4. Profile sedimentologiczne — stanowisko IV/1, 2
 Fig. 4. Sedimentological logs — site IV/1, 2



Ryc. 5. Profile sedimentologiczne — stanowisko II/1, 2, 3; V/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i VI/1
Fig. 5. Sedimentological logs — site II/1, 2, 3; V/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and VI/1



Ryc. 6. Roczne amplitudy wodostanów Przemszy w Jeleniu
 Fig. 6. Annual fluctuations of water table of the Przemsza River at the Jeleń gauge

Tab. 1. Lata nakładania się fali powodziowej Wisły i Przemszy

Table 1. Years in which the Przemsza and Wisła Rivers' flood waves overlapped each other

Rok Year	Data Date
1957	7 XII
1960	27 VII
1962	2 IV
1968	12 IV
1970	20 VII
1972	22 VII
1973	23 II
1977	3 VIII
1980	11 X
1985	8 VII
1986	2 IV
1997	9 VII
1998	14 VIII
2001	27 VII
2002	10 VI

Wnioski

Przegląd zmian paleogeograficznych w ujściowym odcinku doliny Przemszy wskazuje na wiele nierozwiązanych jeszcze problemów. Główną kwestią jest czas faktycznej transformacji rzeki roztokowej w meandrującą. Ponadto

dorzecze Przemszy może okazać się pomocne w rekonstruowaniu zmian paleogeograficznych w dorzeczu górnej Wisły, gdyż rzeka ta reagowała prawdopodobnie jedynie na długotrwałe zmiany klimatyczne, w przeciwieństwie do karpackich dopływów oraz rzek odwadniających lessowe obszary Wyżyny Małopolskiej (Dwucet & Śnieszko, 1997; Starkel, 1996). Uwzględnienie ewolucji dolin rzecznych, takich jak: Przemsza, Gostynka, Pszczyńska i inne, o cechach dorzeczy względnie stabilnych, pozwoliłoby na odróżnienie długotrwałych zmian klimatycznych od lokalnych zdarzeń ekstremalnych występujących w dorzeczu górnej Wisły (*vide* Starkel, 1977; Starkel & Ralska-Jasiewiczowa, 1999). Możliwym rezultatem jest również wyeksponowanie nakładających się często w tym okresie wpływów człowieka. Należy także zwrócić uwagę na uwarunkowania tektoniczne, wpływające na rozwój dolin rzecznych (por. Zuchiewicz, 1987). W przypadku Przemszy uzasadnione staje się uznanie czynnika tektonicznego w ewolucji doliny, tj. ewidentnej migracji w kierunku zachodnim, objawiającej się asymetrią doliny, która może być wskaźnikiem ruchów tektonicznych niezależnie od litologii (Badura i in., 2003). Analiza pomiarów niwelacyjnych, przeprowadzona przez Kowalczyka (1964), sugeruje naturalne obniżanie terenu wschodniej części dorzecza górnej Wisły o 0,5–1,5 mm/rok, ze zwiększeniem tempa obniżania w kierunku zachodnim do 1–3 mm/rok. Oznacza to, że już co najmniej od momentu porzucenia koryt roztokowych obszar ten ulegał ruchom neotektonicznym. W tym miejscu należy podkreślić konieczność przeprowadzenia bardziej szczegółowych badań, na znacznie rozleglejszym obszarze, pod kątem wpływu neotektoniki na pozostałe doliny rzeczne w Kotlinie Oświęcimskiej.

Serdeczne podziękowania składam Panu Prof. W. Zuchiewiczowi. Dziękuję również anonimowym recenzentom. Niniejszy artykuł stanowi streszczenie pracy magisterskiej wykonanej w Katedrze Paleogeografii i Paleoekologii Czwartorzędu Wydziału Nauk o Ziemi UŚ pod kierunkiem Prof. K. Klimka.

Literatura

- ALEXANDROWICZ S.W. 1964 — Przejawy tektoniki miocenijskiej w Zagłębiu Górnos Śląskim. *Acta Geol. Pol.*, 14: 175–228.
- ANDRZEJEWSKI L. 1994 — Ewolucja systemu fluwialnego doliny dolnej Wisły w późnym wistulianie i holocenie na podstawie wybranych jej dopływów. *Rozpr. UMK*, 11: 1–111.
- ANTCZAK B. 1986 — Transformacja układu koryta i zanik bifurkacji Warty w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej i południowej części przełomu poznańskiego podczas późnego Wistulianu. *UAM Ser. Geogr.*, 35.
- BABIŃSKI Z. 1992 — Współczesne procesy korytowe dolnej Wisły. *Pr. Geogr. PAN*, 157.
- BADURA J., ZUCHIEWICZ W., GÓRECKI A., SROKA W. & PRZYBYLSKI B. 2003 — Morfometria sudeckiego uskoku brzeźnego między Złotym Stokiem a Dobromierzem. *Prz. Geol.*, 51: 1048–1057.
- BOGACZ K. 1967 — Budowa geologiczna północnego obrzeżenia rowu krzeszowickiego. *Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN*, 41.
- BUKOWSKA-JANIA E. 1988 — Współczesne procesy fluwialne w dorzeczu Przemszy. *Geogr. Stud. Dissert. UŚl.*, 11: 23–57.
- BUKOWY S. 1974 — Monoklina śląsko-krakowska. [W:] Pożaryski W. (red.), *Budowa geologiczna Polski*, T. IV, 1. Wyd. Geol.
- CHELMICKI W. 1991 — Położenie, podział i cechy dorzecza. [W:] Dynowska I. & Maciejewski M. (red.), *Dorzecze Górnej Wisły*, T. 1. PWN: 15–29.
- Drugie** zdjęcie topograficzne Galicji (1 : 28 800), 1861 — Wojskowy Instytut Geograficzny w Wiedniu. *Zbiory Kartograficzne WNoZ UŚl.*
- DWUCET K. & ŚNIESZKO Z. 1997 — Zmiany fizykochemiczne cech lessów i gleb nalessowych po redepozycji spowodowanej gwałtowną ulewą. [W:] Starkel L. (red.), *Rola gwałtownych ulew w ewolucji rzeźby Wyżyny Miechowskiej (na przykładzie ulewy w dniu 15 września 1995 r.)*. Dokumentacja Geograficzna, 8, Instytut Geografii i Przemysłowego Zagospodarowania, PAN, Kraków: 76–85.
- FALKOWSKI E. 1971 — Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. *Biul. Geol. UW*, 12: 5–123.
- FLOREK W. 1978 — Próba analizy zmian cech geometrycznych meandrów współczesnych i kopalnych na przykładzie dolnego Bobru. *Prz. Geogr.*, 50: 643–658.
- FLOREK W. 1991 — Postglacjalny rozwój dolin rzek środkowej części północnego skłonu Pomorza. *WSP w Słupsku*.
- GILEWSKA S. 1972 — Wyżyny Śląsko-Małopolskie. [W:] Klimaszewski M. (red.), *Geomorfologia Polski*, T. 1. PWN: 232–339.
- GONERA P. 1986 — Zmiany geometrii koryt meandrowych Warty. *Rozpr. UAM*, 33.
- GRADZIŃSKI R. 1973 — Wyróżnianie i klasyfikacja kopalnych osadów rzecznych. [W:] *Postęp Nauk Geologicznych*. Wyd. Geol., 5: 57–112.
- KALICKI T. 1987 — Late Glacial paleochannel of the Vistula river in Kraków–Nowa Huta. *Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 21: 93–106.
- KALICKI T. 1991 — Holocenijskie generacje paleomeandrów Wisły w rejonie Krakowa. *Geologia*, 17: 25–63.
- KANIECKI A. 1976 — Dynamika rzeki w świetle osadów trzech wybranych odcinków Prosnys. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. PTPN*, 17.
- KLIMEK K. 1972 — Kotlina Raciborsko-Oświęcimska. [W:] Klimaszewski M. (red.), *Geomorfologia Polski*, T. 1. PWN: 116–136.
- KLIMEK K. 1988 — An early antropogenic alluviation in the Subcarpathian Oświęcim Basin, Poland. *Bull. Pol. Acad. Sc. Earth Sc.*, 36: 159–169.
- KLIMEK K. 1995 — The role of drainage basin orography in the river channel pattern transformation during Late Vistulian, Subcarpathian Oświęcim Basin, Poland. *Quest. Geogr. Sp. Iss.*, 4: 147–153.
- KLIMEK K. & STARKEL L. 1974 — History and actual tendency of flood-plain development at the border of Polish Carpathians. [W:] *Geomorphologische Prozesse und Prozesskombinationen in der Gegenwart unter verschieden Klimabedingungen*. *Abh. Akad. Wiss. Göttingen*, 3, 29: 185–196.
- KLIMEK K. & STARKEL L. 1981 — Some palaeohydrological reconstructions. [W:] Starkel L. (eds.), *Evolution of the Wisłoka Valley near Dębica during Late Glacial and Holocene*. *Fol. Quatern.*, 53: 78–83.
- KOSTRZEWSKI A. 1970 — Uziarnienie i obróbka współczesnych aluwów Bobru jako wyraz środowiska sedimentacyjnego. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. Wdz. Mat.-Przyr. PTPN*, T. 8, z. 4.
- KOWALCZYK Z. 1964 — Analiza wyników badań geodezyjnych nad współczesnymi naturalnymi ruchami powierzchni południowej części Górnego Śląska. PWN, Kraków: 1–61.
- KOZARSKI S. & ROTNICKI K. 1978 — Problemy późnowurmiskiego i holocenijskiego rozwoju den dolinnych na Niziu Polskim. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. PTPN*, 19: 1–57.
- ŁAJCZAK A. 1999 — Współczesny transport i sedimentacja materiału unoszonego w Wiśle i głównych dopływach. *Ofic. Wydaw. PWarsz.*, 15: 1–215.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1978 — Rozwój rzeźby fluwialnej północnej części Kotliny Sandomierskiej w świetle badań sedimentologicznych. *Rozpr. UW*, 120.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1980 — Wstęp do sedimentologii (dla geografów). *WSP Kielce*.
- Messstischblatt 1 : 25 000, Neuberun, Imieli, 1881, Kreis Pless, Regierungs-Bez. Oppelen. *Zbiory Archiwum Państwowego w Katowicach*.
- PUNZET J. 1991 — Przepływy charakterystyczne. [W:] Dynowska I. & Maciejewski M. (red.), *Dorzecze Górnej Wisły*, T. 1. PWN, Warszawa–Kraków: 167–214.
- RACINOWSKI R., SZCZYPEK T. & WACH J. 2001 — Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych. *Wydaw. UŚl.*, 579: 5–141.
- ROTNICKI K. & MŁYNARCZYK Z. 1989 — Późnowistulianjskie i holocenijskie formy i osady korytowe środkowej Prosnys i ich paleohydrologiczna interpretacja. *Rozpr. UAM*, 43.
- STARKEL L. 1977 — *Paleogeografia holocenu*, PWN, Warszawa: 1–361.
- STARKEL L. 1996 — Geomorphic role of extreme rainfalls in the Polish Carpathians. *Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 30.
- STARKEL L. & GĘBICA P. 1996 — Summary of palaeohydrological changes in upper Vistula Basin. [W:] Starkel L. (red.), *Evolution of the Vistula river valley during the last 15 000 years*. *Geogr. Stud. Sp. Iss.*, 9: 86–116.
- STARKEL L. & RALSKA-JASIEWICZOWA M. 1999 — Zmiany klimatu i stosunków wodnych w holocenie. [W:] Starkel L. (red.), *Geografia Polski*, PWN, Warszawa: 175–188.
- Strohm** *Charte des Przemza Flusses 1816 (1 : 1440)*, Wien. *Zbiory Archiwum Państwowego w Katowicach*.
- WÓJCICKI K.J. 1999 — Wypełnienia paleomeandrów jako wskaźnik holocenijskiej dynamiki koryta Rudy (Kotlina Raciborska). *Prz. Geogr.*, 71: 317–325.
- WÓJCICKI K.J. 2000 — Późnowistulianjska i holocenijska transformacja dolin wybranych dopływów górnej Odry na podstawie analizy paleokoryt i wypełniających je osadów. *Arch. UŚl.*, Sosnowiec.
- ZIELIŃSKI T. 1995 — Litofacjalna identyfikacja osadów rzecznych. [W:] Mycielska-Dowgiałło E. & Rutkowski J. (red.), *Badania osadów czwartorzędowych*. UW: 195–253.
- ZUCHIEWICZ W. 1983 — Quaternary evolution of valleys in the Dunajec drainage basin (Polish, West Carpathians). *Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan.*, 16: 27–49.
- ZUCHIEWICZ W. 1987 — Ewolucja i strukturalne założenia sieci rzecznej Karpat w późnym neogenu i wczesnym czwartorzędzie. [W:] Jahn A. & Dyjor S. (red.), *Problemy młodszego neogenu i eoplejstoceenu w Polsce*. *Ossolineum, Wrocław*: 211–225.

Praca wpłynęła do redakcji 30.01.2007 r.
Po recenzji akceptowano do druku 23.01.2008 r.