



You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Wykorzystanie wieku drzew w badaniach tempa migracji bocznej koryta Małej Panwi (Równina Opolska)

Author: Dariusz Ciszewski, Ireneusz Malik, Oimahmad Rahmonov

Citation style: Ciszewski Dariusz, Malik Ireneusz, Rahmonov Oimahmad. (2004). Wykorzystanie wieku drzew w badaniach tempa migracji bocznej koryta Małej Panwi (Równina Opolska). "Przegląd Geograficzny" (2004, z. 1, s. 65-77).



Uznanie autorstwa - Licencja ta pozwala na kopiowanie, zmienianie, rozprowadzanie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie pod warunkiem oznaczenia autorstwa.



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Wykorzystanie wieku drzew w badaniach tempa migracji bocznej koryta Małej Panwi (Równina Opolska)

The use of tree age for estimating the rate of lateral migration of the Mała Panew River channel (Opole Plain)

DARIUSZ CISZEWSKI

Instytut Ochrony Przyrody PAN, 31-120 Kraków, Al. Mickiewicza 33;
e-mail: ciszewski@iop.krakow.pl

IRENEUSZ MALIK, OIMAHMAD RAHMONOV

Wydział Nauk o Ziemi UŚ, 41-200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60;
e-mail: irekgeo@wp.pl ojmahmad@wnoz.us.edu.pl

Zarys treści. Wykonano datowania wieku drzew porastających XX-wieczne paleokoryta i odsypy meandrowe w górnym biegu Małej Panwi. Wiek najstarszych drzew posłużył do określenia minimalnego czasu powstania tych form. Na podstawie znajomości wieku form i ich odległości od współczesnego brzegu rzeki obliczono minimalne tempo lateralnej migracji koryta.

Słowa kluczowe: erozja koryta, tempo migracji bocznej, Mała Panew, procesy fluwialne, wiek drzew.

Wstęp

Brzegi rzek meandrujących porośnięte drzewami są wolniej erodowane od brzegów nie chronionych przez system korzeniowy drzew (Rachocki, 1978; Abernethy i Rutherford, 2000). Dzięki temu koryta rzek płynących przez obszary leśne są węższe i głębsze (Gurnell i inni, 1995; Friedman i inni, 1996; Gurnell i Sweet, 1998; Rowntree i Dollar, 1999; Brooks i Brierley, 2002; Gregory i inni, 1993). Wpływ drzew na stabilizację brzegów jest uzależniony od gatunku i jego przystosowania się do środowiska. W Polsce brzegi rzek najliczniej porastają drzewa najlepiej przystosowane do częstego zalewania systemu korzeniowego należące do dwóch rodzajów: wierzba (*Salix*) i olsza (*Alnus*). Drzewa te również najszybciej kolonizują nowo powstające lachy i odsypy meandrowe. W późniejszych stadiach sukcesji pojawiają się inne charakterystyczne gatunki lęgowce, takie jak wiąz (*Ulmus*) i jesion (*Fraxinus*).

Mimo stabilizowania brzegów przez porastające je drzewa, często obserwuje się znaczną migrację koryt meandrowych o tempie dochodzącym do 0,7 m rocznie (Nanson i Beach, 1977; Everitt, 1968). Podczas wezbrań, w korytach i w obrębie równin zalewowych rzek meandrujących powstają liczne formy erozyjne i akumulacyjne. Powstające w korycie odsypy meandrowe, nadbudowywane w czasie kolejnych wezbrań, są stopniowo kolonizowane przez drzewa. Wiek porastających je drzew może wskazywać na czas powstania tych form i może być wykorzystywany do określenia tempa migracji koryta rzecznego na przestrzeni nawet ponad 200 lat (Nanson i Beach, 1977). Wiek drzew porastających odsypy wskazuje na minimalny czas ich powstania (Hupp, 1984; Malik, 2002). Wiek drzew nadbrzeżnych może służyć także do oceny wieku łach powstających w cieniu hydraulicznym podcinanych drzew rosnących w korycie i przy jego brzegach, a także wieku osadów akumulowanych w postaci pólek terasowych na korzeniach tych drzew. Ponadto, wiek drzew przewróconych do koryta w wyniku erozji brzegów rzeki może służyć do oceny tempa tej erozji (Malik, 2001, 2002).

W niniejszej pracy prezentowane są wstępne wyniki badań nad wykorzystaniem wieku drzew rosnących w odciętych w XX w. korytach rzecznych i korytach przelewowych Małej Panwi do oceny tempa migracji bocznej jej koryta.

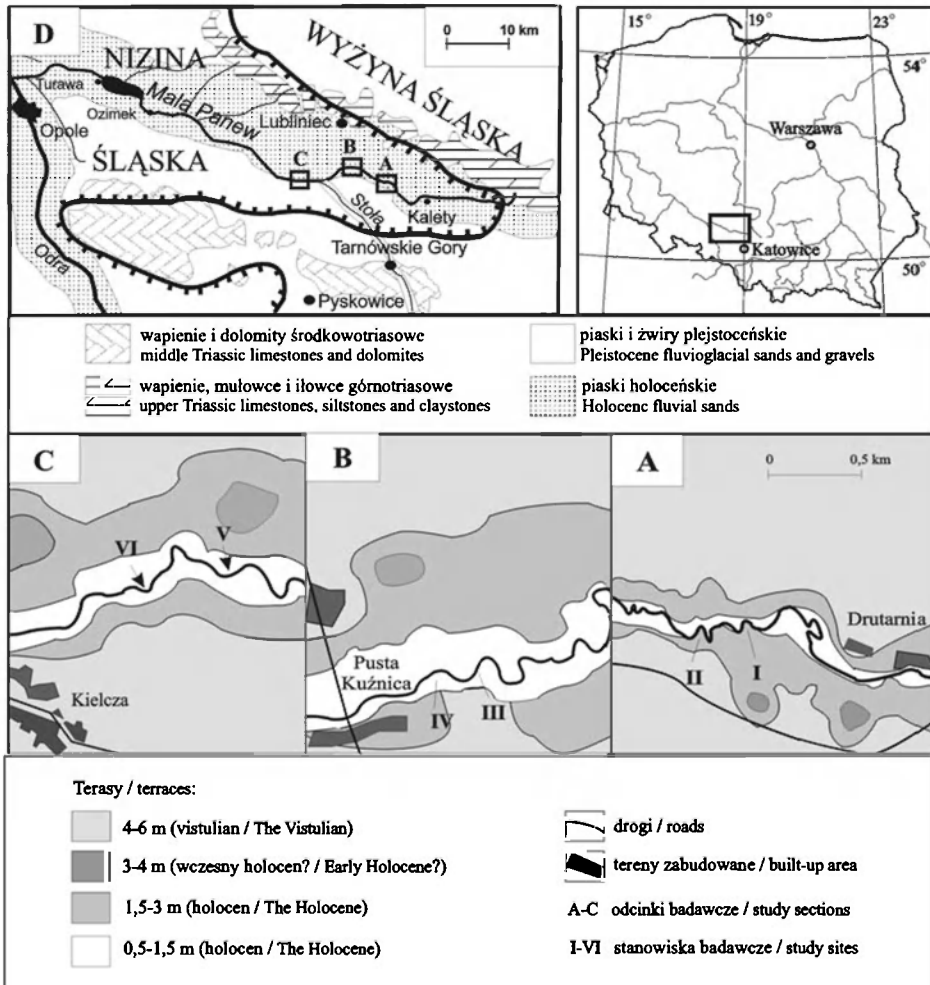
Obszar badań

Dolina Małej Panwi przebiega równoleżnikowo przez północno-wschodnią część Równiny Opolskiej, jednak jej źródłowy odcinek leży w obrębie Wyżyny Śląskiej (Kondracki, 1998). W górnym biegu, w którym przeprowadzono badania, rzeka przepływa przez rozległe subsekwentne obniżenie Małej Panwi, wy-preparowane w ilach kajprowych (ryc. 1). Ma ono założenia strukturalne, jest ograniczone dolomitowym progiem środkowotriasowym od południa i wapienym progiem górnotriasowym od północy (Gilewska, 1972). Dno doliny Małej Panwi wyścielone jest osadami glacialnymi i fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (Włodek, 1976). Aluwia powstałe w wyniku ich redepozycji wykształcone są przeważnie jako piaski różnoziarniste. W dolinie występuje terasa plejstoceńska szeroka na około 2–3 km, poniżej której zlokalizowane są pojedyncze izolowane pagóry zbudowane z różnoziarnistych piasków (3–4 m) oraz dwie terasy holocenijskie: 1,5–3 m i 0,5–1,5 m (równina zalewowa), (Przybylski, 1994). Iły kajprowe podścielające utwory czwartorzędowe są rozcinane przez koryto w dolnym biegu rzeki.

Mała Panew ma 137 km długości i odwadnia obszar o powierzchni 2037 km². Rzekę zasilają głównie wody gruntowe, a powodzie mają miejsce przede wszystkim w okresie letnim i wiosennym. W górnym, zalesionym odcinku dna doliny pomiędzy Drutarnią i Kielczą spadek rzeki jest niewielki i wynosi 2,3‰, a szerokość koryta nie przekracza 15 m. W latach 1980–1999 w posterunku Krupski Młyn, przepływy wody w korycie Małej Panwi wynosiły najczęściej około 9 m³ s⁻¹.

Średni stan wody w latach 1980–2000 wynosił około 50 cm. Zdarzały się wezbrania, w czasie których stany wody Małej Panwi przekraczały 300 cm.

Zbiorowiska roślinne w badanym odcinku dna doliny reprezentowane są głównie przez klasy *Quercus-Fagetea* i *Vaccino-Picetea* ze związku *Alno-Ulmion* i *Dicrano-Pinion* (Matuszkiewicz, 2002). Wśród roślinności nadbrzeżnej przeważa zespół łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* ze związku *Alno-Ulmion*. Dominuje w nim *Alnus glutinosa*, a pojedynczo występują: *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*. W obrębie paleomeandrów pojedynczo, a miejscami w postaci zarośli,



Ryc. 1. Obszar badań (D) i lokalizacja badanych zakoli (A, B, C) Małej Panwi. Wysokość teras według: B. Przybylski, 1994

Study area and location of investigated meander bends. Terrace height according to B. Przybylski, 1994

występuje *Alnus incana*. Krzewy są reprezentowane przez następujące gatunki: *Padus avium*, *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Salix fragilis*.

Metoda badań

Badania terenowe poprzedzono analizą przebiegu koryt Małej Panwi na mapach w skali 1:25 000 z 1883 i 1983 roku. Do dalszych badań wytypowano zakola w odcinkach Brusiek–Drutarnia, Krywałd–Pusta Kuźnica i Krupski Młyn–Kielcza, w których przesunięcie koryta było w tym okresie stosunkowo duże. Szczegółowe badania topografii przeprowadzono w 6 zakolach meandrowych, w których przebieg paleokoryt oddzielonych od siebie odsypami meandrowymi był w terenie wyraźnie widoczny. W obrębie tych 6 stanowisk (I–VI, ryc. 1) posługując się taśmą mierniczą zmierzono długość i szerokość paleokoryt. Ponadto za pomocą niwelatora wyznaczono wysokości różnowiekowych wypełnień odciętych koryt Małej Panwi nad średni stan wody w posterunku Krupski Młyn. Wysokości paleokoryt i odsypów meandrowych mierzono w ich najwyższych punktach.

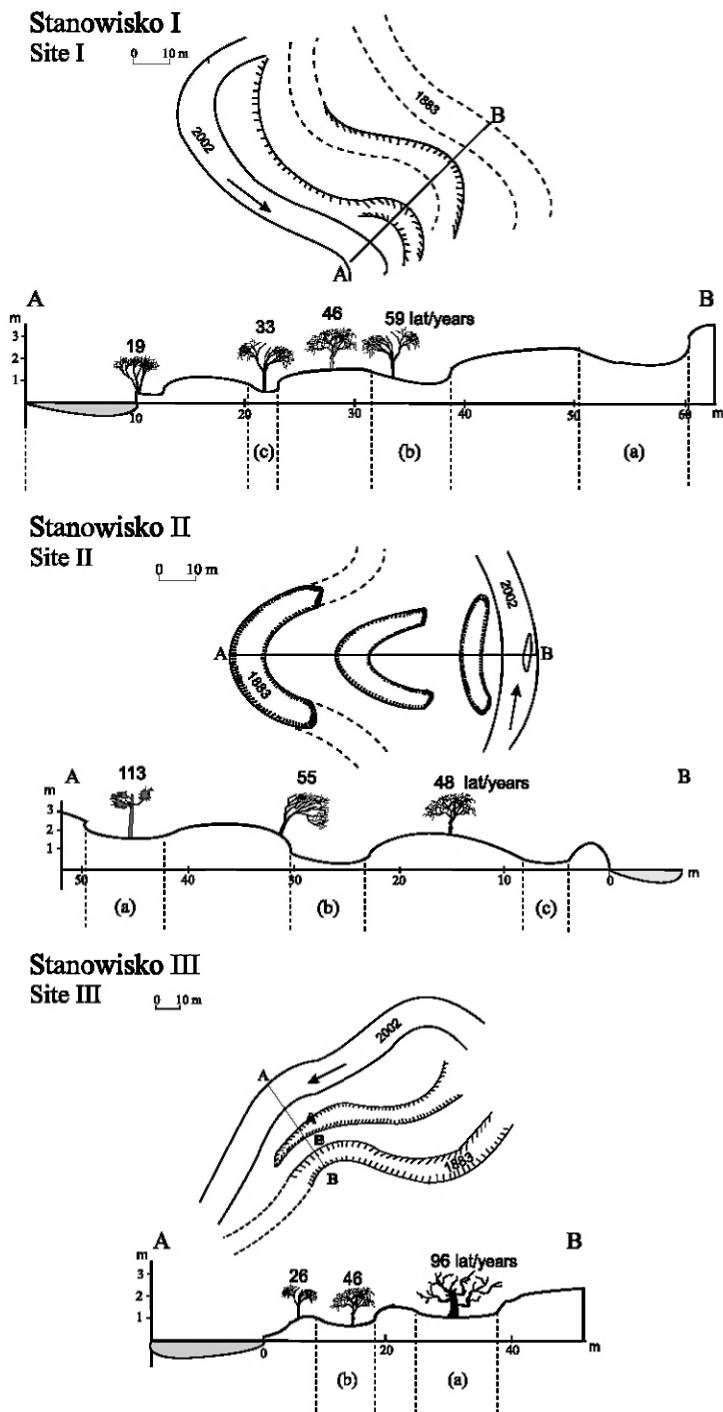
Następnie określono wiek drzew porastających dna i brzegi paleokoryt, brzegi rzeki w badanych zakolach, a także poziomy łach meandrowych. Świdrem Presslera odwiercono rdzenie z tych drzew, a następnie obliczono przyrosty roczne w rdzeniach. Wiek drzew posłużył do wyznaczenia minimalnego wieku badanych form. Na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań w dolinie Małej Panwi przyjęto, że minimalny czas, jaki musi upłynąć od momentu powstania poziomu do jego skolonizowania przez roślinność drzewiastą wynosi 5 lat, dlatego wiek starorzeczy przyjęto o 5 lat dłuższy niż wiek najstarszego z drzew w nich rosnących (Malik, 2001). Natomiast w celu określenia tempa migracji bocznej koryta rzeki obliczano iloraz maksymalnej odległości pomiędzy krawędziami sąsiednich paleokoryt i wieku najstarszego drzewa rosnącego na dnie lub na krawędzi paleokoryta. Tempo migracji było określane zarówno w przypadku systematycznego przesuwania koryta jak i odcięcia zakola i wyznaczenia nowego przebiegu koryta.

Wyniki badań

Na stanowisku I znajdują się trzy różnowiekowe paleokoryta Małej Panwi przedzielone podłużnymi pagórami (ryc. 2). Koryto z 1883 roku (a) oddalone jest od współczesnego o 60 m. Przebiega ono na wysokości 1,4 m i jest słabo widoczne w morfologii równiny zalewowej. Paleokoryto (b) przebiega w odległości 40 m od koryta na wysokości 1,1 m ponad średni poziom wody we współczesnym korycie. Paleokoryto (c) położone jest w odległości 22 m od współczesnego koryta, a jego dno znajduje się na wysokości 0,7 m. W terenie widoczne są wyraźne krawędzie wyznaczające wklęsłe brzegi paleokoryt (b) i (c). Wszystkie paleokoryta są wypełnione słabo wysortowanymi osadami piasków facji pozakorytowej.

Przeciętna średnica ziaren osadów Małej Panwi tej facji mieści się w przedziale 2,3–3,2 phi i wynosi średnio 2,48 phi (Malik, 2001). Pagóry oddzielające koryta są zbudowane z kilkudziesięciocentymetrowej warstwy osadów facji pozakorytowej. Pod nią znajdują się piaski średnio- i gruboziarniste reprezentujące fację łąk meandrowych (2,0–2,8 phi, średnia 2,48). Zarówno dna paleokoryt jak i pagóry porastają olsze czarne i szare. Z mapy z 1883 r. wynika, że paleokoryta (b) i (c) nie istniały przed tym rokiem. Pagór położony pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, w przeciwieństwie do pagóra pomiędzy korytami (b) i (c), w obrębie którego najstarsza olsza czarna ma 46 lat. Najstarsza olsza rosnąca na brzegu współczesnego koryta ma 19 lat. Olsze czarne, które były podstawą obliczania tempa migracji bocznej koryta, mają odpowiednio 59 i 33 lata. Rosną one na krawędzi wypukłego brzegu paleokoryta (b) oraz w dnie paleokoryta (c). Przy założeniu, że drzewa są co najmniej o 5 lat starsze od poziomów, które porastają, przyjęto że paleokoryto (b) powstało w okresie 1883–1938, natomiast (c) zostało wykształcone w latach 1938–1964. Znając maksymalną szerokość poszczególnych poziomów wynoszącą 16 i 11 m, można wyznaczyć minimalne tempo migracji bocznej tego zakola w latach 1883–1938 i 1938–1964. Wynosiło ono odpowiednio 0,3 i 0,42 m rok⁻¹.

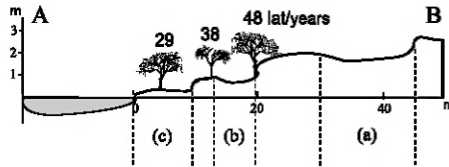
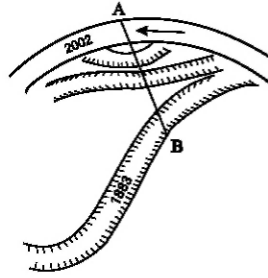
Na stanowisku II stwierdzono występowanie trzech różnowiekowych paleokoryt (ryc. 2). Wszystkie paleokoryta są bardzo wyraźnie zarysowane w morfologii dna doliny. Paleokoryto przebiegające najdalej od współczesnego koryta wyznacza przebieg Małej Panwi z 1883 r. Odległość między nim i współczesnym korytem wynosi 48 m. Jest ono położone na wysokości 1,9 m i zostało wypełnione osadami facji pozakorytowej. Starorzecze (b) wypełnione jest głównie szczątkami roślin. Poziom jego wypełnienia znajduje się zaledwie 0,3 m powyżej poziomu wody we współczesnym korycie w odległości 31 m od niego. W proksymalnej części starorzecza w wyniku depozycji głównie piasków drobnoziarnistych powstał rygiel o wysokości 0,5 m nad poziom jego dna. Paleokoryto (c) przebiega w odległości 5 m od współczesnego koryta rzeki (ryc. 2). Jego zbocza w przeciwieństwie do paleokoryt (a) i (b) są strome i nie są porośnięte roślinnością. W dnie występują piaski różnoziarniste i sporadycznie pojawiają się kępy traw. Paleokoryto (a) porastają olsze czarne, wiązy i sosny. Sosna, najstarsze drzewo rosnące na dnie paleokoryta (a) ma 113 lat. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, krawędź wklęsłą starorzecza (b) porastają pochylone w kierunku dna olsze czarne, najstarsza z nich ma 55 lat. Najstarsza olsza porastająca pagór położony pomiędzy paleokorytami (b) i (c) ma 48 lat. Sosna została nasadzona bądź też zasiedliła w sposób naturalny dno paleokoryta (a). W obu przypadkach paleokoryto to musiało być już wypełnione i utrwalone przed pojawieniem się sosny przez drzewa reprezentujące początkowe stadia sukcesji. Wiek sosny wskazuje, że zostało ono odcięte wkrótce po kartowaniu, w efekcie którego powstała mapa z 1883 r. Zakładając, że paleokoryto (a) powstało w 1884 roku, przesunięcie boczne koryta Małej Panwi w ciągu ostatnich 118 lat wyniosło oko-



Ryc. 2. Główne elementy rzeźby i wiek najstarszych drzew na badanych stanowiskach

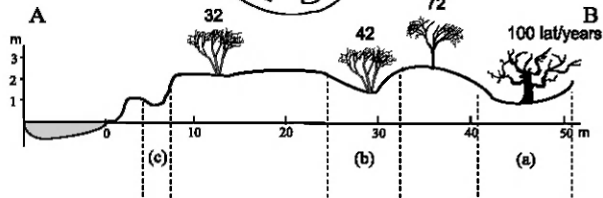
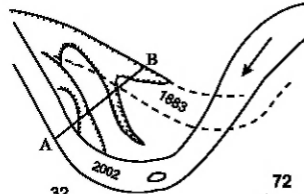
Stanowisko IV
Site IV

0 10 m



Stanowisko V
Site V

0 10 m



Stanowisko VI
Site VI

0 10 m

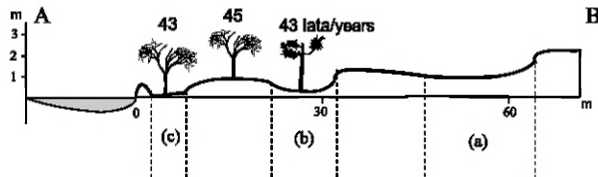
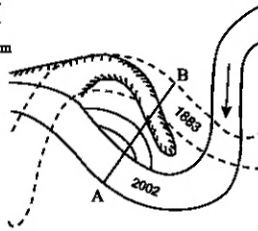


Fig. 2. Main relief features and ages of oldest trees at investigated sites

ło 48 m. Oznacza to, że tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi w latach 1884–2002 wyniosło 0,4 m rok⁻¹.

Na stanowisku numer III znajdują się dwa różnowiekowe paleokoryta Małej Panwi oddzielone pagórami (ryc. 3). Najstarsze z nich (a), naśladujące przebieg koryta z 1883 r., wyznacza wyraźna krawędź wypłaszczonej u wylotów zakola. Znajduje się ono na wysokości 1,2 m nad średni poziom wody i oddalone jest od niego o 39 m. Młodsze paleokoryto (b) jest słabo widoczne w morfologii równiny zalewowej Małej Panwi. Im bliżej przebiega ono współczesnego koryta tym słabiej widoczne są jego krawędzie. Jego maksymalna odległość od koryta rzeki wynosi 20 metrów, położone jest ono 0,8 m ponad nim. Oba paleokoryta wypełnione są osadami facji pozakorytowej. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami. Najstarsza olsza rosnąca w obrębie pagóra pomiędzy paleokorytem (a) i współczesnym korytem ma 26 lat. Najstarszy dąb porastający paleokoryto (a) ma 96 lat, a najstarsza olsza rosnąca w obrębie paleokoryta (b) – 46 lat. Oznacza to, że paleokoryto (a) zostało odcięte w latach 1883–1899. Najdłuższy możliwy czas funkcjonowania paleokoryta (c) – to okres 1883–1989. Krawędzie zewnętrzne paleokoryt (a) i (b) są oddalone o 20 m, natomiast krawędź paleokoryta (b) rozciąga się w odległości 19 m od współczesnego koryta. Tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi w latach 1883–1951 oraz w latach 1951–2002 wyniosło więc na badanym stanowisku nie mniej niż odpowiednio 0,29 i 0,37 m na rok.

Na stanowisku numer IV (ryc. 2) znajdują się trzy paleokoryta. Paleokoryto (a) o wyraźnych krawędziach wyznacza dawny bieg rzeki z 1883 roku. Jest ono oddalone od głównego koryta o 46 m. Przebiega wysoko, bo aż 2 m ponad poziomem współczesnego koryta. Paleokoryto (b) znajduje się w odległości 20 m od współczesnego koryta i przebiega 0,6 m ponad nim. Jest ono słabo widoczne w morfologii doliny, rozpoznać można jedynie wklęsłą krawędź paleomeandra. Paleokoryto (c) ma łukowaty przebieg i również jest słabo widoczne w morfologii doliny. Położone jest ono w odległości 13 m od koryta współczesnego i 0,3 m ponad nim. Wszystkie paleokoryta są wypełnione osadami facji pozakorytowej. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami. Najstarsza olsza rosnąca pomiędzy paleokorytem (b) i korytem współczesnym ma 38 lat. Najstarsze olchy porastające paleokoryta (b) i (c) mają odpowiednio 48 i 29 lat. Oznacza to, że rzeka przesunęła się bocznie z pozycji, którą wyznacza paleokoryto (a) do pozycji (b) w latach 1883–1951, natomiast paleokoryto (c) powstało pomiędzy 1951 a 1968 rokiem. Tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi wyniosło na badanym stanowisku co najmniej 0,23 m rok⁻¹ w latach 1883–1951, minimum 0,4 m w latach 1951–1968 i nie mniej niż 0,38 m rocznie w okresie 1968–2002.

Stanowisko V – to trzy paleokoryta przedzielone różnej wysokości pagórami (ryc. 4). Przebieg paleokoryta z 1883 r. (a) jest wyraźnie widoczny w rzeźbie równiny zalewowej – wyznacza go krawędź niewidoczna w górnej części zakola

i stroma, o wysokości 2 m w jego dolnej części. Koryto Małej Panwi przesunęło się od 1883 r. o 50 m. Jego dno jest położone 1,2 m powyżej poziomu wody w korycie. Zasypany w czasie kolejnych powodzi paleokoryto (b) jest ograniczone niewyraźnymi krawędziami. Przebiega ono w odległości 33 m i znajduje się na wysokości 1,4 m powyżej współczesnego poziomu wody. Paleokoryta (a) i (b) są wypełnione osadami facji pozakorytowej. Kolejny ślad przebiegu rzeki to koryto (c) funkcjonujące tylko podczas wezbrań. Jest ono ograniczone stromymi brzegami, w których odsłaniają się piaski różnoziarniste. Koryto znajduje się w wysokości około 0,8 m i przebiega w odległości 8 m od koryta. Piaszczysty wał, wysoki na 2 m w stosunku do koryta średniej wody, oddziela koryto przelewowe (c) od paleokoryta (b).

Najstarszym drzewem porastającym pagór przedzielający paleokoryta (a) i (b) jest 72-letni wiąz, natomiast paleokoryta (b) i (c) przedziela pagór porośnięty olszami, z których najstarsza ma 34 lata. Dąb to najstarsze drzewo rosnące w dnie paleokoryta (a), a więc ślad przebiegu rzeki z 1883 r.; ma on 100 lat, czyli koryto zostało odcięte w latach 1883–1887. Paleokoryto (b) ma co najmniej 47 lat, ponieważ najstarsza olsza czarna porastająca dno ma 42 lata – funkcjonowało ono pomiędzy 1887 a 1955 rokiem. Maksymalna odległość pomiędzy krawędziami paleokoryt (a) i (b) wynosi 16,5 m, a pomiędzy paleokorytem (b) i współczesnym korytem – 33 m. Przesunięcie boczne koryta na badanym stanowisku wynosiło zatem w latach 1887–1955 ponad 0,24 m, a w latach 1955–2002 ponad 0,7 m na rok.

Na stanowisku VI paleokoryto z 1883 r. przebiega w odległości 63 m od współczesnego koryta (a, ryc. 2) i jest słabo zaznaczone w morfologii równiny zalewowej Małej Panwi. Znajduje się 1 m ponad średni poziom wody w korycie. Znacznie bardziej widoczne jest paleokoryto (b), przebiegające w odległości 32 m i położone 0,4 m ponad współczesnym korytem. Bezpośrednio w sąsiedztwie brzegu dzisiejszego koryta, na wysokości 0,2 m przebiega paleokoryto (c). Dna paleokoryt są wypełnione osadami facji korytowej. Dno paleokoryta (c) porastają sosny, natomiast paleokoryto (a) – olsze. Najstarsza sosna rosnąca w paleokorycie (b) ma 43 lata, podobny jest wiek najstarszej olszy w obrębie paleokoryta (c). Pagór położony pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, z kolei pagór przedzielający paleokoryta (b) i (c) porastają olsze czarne, z których najstarsza ma 45 lat. Wskazuje to na przybliżony wiek formowania się paleokoryt (b) i (c) i stosunkowo szybkie tempo migracji bocznej tego zakola wynoszące nie mniej niż 0,63 m rok⁻¹.

Dyskusja

Wielkość przesunięcia koryta rzeki na mapach wskazuje, że jego tempo migracji w badanych zakolach meandrowych jest stosunkowo mało zróżnicowane i wynosi od 0,46 do 0,7 m rok⁻¹. Wyjątkiem jest zakole III, w którym jest ono niż-

sze i wynosi około $0,3 \text{ m rok}^{-1}$. W zakolach I, III, IV i V, dla których uzyskano różniące się między sobą daty minimalnego czasu funkcjonowania 3 paleomeandrów, możliwa była także ocena minimalnego tempa migracji w krótszych okresach, wyznaczonych wiekiem najstarszych drzew rosnących w paleomeandrach. Wahania tych wartości są znacznie większe i wynoszą od $0,23$ do $0,7 \text{ m na rok}$. Jednakże, przeważają wśród nich wartości niższe od $0,4 \text{ m}$, a więc mniejsze od przeciętnych uzyskanych dzięki pomiarom na mapach. Ponieważ są to wartości minimalne, można przyjąć że roczne tempo erozji w badanych zakolach w uzyskanych okresach wynosiło co najmniej $0,23$ lub $0,4 \text{ m rok}^{-1}$ itp. Generalnie więc wiek drzew rosnących w tych zakolach pozwolił na uzyskanie wyników zgodnych z uzyskanymi z analizy różnowiekowych map. W tym też zakresie wiek drzew można wykorzystywać do uszczegółowienia danych uzyskiwanych z map dla okresu ostatnich 100 lat. Wyższe wartości minimalnego tempa migracji od uzyskanego z porównania map, około $0,7 \text{ m rok}^{-1}$ w okresie 1955–2002 na stanowisku V wskazują na duże zróżnicowanie w czasie erozji brzegów. Choć nie można wykluczyć, że na tym stanowisku dochodziło do przerzutów koryta i dlatego tempo przesuwania się Małej Panwi było tutaj większe.

Niewątpliwie największe tempo erozji jest związane z częstotścią występowania dużych wezbrań. XX-wieczne obserwacje stanów wody wskazują, że nasilenie dużych wezbrań miało miejsce w II połowie XX wieku. Maksymalne wezbrania (300–400 cm na wodowskazie Krupski Młyn) obserwowano w latach 1966, 1968, 1977, 1985 i 1997. W latach suchych tempo erozji może być dużo słabsze.

Przeprowadzone obserwacje wskazują także, że zakola o dużej krzywiźnie, np. stanowisk III i VI migrują szybciej, tworząc system paleokoryt dobrze widocznych w rzeźbie równiny zalewowej. Drzewa porastające pagóry oddzielające paleokoryta mogą być starsze od drzew porastających ich zewnętrzne krawędzie, np. na stanowisku VI lub III. Może to wskazywać, że pagóry te są fragmentami porośniętych drzewami wysp przyłączonych w wyniku migracji bocznej do brzegu wypukłego. Wyspy takie są obecnie obserwowane w zakolach o szczególnie dużej krzywiźnie. Natomiast w zakolach migrujących wolno, np. na stanowisku IV, paleokoryta są mniej wyraźnie zaznaczone w rzeźbie dna doliny, a brzegi wypukłe paleomeandrów są porośnięte coraz młodszymi drzewami.

W badanych zakolach widoczne są również koryta przelewowe: (c) na stanowisku III i (c) na stanowisku V. Formy takie powstają zwykle w czasie jednej dużej powodzi, w tym wypadku była to powódź w 1997 roku. Są one rozpoznawalne dzięki bardziej stromym brzegom i brakiem wypełnień osadami facji pozakorytowej w ich obrębie. Ślady ich przebiegu mogą być widoczne przez długi czas w obrębie równiny zalewowej i przypominać paleokoryta. Ich charakterystycznymi cechami są nieregularne krawędzie i prosty przebieg. Takie paleokoryta nie nadają się do datowania tempa migracji bocznej za pomocą wieku drzew.

Największy wpływ na uzyskane wielkości tempa migracji bocznej ma tempo sukcesji roślinności na nowo powstające powierzchnie badanych równin zalewo-

wych. Jakkolwiek w badaniach przyjęto przeciętny czas pojawienia się siewek drzew na 5 lat, jednak – jak wskazuje przykład zakola VI – może on się znacząco różnić. W dwóch paleokorytach powstałych niewątpliwie w różnym czasie w tym zakolu, najstarsza olsza i sosna mają ten sam wiek. Oczywiście nie tylko gatunek drzewa zadecydował o różnym tempie ich zasiedlenia, chociaż potencjalnie olsza znacznie szybciej i łatwiej zasiedla obszary nadbrzeżne niż sosna, gorzej znosząca częste zalewanie systemu korzeniowego wodą. W tym, a także w innych zakolach, wpływ na sukcesję drzew ma tempo wypełniania odciętych koryt osadami, które z kolei jest uzależnione od rzeźby równiny zalewowej, odległości starorzecza od koryta i częstości jego zalewania. Datowania osadów odciętych zakoli Małej Panwi za pomocą metali ciężkich wskazują, że paleokoryta mogą być starsze od porastających je drzew nawet o 10 lat (Ciszewski i Malik, 2003). Jeżeli starorzecze nie zostanie wypełnione w krótkim czasie po jego odcięciu, to później tempo tego wypełniania jest bardzo małe, a sukcesja następuje później. Stosunkowo najlepiej wiek paleomeandra datują drzewa porastające jego część proksymalną, ponieważ ona jest najszybciej wypełniana.

Podsumowanie

Wstępne badania wskazują, że możliwe jest wykorzystanie wieku drzew porastających równinę zalewową do oceny tempa migracji bocznej koryta rzeki meandrującej.

Wiek drzew wskazuje na minimalny okres istnienia paleokoryt i odsypów meandrowych, który w rzeczywistości jest kilka–kilkanaście lat dłuższy. Drzewa porastające piaszczyste odsypy meandrowe zazwyczaj znajdujące się stosunkowo wysoko nad poziomem wody są przeważnie kilka lat młodsze od tych poziomów. Natomiast drzewa porastające dna paleomeandrów mogą być nawet o kilkanaście lat od nich starsze. Opóźnienie to jest spowodowane czynnikami warunkującymi sukcesję roślin, np. wysokością nad poziomem wody, częstością zalewania czy tempem przyrostu osadów. Zjawisko sukcesji roślinnej sprawia, że powstające poziomy i paleomeandry są kolonizowane w różnym czasie przez różne gatunki drzew.

Piśmiennictwo

- Abernethy B., Rutherford A. D., 2000, *The effect of riparian tree roots on the mass-stability of riverbanks*, Earth Surface Processes and Landforms, 25, 9, s. 921–937.
- Brooks A. P., Brierley G. J., 2002, *Mediated equilibrium: the influence of riparian vegetation and wood on the long-term evolution and behaviour of a near-pristine river*, Earth Surface Processes and Landforms, 27, 4, s. 343–364.
- Ciszewski D., Malik I., 2003, *Zapis historii zanieczyszczenia rzeki Małej Panwi metalami ciężkimi w jej osadach*, Przegląd Geologiczny, 51, 2, s. 142–147.

- Everitt B. L., 1968, *Use of cottonwood in an investigation of the recent history of a flood plain*, American Journal of Science, 266, 6, s. 417–439.
- Friedman J. M., Osterkamp W. R., Lewis W. M., 1996, *The role of vegetation and bed-level fluctuations in the process of channel narrowing*, Geomorphology, 14, 4, s. 341–351.
- Gregory K. J., Davis R. J., Tooth S., 1993, *Spatial distribution of coarse woody dams in the Lynton Basin, Hampshire, UK*, Geomorphology, 6, 3, s. 207–224.
- Gurnell A. M., Gregory K.J., Petts G.E., 1995, *The role of coarse woody debris in forest aquatic habitats: implications for management*, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater, 5, 2, s. 143–166.
- Gurnell A. M., Sweet R., 1998, *The distribution of large woody debris accumulations and pools in relation to woodland stream management in a small, low-gradient stream*, Earth Surface Processes and Landforms, 23, 12, s. 1101–1121.
- Hupp C. R., 1984, *Dendrogeomorphic evidence of debris flow frequency and magnitude at Mount Shasta, California*, Environmental Geology and Water Sciences, 6, s. 121–128.
- Gilewska S., 1972, *Wyżyny Śląsko-Malopolskie*, [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski, tom 1*, PWN, Warszawa, s. 233–250.
- Kondracki J., 1998, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Malik I., 2001, *Rola lasu nadrzecznego w kształtowaniu koryta rzeki meandrującej na przykładzie Małej Panwi (Równina Opolska)*, maszynopis w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach.
- , 2002, *Rekonstrukcja tempa migracji bocznej koryta rzeki Małej Panwi na podstawie datowań drzew i kłód*, Przegląd Geologiczny, 50, 5, s. 454–457.
- Matuszkiewicz J.M., 2002, *Zespoły leśne Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Nanson G. C., Beach H. F., 1977, *Forest succession and sedimentation on a meandering-river floodplain, northern British Columbia, Canada*, Journal of Biogeography, 4, s. 229–251.
- Przybylski B., 1994, *Późnoglacialny i holoceniński rozwój środkowej części doliny Małej Panwi*, UŚ, Prace Instytutu Geograficznego, 1702, Seria A, Geografia Fizyczna, VII, s. 84–95.
- Rachocki A., 1978, *Wpływ roślinności na ukształtowanie koryt i brzegów rzek*, Przegląd Geograficzny, 50, 3, s. 469–479.
- Rowntree K.M., Dollar E.S.J., 1999, *Vegetation controls on channel stability in the Bell River, eastern Cape, south Africa*, Earth Surface Processes and Landforms, 24, 2, s. 127–134.
- Włodek M., 1976, *Plejstocen doliny Małej Panwi w rejonie Lublińca*, Kwartalnik Geologiczny, 20, s. 839–850.

[Wpłynęło: kwiecień 2003; poprawiono: październik 2003 r.]

DARIUSZ CISZEWSKI, IRENEUSZ MALIK, OIMAHMAD RAHMONOV

THE USE OF TREE AGE FOR ESTIMATING THE RATE OF LATERAL MIGRATION OF THE MAŁA PANEW RIVER CHANNEL (OPOLE PLAIN)

The study concerns the ages of trees, whose growth in 20th century paleochannels and on point bars has been determined in the upper reach of the Mała Panew River in the eastern part of the Silesian Lowland, southern Poland. Six meander bends, which

shifted significantly over 100 years, as 1:25 000 maps from 1883 and 1983 indicate, were selected for investigation. In these bends, paleochannels are relatively well preserved. The age of the oldest tree, growing in each paleochannel gave information about the minimum age of this form. Further, the minimum rate of lateral river bank erosion was calculated on the basis of this minimum age, and the distance of every paleochannel from the present river bank. The minimum rate of accretion generally varies between 0.2 and 0.4 m year⁻¹ and is generally lower if compared with channel shifting on maps, 0.4–0.6 m year⁻¹. These preliminary results show, that tree age gives a raw estimation of the erosion rate. The minimum erosion rate estimated is usually 20–30% lower than the real one because tree succession is usually several to ten or so years delayed. The best estimation of the age of paleomeander is given by trees growing at the inlet of the paleomeander which is relatively quickly filled with sediments.