

## STAN EWOLUCYJNY WSPÓŁCZESNYCH KORYT RZECZNYCH W OBSZARZE MŁODOGLACJALNYM

MAREK ANGIEL

W każdym krajobrazie, także w obszarze młodoglacjalnym, koryta rzeczne są syntetycznym odzwierciedleniem dynamiki systemu fluwialnego oraz jego tendencji rozwojowych. Badania fluwialne są bardzo szeroko rozwinięte na świecie i prowadzone są z różnych punktów widzenia. Klasyfikacja rzek jest ważnym problemem współczesnej geomorfologii fluwialnej – jest to zgodne z podstawowymi zasadami ogólnej analizy systemów (Chorley 1962, Ackroff 1964, Cholery, Kennedy 1971; Bennett, Chorley 1978; Hugget 1980). Jednym z celów klasyfikacji rzek jest poznanie stanu ewolucyjnego i tendencji rozwojowych współczesnych koryt rzecznych.

Badania dynamicznych tendencji pracy rzek w obszarze młodoglacjalnym prowadzono we wschodniej części Pomorza, które jest ważną jednostką geomorfologiczną na obszarze Niżu Polskiego. Badaniami objęto koryta rzek: Redy, Łeby i Wdy, które przepływają przez trzy główne strefy morfogenetyczne Pomorza: niziny nadmorskie, pojezierza i równiny sandrowe.

Celem prowadzonych badań było poznanie prawidłowości współczesnej dynamiki koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym i określenie stanu ewolucyjnego współczesnych koryt rzecznych.

Z uwagi na różnorodność podejść badawczych nie jest możliwe opracowanie uniwersalnej i pełnej klasyfikacji koryt rzecznych. Także techniki statystyczne nie prowadzą do osiągnięcia założonego celu jakim jest wypracowanie obiektywnej klasyfikacji koryt rzecznych. Wzmacnia to podejście tradycyjne, stosowane od lat w geomorfologii fluwialnej, w myśl którego klasyfikację opiera się na analizie niewielu zmiennych opisujących system oraz kontrolujących przebieg procesów. Wydaje się także, a stanowisko takie reprezentują m.in.: V.J. Galay, R. Kellerhals i D.I. Bray (1973) oraz L. Kaszowski i K. Krzemień (1986), że jeżeli skonstruowany system klasyfikacyjny oparty o kryteria typologiczne spełnia założony cel badawczy to staje się systemem użytecznym.

Badania dynamicznych tendencji pracy rzek w obszarze młodoglacjalnym prowadzono metodą analizy struktury koryt. Zastosowanie tej metody pozwoliło na wyodrębnienie w terenie (koryta rzeczne kartowano w terenie w skali 1:10 000) podstawowych i złożonych odcinków morfodynamicznych, z których składa się koryto. Podstawowy odcinek morfodynamiczny koryta jest to najmniejszy możliwy do wyróżnienia w terenie odcinek morfodynamiczny koryta rzeczno, gdy badania prowadzimy w skali 1:10 000. Kilka odcinków podstawowych tworzy odcinek złożony. Złożony odcinek morfodynamiczny koryta opisuje strukturę dynamiczną koryta rzeczno w obrębie odcinka doliny jakim jest np.: próg między rynnami czy dno doliny rynnowej. Pozwala także rozpoznać złożoną strukturę morfodynamiczną koryt badanych rzek w skali mikroregionalnej i mezoregionalnej. O procesach fluwialnych wnioskowano na podstawie wykształcenia koryta i obecności różnych form korytowych. W tym celu dokonano szczegółowej analizy koryt uwzględniając ich cechy morfometryczne oraz obecność różnych form dna koryta i rodzaj skał budujących dno doliny.

Stworzono procedurę umożliwiającą poznanie struktury morfodynamicznej koryt rzek w obszarze młodoglacjalnym. Składa się ona z kilku etapów, które są przykładem analizy „od dołu”:

- etap pierwszy polega na przypisaniu podstawowym odcinkom morfodynamicznym koryta wyróżnionym bezpośrednio w terenie, procesowi panującego lub procesów złożonych, w celu określenia funkcji dynamicznej, która kształtuje ten odcinek,
- etap drugi polega na określeniu funkcji dynamicznej jaką pełnią złożone odcinki morfodynamiczne koryta,
- etap trzeci polega na określeniu struktury morfodynamicznej koryta w skali mikroregionalnej czyli w obrębie odcinka doliny, który jest jednorodny pod względem genezy i morfologii,
- etap czwarty polega na określeniu struktury morfodynamicznej koryta w głównych odcinkach doliny czyli w skali mezoregionalnej.

Procesy fluwialne przebiegają w systemie fluwialnym tworzonym przez trzy elementy – zlewnię rzeki, rzekę główną z dopływami i wreszcie obszar lub obszary akumulacji osadów rzecznych. Ponieważ przebieg procesów i ich skutki zależą od przedziału czasu i wielkości powierzchni, na której działa proces, należy rozpatrywać zjawiska we właściwej skali czasowej i przestrzennej. **System fluwialny traktowany całościowo i w dłuższych okresach czasu jest nie określony** (Mackin 1953).

Stan zmiennych określających system fluwialny jak również charakter wzajemnych powiązań tych zmiennych zależą od skali czasu (Schumm, Lichty 1965). S.A. Schumm i R.W. Lichty (1965) uzupełnili używaną powszechnie skalę długą (*czas geologiczny* trwający powyżej 1000 lat) o skalę średnią (*czas współczesny* trwający od 10 do 1000 lat) i skalę krótką (*czas dzisiejszy* trwający do 10 lat). Koncepcję tę rozbudował A.K. Teisseyre (1991) o skalę bardzo krótką (*czas laboratoryjny* mierzony odstępami czasu mniejszymi niż rok). Stabilne formy i układy koryt rzecznych rozwijają się w średniej skali czasowej, mogą też rozwijać się w czasie dzisiejszym (Werrity, Ferguson 1980, Baumgart-Kotarba 1985, Richards 1985, Kozarski 1986). Cechy morfometryczne dolin rzecznych, oraz cechy litologiczne wypełniających je aluwiiów kształtują się w czasie geologicznym (Schumm 1977, Richards 1985, Morisawa 1985, Kozarski 1986). W ob-

szarze młodoglacjalnym, stan zmiennych określających system fluwialny w interesującej nas *średniej skali czasowej*, czyli w czasie współczesnym, przedstawia się następująco. Zmiennymi niezależnymi są: budowa geologiczna, litologia i paleoklimat obszaru, a także szata roślinna, rzeźba terenu, paleohydrologia, cechy morfometryczne doliny, warunki klimatyczne kształtujące reżim hydrologiczny rzek oraz warunki hydrologiczne – wielkość i zmienność przepływów. Zmienną zależną od czasu, w rozpatrywanym czasie współczesnym, jest typ rzeki i kształt koryta. Zmiennymi nieokreślonymi są wielkość chwilowego przepływu i chwilowa prędkość wody.

Badania koryt rzecznych prowadzone metodą analizy struktury koryt w obszarze młodoglacjalnym Pomorza (na nizinach nadmorskich, w obrębie pojezierzy i równin sandrowych), pozwoliły na osiągnięcie zamierzonego celu jakim było poznanie prawidłowości współczesnej dynamiki koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym i określenie stanu ewolucyjnego współczesnych koryt rzecznych. Aby móc prawidłowo określić stan ewolucyjny koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym w czasie współczesnym, czyli w średniej skali czasowej, **należy przyjąć do tej oceny odpowiednią skalę przestrzenną**. Oceny stanu ewolucyjnego koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym dokonano w trzech skalach przestrzennych: lokalnej, mikroregionalnej i mezoregionalnej.

### **Wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:**

1. Jeżeli rozpatrujemy stan ewolucyjny współczesnych koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym w skali lokalnej, tj. w obrębie odcinków złożonych, to należy stwierdzić, że koryta rzeczne w tych odcinkach są niedostosowane do warunków odziedziczonych po wcześniejszej fazie rozwoju dna doliny. Świadczą o tym częste zmiany funkcji dynamicznej kształtującej współczesne koryto rzek w obrębie odcinków złożonych i związana z tym duża ilość odcinków podstawowych tworzących odcinki wyższego rzędu.
2. Jeżeli rozpatrujemy stan ewolucyjny współczesnych koryt rzecznych w obszarze młodoglacjalnym w **skali mikroregionalnej**, tj. **w obrębie odcinków dolin jednorodnych pod względem genetycznym**, to należy stwierdzić, że koryta rzeczne w tych odcinkach rozwijają się autonomicznie i niezależnie od rozwoju koryta w odcinku położonym poniżej i powyżej odcinka rozpatrywanego. Dla każdego odcinka doliny, który jest jednorodny pod względem genetycznym, tendencja rozwoju koryta przebiega w ściśle określonym kierunku i ma charakter długotrwały. Jest to spowodowane współzależnością oddziaływania na siebie wszystkich elementów środowiska przyrodniczego. Tendencje te są trudne do zmiany w większej skali przestrzennej nawet przez bezpośrednią ingerencję człowieka w układ koryta np. przez zabudowę hydrotechniczną. Obserwowane zmiany kierunku przekształceń koryta rzeczno pod wpływem działalności człowieka mają zasięg lokalny.
3. W **skali mezoregionalnej** stan ewolucyjny koryt rzecznych rozpatrywany jest w obszarze będącym typem mezoregionu. W omawianym przypadku takim typem mezoregionu jest **obszar młodoglacjalny** położony w obrębie nizin, na który składają się: wysoczyzny młodoglacjalne (przeważnie z jeziorami), obszary sandrowe oraz obniżenia i większe doliny w granicach ostatniego zlodowacenia (vistulianu). Należy stwierdzić, że koryta rzeczne w obszarze młodoglacjalnym osiągnęły stan

równowagi dynamicznej. Świadczą o tym następujące fakty: 1. w przekształcaniu koryt rzek w obszarze młodoglacjalnym decyduje transport i redepozycja materiału; 2. degradacja koryta powodowana erozją wgłębną zachodzi intensywnie jedynie w krótkich odcinkach przełomowych; 3. swobodny rozwój koryta rzecznego w planie zachodzi jedynie w dolinach o szerokich dnach (głównie w pradolinach) i ogranicza się do koryt, w których nie nastąpiła ingerencja człowieka w kształt i przebieg koryta w planie; 4. agradacja rozumiana jako akumulacja materiału i nadbudowywanie koryta na długich odcinkach występuje tylko lokalnie i jest spowodowana działalnością człowieka. Agradacja jako czynnik modelujący koryta rzek w obszarze młodoglacjalnym jest mało znacząca w skali mezoregionalnej.

Koryta rzek młodoglacjalnych posiadają strukturę złożoną. Struktura morfodynamiczna koryt rzek ściśle nawiązuje do odcinkowej struktury doliny rzeki. Każdy z odcinków jest kształtowany przez zespół procesów fluwialnych charakterystyczny dla danej formy. To, które procesy decydują o rozwoju koryta w danym odcinku, zależy przede wszystkim od morfologii doliny (spadków podłużnych i szerokości dna doliny) i rodzaju skał budujących dno doliny (Angiel 1999). Ważnym elementem wpływającym na strukturę dynamiczną koryta w obszarze młodoglacjalnym jest obecność jezior na drodze odpływu rzeki. Jeziora są wówczas lokalnymi bazami erozyjnymi, w których akumulowana jest cała masa rumowiska pochodząca z odcinków położonych powyżej jezior.

Naturalny rozwój systemu korytowego rzek w obszarze młodoglacjalnym jest kształtowany w głównej mierze przez warunki geologiczne i geomorfologiczne tego obszaru. Ponieważ doliny rzeczne założone są w przeważającej większości w formach wklęsłych odziedziczonych po wcześniejszej fazie rozwoju rzeźby terenu związanej z najmłodszym zlodowaceniem tego obszaru, to decydujące znaczenie w rozwoju systemu korytowego odgrywa geneza, litologia i morfologia form terenu, w których wycięte są koryta rzek. Cechy ustroju hydrologicznego rzek w obszarze młodoglacjalnym powodują, że czynniki hydrologiczne odgrywają rolę drugorzędą w rozwoju systemu korytowego w stosunku do warunków geologicznych i geomorfologicznych.

## LITERATURA

- Ackroff R.L., 1964, *General systems theory and systems research: contrasting conceptions of systems science*, [w:] M.D. Mesarovic (red.), *Views on general systems theory*, Wiley, New York.
- Angiel M., 1999, *Morphodynamic structure of a river channel in a late-glacial relief area (case of the Leba River, Pomorze Region in the North-Western Poland)*, Prace Geogr. IG UJ, 104.
- Baumgart-Kotarba M., 1985, *Different timescale of examining the river bed and valley floor evolution (braided River Białka Tatrzańska as example)*, Stud. Geomorph. Carpatho-Balcan., 16.
- Bennett R.J., Chorley R.J., (red.), 1978, *Environmental systems: Philosophy, analysis and control*, Methuen. London.
- Chorley R.J., 1962, *Geomorphology and general systems theory*, US Geol. Surv. Prof. Paper 500-B.

- Chorley R.J., Kennedy B.A., 1971, *Physical geography: A systems approach*, Prentice Hall., London.
- Galay V. J., Kellerhals R., Bray D.I., 1973, *Diversity of River Types in Canada*, Ninth Canadian Hydrology Symposium Fluvial Processes and Sedimentation, University of Alberta, Edmonton, May 8-9 and 9.
- Huggett R., 1980, *Systems analysis in geography*, Clarendon Press., Oxford.
- Kaszowski L., Krzemień K., 1986, *Metody typologii koryt rzecznych*, Zeszyty Nauk. UJ, Prace Geogr., 67.
- Kozarski S., 1986, *Skale czasu a rytm zdarzeń geomorfologicznych vistulianu na Niżu Polskim*, Czas. Geogr., 57, 2.
- Mackin J.H., 1953, *Rational and empirical methods of investigation in geology*, [w:] C.C.Jr., Albritton (red.), *The fabric of geology*, Addison-Wesley, Reading.
- Morisawa M.E., 1985, *Rivers – form and processes*, Geomorphology texts 7. K.M. Clayton (red.), Longman, London, New York.
- Richards K.S., 1985, *Rivers form and process in alluvial channels*, Methuen, London, New York.
- Schumm S.A., 1977, *The fluvial system*, Wiley, New York.
- Schumm S.A., Lichty R.W., 1965, *Time, space and causality in geomorphology*, Am. J. Sci., 263.
- Teisseyre A.K., 1991, *Klasyfikacja rzek w świetle analizy systemu fluwialnego i geometrii hydraulicznej*, Prace Geol.-Mineral., 22, Wrocław.
- Werritty A., Ferguson R.I., 1980, *Pattern changes in a Scottish braided river over 1, 30 and 200 years*, [w:] R.A. Davidson, J. Lewin (red.), *Timescales in geomorphology*, Wiley, Chichester.

Marek Angiel  
Stacja Naukowa IGiGP  
Uniwersytet Jagielloński  
Łazy k.Bochni  
32-765 Rzezawa