

## Fazy transformacji rzeźby środkowej Polski w warunkach antropopresji w świetle badań geosystemów eolicznych, stokowych i rzecznych

Juliusz Twardy\*

Uniwersytet Łódzki, Katedra Badań Czwartorzędu, ul. Kopcińskiego 31, 90-142 Łódź

W tradycyjnie pojmowanym regionie łódzkim od 20 lat prowadzone są badania wpływu antropopresji na transformację rzeźby. Dotychczas badacze skupiali się na określaniu roli czynników naturalnych oraz osadniczej i gospodarczej działalności człowieka w przemianach geosystemów eolicznych, fluwialnych i stokowych. Z analizy wyników **osobno** przeprowadzanych badań wynikało, że zaznaczają się pewne koincydencje pomiędzy zwiększoną pracą rzek, aktywnością procesów stokowych i morfo-twórczą działalnością wiatru.

W niniejszej pracy przeprowadzono próbę korelacji danych uzyskanych z badań stanowisk z osadami eolicznymi, stokowymi i rzeczными. Zestawienie licznych datowań  $^{14}\text{C}$  oraz innych faktów określających wiek osadów (datowania ceramiką, materiały historyczne, archiwalia kartograficzne), umożliwiło przeprowadzenie periodyzacji i wydzielenie kilku faz **kompleksowych** przemian rzeźby (Twardy 2008). Polegały one na **jednoczesnej** przebudowie lub „retuszu” geosystemów kształtowanych przez trzy główne grupy procesów geomorfologicznych, pozostawiających swój zapis w osadach i formach terenu.

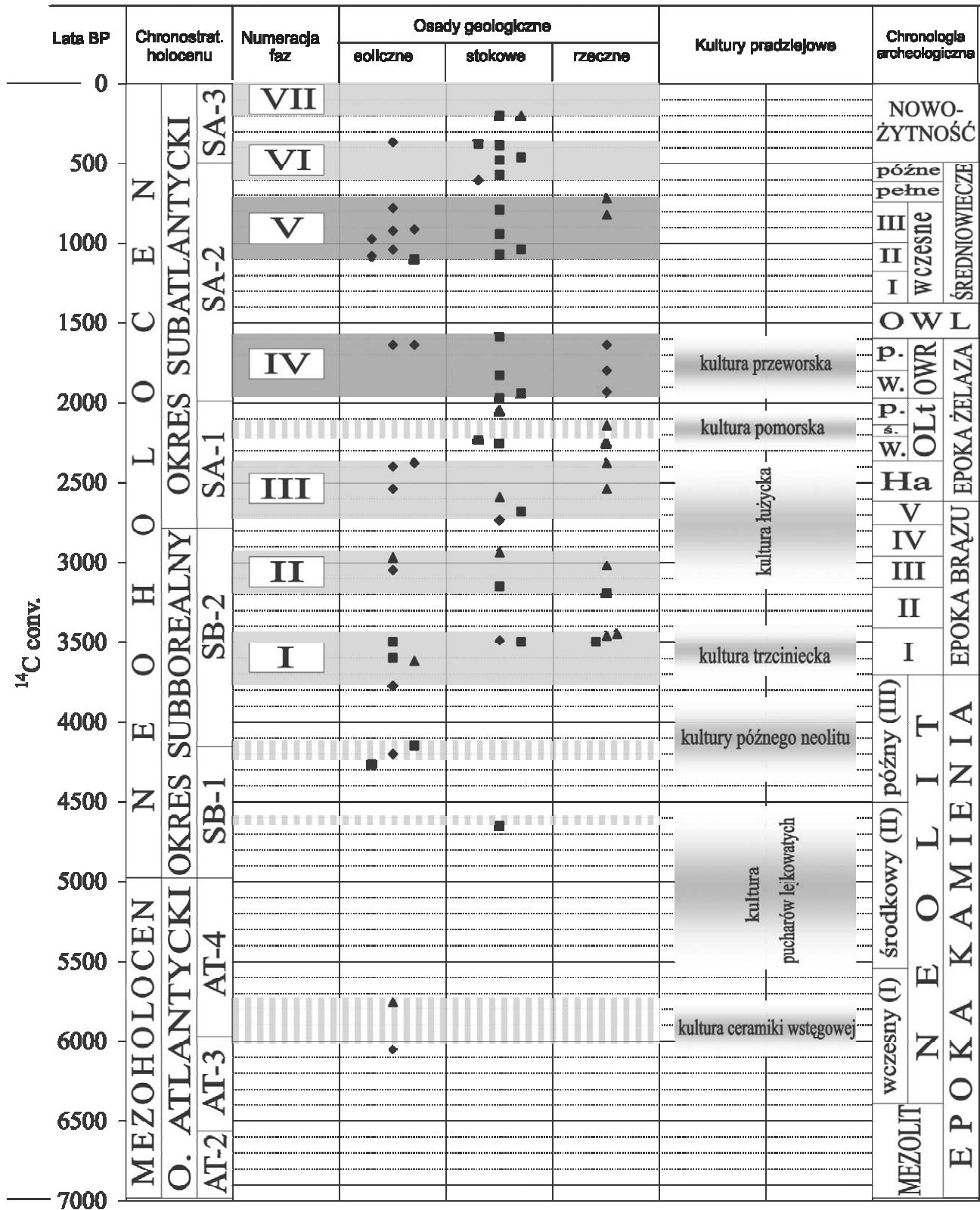
Przemiany rzeźby stoków i geosystemów eolicznych centralnej części środkowej Polski rozpoczęły się w neholocenie (ryc. 1). Zaznacza się tutaj opóźnienie momentu inicjacji tych przemian w stosunku do terenów wyżyn lessowych (Śnieszko 1995) oraz Kujaw i Pałuk (Sinkiewicz 1998). Wynika ono wprost z cech środowiska przyrodniczego, nie przedstawiającego większej wartości dla rolników neolitycznych. Istnieją jedynie dość nieliczne dowody na ingerencję człowieka w systemy późnovistuliańskich

wydm i pól eolicznych, przy dobrej korelacji czasowej uzyskanych danych z pobudzeniem rozwoju wydm w Kotlinie Toruńskiej (Jankowski 2002). Rzeki regionu łódzkiego posiadały wówczas meandrowe rozwinięcie koryt (tzw. małe meandry) i cechowały się stabilnością swoich den (Turkowska 1988).

Z początkiem epoki brązu, na bazie rozwijającej się w środkowej Polsce kultury trzcinieckiej lub jeszcze kultur schyłkowoneolitycznych, doszło do jednoczesnej ingerencji człowieka w geosystemy eoliczne, stokowe i rzeczne (**faza I**, ryc. 1). Podobnie jak to było w neolicie, tę około 300-letnią fazę (3770–3450 lat BP wg datowań konwencjonalnych) zapoczątkowano eksploatacją środowisk późnoglacialnych wydm. W tym sensie przekształcenia rzeźby w fazie I są reperkusją ukształtowanego jeszcze w neolicie modelu gospodarczego. Od około 3500 lat BP osadnictwo przeniosło się w strefę stoków dolin rzecznych, a najczęściej wybieranym miejscem lokacji osad były krawędzie wysokich poziomów dolinnych. Ich niszczenie zapisało się powstaniem serii deluwialnych wkraczających na dna dolin rzecznych i akumulacją osadów pozakorytowych. Wskutek agrodacji dna doliny Warty reaktywowany został układ wielokorytowy, który przetrwał w tej dolinie jeszcze z okresu młodszego dryasu (Forysiak 2005).

**Fazy II i III** można korelować z działalnością nosicieli kultury łużyckiej, rozwiniętej już znacznie lepiej w centralnej Polsce (Kaszewski 1975). Faza II (3190–2940 lat BP) odpowiada działalności ludności zaliczanej do wczesnej kultury łużyckiej (tzw. faza konstantynowska), a dłuższa faza III (2730–2380 lat BP) – w pełni rozwiniętej kulturze łużyckiej. Pomie-

\* e-mail: mojtwardy1@wp.pl



Ryc. 1. Fazy transformacji rzeźby środkowej Polski w warunkach antropopresji  
 a – główne fazy wraz z numeracją, b – fazy najbardziej dynamicznych przekształceń, c – epizody i fazy krótkotrwałe, d – wyniki datowań <sup>14</sup>C osadów ze stanowisk na Wysoczyźnie Łódzkiej, e – wyniki datowań jw. ze stanowisk w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej, f – wyniki datowań jw. ze stanowisk w Kotlinie Szczercowskiej, Niece Sieradzkiej i na Równinach Kutnowskiej i Piotrkowskiej. Datowania własne oraz Krajewskiego (1977), Wiczorkowskiej (1986), Kamińskiego (1993, 1998), Marosika (2002), Wacheckiej-Kotkowskiej (2002), Pelisiaka i Kamińskiego (2004) oraz Forsyśki (2005)

dzy nimi zaznacza się około 200-letnia przerwa, przypadająca na IV okres epoki brązu, podczas której zmalało natężenie procesów eolicznych, stokowych i rzecznych. Odwrotnie niż to było w fazie I i w neolicie, eksploatacja geosystemów eolicznych jest przesunięta na schyłek faz II i III. Może to wynikać z przyspieszenia obiegu wód w zlewniach, indukowanego antropogenicznymi przemianami środowiska przyrodniczego, i w konsekwencji późniejszego poszukiwania bardziej suchych geosystemów. Budowa pokryw stokowych wykształconych w fazach II i III stała się bardziej skomplikowana, albowiem obok powszechnych deluwii zaznaczyły się osady pochodzące z ruchów masowych (koluwia) i pierwsze diamiktony rolne. Te ostatnie są synchroniczne z opisanym przez Sinkiewicza (1995) w okolicach Biskupina zapisem uprawy roli w neoholocenijskich osadach stokowych. Dna dolin rzecznych regionu łódzkiego w okresie odpowiadającym funkcjonowaniu kultury łużyckiej wykazywały tendencję do agradacji (Turkowska 1988, Forysiak 2005).

Pomiędzy fazą III i IV zaznacza się pobudzenie procesów stokowych i rzecznych, przypadające na środkowy okres lateński epoki żelaza. Impulsem dla denudacji antropogenicznej mogła być działalność nosicieli kultury wschodniopomorskiej lub kultury grobów kloszowych. Podkreślić należy, że rozwój wymienionych kultur w centralnej Polsce był zjawiskiem krótkotrwałym, o raczej lokalnym charakterze.

Najlepiej zaznaczającą się fazą przemian rzeźby spośród faz odpowiadających pradziejom była **faza IV** (1970–1590 lat BP). Szerzące się wówczas w centralnej Polsce osadnictwo kultury przeworskiej było niezwykle dynamiczne, a presja człowieka na środowisko najwyższa spośród wcześniej opisanych faz. Przyczynił się do tego zarówno wzrost ilościowy (rozwój liczby ludności), jak i jakościowe przeobrażenia podstaw egzystencji plemion przeworskich (rozszerzenie areałów uprawnych, a następnie stabilizacja granic polno-leśnych, rozwój metalurgii żelaza bazującej na drewnie jako surowcu energetycznym i rozkwit innej wytwórczości). Osadnictwo opanowało bardziej urzeźbione tereny Wzniesień Łódzkich, co przyczyniło się do przyspieszenia denudacji antropogenicznej, w tym także do zapoczątkowania erozji wąwozowej. Można przypuszczać, że okresowo dochodziło do sprzężenia się subsystemów stokowego i korytowego (Twardy i in. 2004). Udokumentowano powodzie prowadzące do zatapiania nadrzecznych osad ludzkich z okresu rzymskiego (Kamiński, Moszczyński 1996), awulsje koryt rzecznych (Kamiński 1998) oraz narastanie osadów pozakorytowych. Warto podkreślić, że okres funkcjonowania kultury wschodniopomorskiej i przeworskiej zbiega się z humidyzacją klimatu centralnej Polski. Większa dynamika przekształceń rzeźby wynika zatem z nakładania się składowej antropogenicznej na określony trend zmian klimatu. Być może

tłumaczy to również względną stabilność pokryw eolicznych i wydym w tym czasie.

Ostatnie tysiąclecie cechuje się niemalże nieprzerwanym przyspieszeniem przeobrażeń rzeźby eolicznej, stoków i den dolinnych (fazy V i VI oraz faza VII – współczesna). **Faza V** (1100–720 lat BP) odpowiada działalności plemion słowiańskich okresu przedpiastowskiego, zorganizowanych następnie w ramach państwa polskiego. Przemiany rzeźby były sterowane wspólnie przez ciepły i wilgotny klimat, korzystny dla rozwoju rolnictwa, a także wzrastającą antropopresję. O jej poziomie decydował gwałtowny rozwój liczby ludności, a także postępy w agrotechnice. W dobie średniowiecznego przełomu gospodarczego w rolnictwie uzyskano możliwość uprawy gleb cięższych (uprawy sprzężajne za pomocą pługa kołowego), rozszerzano areały uprawne ku wysoczyznom, a dzięki umiejętności kopania studni osady ludzkie mogły odsunąć się od dolin rzecznych. Następowala erozja gleb, przechodząca w erozję wąwozową, a nawet przyczyniająca się do lokalnego powstawania obszarów bezglebowych, modelowanych następnie przez intensywną działalność wiatru. Kształtowały się młode, embrionalne formy wydymowe i pagórki eoliczne. Podobne, synchroniczne formy akumulacyjnej działalności wiatru stwierdzono także na obszarze Kotliny Toruńskiej (Jankowski 2002, stanowisko Rudak). Rozwój den dolinnych został zmodyfikowany przez młynarstwo oparte na energii pozyskiwanej z pracy koła wodnego. Krótkotrwałe osłabienie tempa transformacji rzeźby, datowane na pełne średniowiecze, było spowodowane względną stabilizacją klimatu, mniejszą częstością powodzi w dorzeczach Odry (Dubicki i in. 1999) i Wisły (Starkel 2001) oraz okrzepnięciem osadnictwa.

**Faza VI** (600–370 lat BP) przypada na okres rozkwitu feudalnego państwa polskiego i początki Małej Epoki Lodowej. W tej fazie postępował rozwój wąwozów (wydłużanie form głównych, rozrost ramion bocznych, akumulacja proluwii na dnach wąwozów i na stożkach proluwialnych), tworzyły się też całkiem nowe, mniejsze formy oraz rozcięcia drogowe. Należy przypuszczać, że znalazło to odzwierciedlenie także w przebiegu procesów rzecznych i agradacji den dolinnych. Aluwia z tej fazy mogły zostać zakumulowane w misach dawnych stawów młyńskich, a te w środkowej Polsce nie zostały zbadane. Procesy eoliczne pobudzili lokalnie na szerszą skalę osadnicy ołędzcy (Forysiak i in. 2004), intensywnie zagospodarowujący obszary mniej urodzajne, w tym także pokrywy eoliczne. Stabilizacja po fazie VI, trwająca około 150 lat (XVII w.–połowa XVIII w.), była wywołana najprawdopodobniej przyczynami antropogenicznymi („potop szwedzki”, załamanie gospodarcze w okresie rozbiorowym).

Dla **fazy VII** (współczesnej) przyjęto umowną cezurę ostatniego 200-lecia. Odpowiada ona okresowi rozwoju Łodzi przemysłowej. Charakterystyczne dla

niej jest silne odlesienie centralnej Polski, które osiągnęło swoje maksimum w okresie II Rzeczypospolitej. Uzyskano dowody prymatu denudacji agrotechnicznej nad spłukiwaniem w rozwoju stoków, pochodzące zarówno z bardzo młodych profilów geologicznych, jak i pomiarów połowych. Procesy eoliczne były indukowane przede wszystkim błędami w zagospodarowaniu terenu. Duży wpływ na przebieg procesów rzecznych wywarł stopniowy demontaż tzw. małej retencji, trwający nieprzerwanie przez cały XX w. Ingerencje w systemy hydrologiczne polegały także na wznoszeniu obwałowań koryt większych rzek (np. Warty) i sprowadzaniu wód do jednego, szerokiego, płytkiego i krętego koryta. Przyczyniło się to do zniszczenia unikalnego systemu wielokorytowego (Forysiak 2005) i zwężenia strefy aktywnie modelowanej przez procesy fluwialne do zaledwie kilkuset metrów. Szczegółowo rozpatrzono tę problematykę w innej publikacji (Twardy, Klimek, w druku).

Z analizy ryciny 1 można wywnioskować, że fazy przyspieszonych przemian rzeźby wraz z przebiegiem neoholocenu stawały się coraz dłuższe, a okresy względnej stabilizacji geosystemów coraz krótsze. Ta prawidłowość nie jest odzwierciedleniem żadnej tendencji zmian klimatycznych. Odpowiada ona natomiast stopniowemu, nie pozbawionemu złamań, ale jednak stałemu wzrostowi liczby ludności. Świadczy to o przemożnym wpływie czynnika antropogenicznego na neoholocenijską ewolucję rzeźby. Rozwój rzeźby następował „pulsacyjnie” i był dyktowany w większym stopniu następstwem poszczególnych kultur pradziejowych i rozwojem społeczeństw w okresie historycznym niż fluktuacjami klimatu. Załamania klimatu mogły natomiast wzmacniać przemiany rzeźby (Starkel 2005) w poszczególnych fazach i powodować, że ich zapis jest najlepiej czytelny i najczęściej spotykany.

## Literatura

- Dubicki A., Słota H., Zieliński J. (red.) 1999. Dorzeczne Odry – monografia powodzi lipiec 1997. IMGW.
- Forysiak J. 2005. Rozwój doliny Warty między Burzeninem i Dobrowem po zlodowaceniu warty. *Acta Geogr. Lodz.*, 90: 1–116.
- Forysiak J., Kulesza M., Twardy J. 2004. Wpływ osadnictwa ołędzkiego na sieć rzeczną i morfologię międzyrzecza Warty i Neru. [W:] III Warsztaty Terenowe „Zapis działalności człowieka w środowisku przyrodniczym”, UW, Warszawa, 20–22.05.2004, s. 9.
- Jankowski M. 2002. Buried soils in the dunes of the Toruń Basin. [W:] B. Manikowska, K. Konecka-Betley, R. Bednarek (red.), *Paleopedology problems in Poland*. ŁTN, Łódź, s. 232–252.
- Kamiński J. 1993. Późnoplejstocenijska i holocenijska transformacja doliny Moszczenicy. *Acta Geogr. Lodz.*, 64: 1–104.
- Kamiński J. 1998. Wykształcenie i wiek osadów dolin rzecznych Wyżyny Łódzkiej i pradoliny warszawsko-berlińskiej w świetle osadnictwa pradziejowego. [W:] *Mat. Sympozjum: „Rola człowieka prehistorycznego w przemianach środowiska przyrodniczego”*, UŚl., Sosnowiec, 02–03. 03. 1998, s. 5–6.
- Kamiński J., Moszczyński J. 1996. Wpływ osadnictwa kultury przeworskiej na kształtowanie doliny Moszczenicy w okolicy Woli Branickiej. *Acta Geogr. Lodz.*, 71: 56–66.
- Kaszewski Z. 1975. Kultura łużycka w Polsce środkowej. *Prace i Mat. Muz. Archeol. i Etnogr. w Łodzi*, ser. *Archeol.*, 22: 123–165.
- Krajewski K. 1977. Późnoplejstocenijskie i holocenijskie procesy wydmotwórcze w pradolinie warszawsko-berlińskiej w widłach Warty i Neru. *Acta Geogr. Lodz.*, 39: 1–87.
- Marosik P. 2002. Ukształtowanie terenu i warunki geologiczne na stanowisku archeologicznym nr 11 w Grabku oraz na obszarze przyległym w dnie doliny Krasówki. [W:] R. Grygiel (red.), *Badania archeologiczne na terenie odkrywkowej „Szczerców” Kopalni Węgla Brunatnego „Bełchatów” S.A.* T. II. *Fund. Bad. Archeol. im. K. Jażdżewskiego*, Fund. UAM, Łódź, s. 9–23.
- Pelisiak A., Kamiński J. 2004. Geneza i wiek osadów w dolinie Garbi na stanowisku Ldzań w świetle osadnictwa pradziejowego. [W:] D. Abłamowicz, Z. Śnieszko (red.), *Zmiany środowiska geograficznego w dobie gospodarki rolno-hodowlanej. Studia z obszaru Polski*. Muzeum Śląskie w Katowicach, *Stow. Nauk. Archeol. Polskich O/Katowice*, Katowice, s. 184–196.
- Sinkiewicz M. 1995. Przeobrażenia rzeźby terenu i gleb w okolicy Biskupina wskutek denudacji antropogenicznej. [W:] W. Niewiarowski (red.), *Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacjałie i holocenie*. Ofic. Wyd. „Turpres”, Toruń, s. 247–297.
- Sinkiewicz M. 1998. Rozwój denudacji antropogenicznej w środkowej części Polski północnej. *Wyd. UMK*, Toruń.
- Starkel L. 2001. Extreme rainfalls and river floods in Europe during the last millennium. *Geogr. Polon.*, 74, 2: 69–79.
- Starkel L. 2005. Anthropogenic soil erosion since the Neolithic in Poland. *Z. Geomorph.*, N. F., Suppl., 139: 189–201.
- Śnieszko Z. 1995. Ewolucja obszarów lessowych wyżyn polskich w czasie ostatnich 15 000 lat. *Pr. Nauk. U Śl.*, 1107: 1–124.

- Turkowska K. 1988. Rozwój dolin rzecznych na Wyżynie Łódzkiej w późnym czwartorzędzie. *Acta Geogr. Lodz.*, 57: 1–157.
- Twardy J. 2008. Transformacja rzeźby centralnej części Polski Środkowej w warunkach antropopresji. Wyd. UŁ, Łódź.
- Twardy J., Kamiński J., Moszczyński J. 2004. Zapis gospodarczej i osadniczej działalności człowieka z okresu lateńskiego i rzymskiego w formach i osadach Polski Środkowej. [W:] D. Abłamowicz, Z. Śnieszko (red.), *Zmiany środowiska geograficznego w dobie gospodarki rolno-hodowlanej. Studia z obszaru Polski*. Muzeum Śląskie w Katowicach, Stow. Nauk. Archeol. Polskich O/ Katowice, Katowice, s. 197–221.
- Twardy J., Klimek K. w druku. Współczesna ewolucja rzeźby strefy staroglacjalnej. [W:] A. Kostrzewski, A. Kotarba, K. Krzemień, L. Starkel (red.), *Współczesna ewolucja rzeźby Polski*. Kraków.
- Wachecka-Kotkowska L. 2002. Przekształcenia systemu fluwialnego dolnej Łuży w neholocenie. [W:] *Mat. Konf. „Transformacja systemów fluwialnych i stokowych w późnym vistulianie i holocenie”*, Łódź–Uniejów, 25–27.09.02, UŁ, s. 28–29.
- Wieczorkowska J. 1986. Efekty splukiwania vistuliańskiego i holoceniowego na krawędzi Wyżyny Łódzkiej. *II Zjazd Geografów Polskich*, Łódź, 11–13.09.86, Wyd. UŁ, s. 27–28.