

Zapis procesów prehistorycznej antropopresji w otoczeniu stanowiska archeologicznego w Bruszczewie (centralna Wielkopolska) na podstawie badań osadów rynny glacialnej Samicy

Iwona Hildebrandt-Radke¹, Beata Janczak-Kostecka², Waldemar Spychalski³

¹*Institut Geoekologii i Geoinformacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań
e-mail: hilde@amu.edu.pl*

²*Institut Geoekologii i Geoinformacji, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Dziegielowa 27, 61-680 Poznań
e-mail: kostecka@amu.edu.pl*

³*Katedra Gleboznawstwa, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań
e-mail: spychal@au.poznan.pl*

Abstract: The sedimentological, geochemical and diatomological research into the core taken from the fossil lake located in the glacial channel of Samica river prove the increasing anthropogenization of the landscape in the microregion surrounding the settlement in Bruszczewo. Anthropogenic indices of the Early Bronze Period in the palynological research include: high decline in the percentage of tree pollens caused by deforestation, indicators of grazing animals and farming as well as noticeable eutrophication of the lake (fungal spores and algae thriving on dung, droppings and excrement).

In the sedimentological research, cultural layers correspond with accelerated mineral sedimentation in the basin (medium- and fine-grained sands). Each time it is preceded with organic sedimentation (from humus levels). Above results might signify the initiation of erosion-denudation processes in the catchment, settled and economically exploited by individual cultural groups. Results of the anthropogenic activity are visible also in the geochemical composition of the deposits. Cultural layers are marked with increased percentage of heavy metals, while the Cu : Pb : Zn ratios suggest their anthropogenic character. Additionally, the increase in phosphorus percentage confirms eutrophication of the basin in the settlement periods, that is in the Early and Late Bronze, and Early and Roman Iron Ages.

Key words: archaeological settlement, fossil lake, glacial trough, Kościan Plain, sedimentological, geochemical, palynological, diatomological analysis

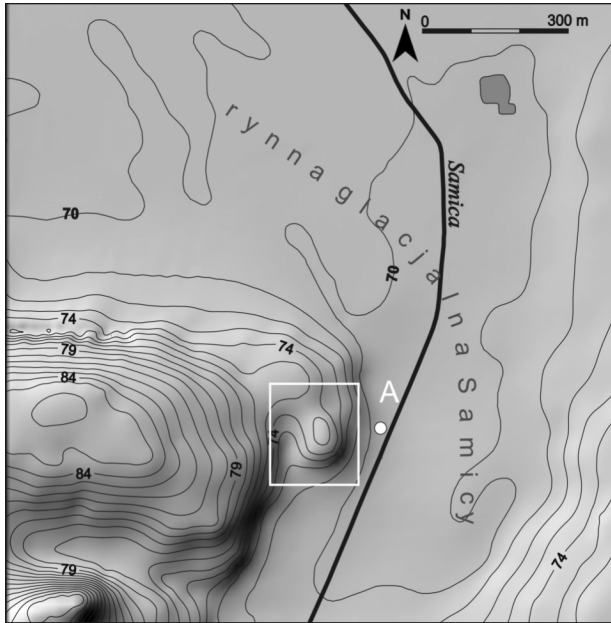
Wstęp

Bruszczewo jest przykładem niewielu stanowisk archeologicznych na obszarze Polski o tak szerokim zakresie prowadzonych badań archeologiczno-przyrodniczych.

Rozpoczęte w połowie lat 90. XX w. badania osady z wczesnej epoki brązu w Bruszczewie dowiodły wieloaspektowych skutków środowiskowych osadnictwa i działalności gospodarczej najpierw ludności kultury unietyckiej (wczesna epoka brązu), łużyckiej (środkowa i późna epoka brązu), a później okresu wpływów rzymskich i średniowiecza (Czebreszuk, Müller 2004, Müller, Czebreszuk 2005, Czebreszuk, Hildebrandt-Radke 2007).

Stanowisko archeologiczne Bruszczewo nr 5 położone jest 60 km na południe od Poznania, w obrębie płata osadów sandrowych zbudowanych z piasków i żwirów zdeponowanych przez wody roztopowe na falistej wysoczyźnie morenowej fazy leszczyńskiej zlodowacenia północnopolskiego (ryc. 1).

Stanowisko wczesnobrązowe wyodrębnia się z opisywanej powierzchni sandrowej jako niewielki półwysp wysunięty w kierunku południowo-wschodnim w rynnę glacialną Samicy. Osady torfowe wypełniające rynnę otaczają stanowisko od strony południowo-zachodniej, południowej, wschodniej i północno-wschodniej, ograniczając z tych stron jego dostępność. Półwysp osiąga przeciętną wysokość 75,6 m n.p.m. i zajmuje powierzchnię 1,5 ha.



Ryc. 1. Położenie stanowiska archeologicznego Bruszczewo nr 5 w rynnie glacialnej Samicy
A – lokalizacja miejsca poboru rdzenia do analiz

W opisie fizycznogeograficznym na całym omawianym terenie wyróżnić można kilka głównych jednostek: Pradolinę Warciańsko-Odrzańską (Łęgi Obrzańskie), Równinę Kościańską i Pojezierze Krzywińskie oraz Pojezierze Sławskie (Kondracki 1994).

Poniższe opracowanie przedstawia wynik badań rdzenia pobranego z rynny Samicy, z obszaru otaczającego osadę wczesnobrązową, zlokalizowanego o około 200 m w kierunku wschodnim od osady, z miejsca, z którego wcześniej pobrano rdzeń do badań palinologicznych (Haas, Wahlmüller 2004, Kneisel, Bork i in. 2008).

Rdzeń pobrano z obszaru kopalnego zbiornika wodnego (jeziora), który znajdował się w obrębie równiny torfowej. Współcześnie jedynie w morfometrii równiny torfowej Samicy zaznacza się niewielka zakłębłość terenu przebiegająca wzdłuż poziomu 70 m n.p.m.

Czterometrowy rdzeń osadów poddano badaniom sedymentologicznym, geochemicznym oraz diatomologicznym. Badania te oraz wyniki wcześniejszych badań palinologicznych umożliwiły odtworzenie stopniowej antropogenizacji krajobrazu w najbliższym otoczeniu osady oraz pokazanie zróżnicowanego wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze od okresu neolitu aż po czasy nowożytne.

Rozpoznanie palinologiczne

Badania palinologiczne oraz tzw. fosyliów (zarodków grzybów, jaj pasożytów) opracowane przez Haasa i Wahlmüllera wskazują na zaawansowany proces otwarcia krajobrazu w pobliżu osiedla.

Okolo 2000 r. p.n.e., a więc na początku epoki brązu, zaznacza się dominacja wypasu zwierząt i wskaźniki rolnictwa, świadczące o krajobrazie kulturowym (Kneisel i in. 2008).

Drugim ważnym wnioskiem wynikającym z badań osadów torfowiskowych w rynnie Samicy (wykop 31) było stwierdzenie powyżej poziomu pyłkowego datowanego na okres wczesnobrązowy obecności poziomu piaszczystego przykrywającego osady torfowe. Taka stratygrafia może świadczyć o wroście poziomu wody w całej strefie torfowiskowej w okresie późnego brązu. Innym argumentem potwierdzającym tę obserwację jest brak roślin wodnych w poziomie wczesnobrązowym, a równocześnie ich obecność w poziomie związanym z okresem późnego brązu.

W rdzeniu pobranym z dna jeziora, wraz z pierwszymi śladami osadnictwa z wczesnego brązu (na początku 2 tysiąclecia p.n.e.), można zaobserwować wyraźny spadek udziału pyłku drzew, co jest wskaźnikiem stopniowego wycinania lasów w pobliżu osady.

Z drugiej jednak strony, ostatnie badania wskazują na pogorszenie warunków klimatycznych oraz ogólnie wysoki poziom wód w jeziorach na terenie całej Europy w latach 2000–1850 p.n.e. W związku z tym nie jest łatwo ustalić przyczyny tej sytuacji.

Dodatkowe informacje na temat antropogenizacji obszaru przyniosły badania zarodników grzybów i glonów. Świadczą one, że osadnictwo wczesnobrązowe przyczyniło się do sukcesywnej eutrofizacji jeziora (przede wszystkim ze względu na obecność fosforanów). W poziomie osadów z wczesnej epoki brązu pojawiają się zarodniki grzybów (*Sordariaceae*) rozwijające się w odchodach długo leżących. Drugim podobnym wskaźnikiem są jaja włosogłówki (*Trichuris*). Innym wskaźnikiem eutrofizacji jeziora jest obecność alg niebiesko-zielonych (*Anabaena*) w tejże fazie osadnictwa, co również oznacza dostawę do jeziora substancji pochodzących z odchodów zwierzęcych i ludzkich.

Rozpoznanie sedymentologiczne

Analizy sedymentologiczne potwierdziły, że próbki pobrane 200 m na wschód od badanej osady wczesnobrązowej budują facje jeziorne, a nie torfowiskowe. Są to gytie w znacznym stopniu węglanowe, przechodzące nawet w osady podobne do kredy jeziornej (analizy geochemiczne wykazały w rdzeniu od 20 do 30% Ca).

W strukturze osadów analizowanego rdzenia obserwuje się również udział substancji mineralnych. Pod względem uziarnienia są to mulki średnie i grube (do 60 μm), które obecne są w całym rdzeniu, ale dla starszych okresów pradziejów – od neolitu poprzez wczesny i późny okres epoki brązu – zaznacza się dostawa do zbiornika jeziornego piasku drobnego i średniego (62–500 μm). Wzrost tej dostawy wi-

doczny jest przede wszystkim od późnego okresu brązu, nasila się w okresie wpływów rzymskich i średniowieczu (40–60% domieszek mineralnych w osadzie stanowią piaski). Także w tych badaniach podobnie jak w badaniach osadów jeziora Wonieść zaznacza się prawidłowość, że wzrost wielkości strat prażenia wyprzedza nieco czasowo zwiększenie dostaw materii mineralnej do zbiornika (Dörfler, Hildebrandt-Radke i in. 2009). Wynika to z faktu, że dokonując karczunków lasów, człowiek najpierw uruchamiał warstwę humusową, a później erozyjnie przemieszczały się głębiej leżące poziomy mineralne.

Oceniając wskaźnik odchylenia standardowego, należy zauważyć, że jego wartości wzrastają w opisywanych wcześniej poziomach kulturowych (spada wysortowanie). Nie są to zmiany duże, co jest efektem nieznacznej zmienności litologicznej osadów mineralnych w całym badanym rdzeniu.

Skośność wykazuje wartości dodatnie, z tym że wyższe zaznaczają się w próbkach poza poziomami kulturowymi, a więc w osadach naturalnych – jeziornych. Zmniejszanie się wartości wskaźnika skośności może sugerować doprowadzanie do osadu frakcji grubszych (Racinowski i in. 2001). Zmiany takie zauważalne są od głębokości 80 cm ku powierzchni terenu.

Splaszczanie rozkładów uziarnienia (kurtoza) wykazuje się wartościami niskimi (nieco ujemne bądź nieznacznie dodatnie). Takie rozkłady są typowe dla osadów powstających przez wytrącanie się z zawiesiny (jeziornej), jak też dla osadów środowisk nieprądowych (utworów stokowych) (Racinowski i in. 2001).

Rozpoznanie geochemiczne

Jednym z aspektów wpływów antropogenicznych w środowisku jest modyfikacja składu chemicznych komponentów środowiska (Zgłobicki 2008). Wsku-

tek działalności człowieka uruchomione zostały metale, których nie było w naturalnym obiegu geochemicznym albo przyspieszony został obieg wielu pierwiastków (Migaszewski, Gałuszka 2007).

Człowiek pradziejowy mógł wpływać na środowisko w sposób bezpośredni, dostarczając (produkcując) pierwiastki i związki chemiczne (np. odchody ludzkie i zwierzęce, odpadki), albo pośredni, oddziałując na przebieg naturalnych procesów, szczególnie poprzez wylesianie, przyspieszając procesy erozyjno-denudacyjne, mineralizację materii organicznej i zmiany zawartości pierwiastków w osadach.

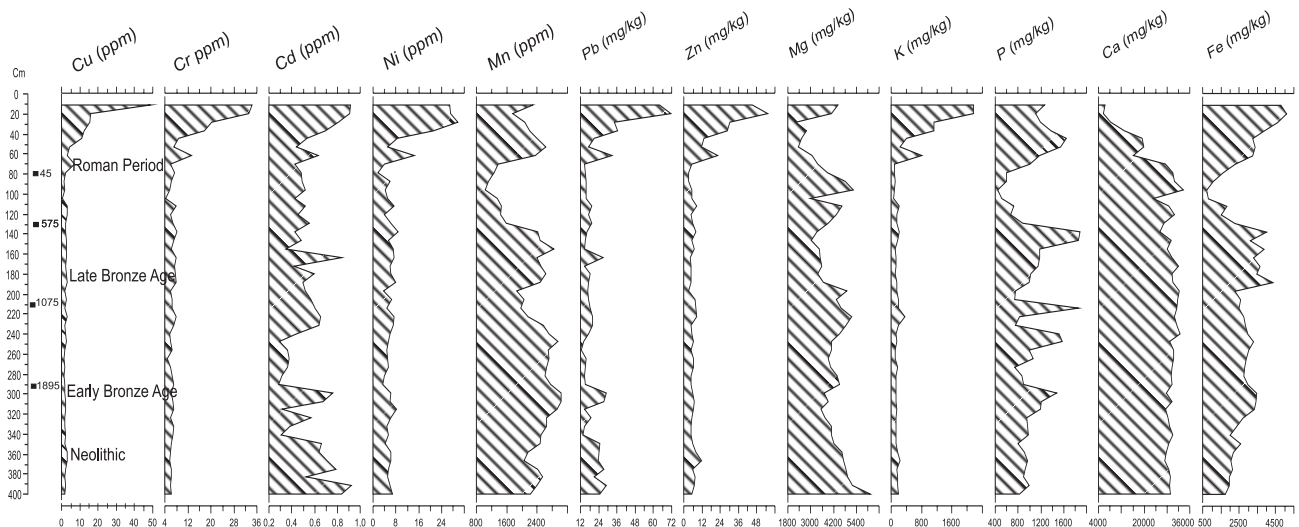
W badanych osadach jeziornych zapisane zostały zarówno naturalne, jak i opisywane wcześniej bezpośrednio i pośrednio wpływy antropogeniczne.

Skład geochemiczny rozpoznano poprzez badania zawartości mikro- i makroelementów. Oznaczono następujące pierwiastki: miedź, chrom, kadm, nikiel, mangan, ołów, cynk, magnez, potas, fosfor, wapń i żelazo (ryc. 2)

Analizując zawartość metali ciężkich, należy zauważyć, że do okresu wpływów rzymskich (głębokość ok. 80 cm) ich wartości nie przekraczają z reguły 10 mg/kg. Dopiero od okresu wpływów rzymskich zawartość takich metali, jak Cu, Cr, Ni, Zn, szybko wzrasta, osiągając blisko powierzchni około 50 mg/kg.

Interesujące są wzajemne relacje takich pierwiastków, jak Cu:Pb:Zn. Opracowany według Weng i in. (2003) na podstawie tych relacji wskaźnik geochemiczny pozwala zaliczyć badane osady do antropogenicznych. Koncentracje Cu, Pb i Zn występują poza obszarem uważanym przez wymienianych autorów za naturalny.

Jednym z pierwiastków najlepiej oddających wpływy antropogeniczne jest fosfor. Bierze on udział w obiegu biogeochemicznym i może być porównywany na przestrzeni dziejów. Jego wartości wzrastają w okresie wczesnego brązu, kilka razy w okresie środkowego i późnego brązu oraz symptomatycznie od poziomu około 80 cm (okres wpływów rzymskich, od



Ryc. 2. Skład geochemiczny osadów z rdzenia pobranego z kopalnego zbiornika wodnego w rynnicy glacialnej Samicy

którego notowany jest wzrost wszystkich wskaźników), osiągając wartość około 180 mg/kg. Analizy geochemiczne w tym wypadku są bardzo zgodne z obserwacjami paleoekologicznymi sugerującymi w tych poziomach przyspieszoną eutrofizację jeziora.

Specyfiką składu geochemicznego całego rdzenia, z wyjątkiem strefy przypowierzchniowej (ok. 60 cm od powierzchni), jest bardzo wysoka i stabilna w całym rdzeniu zawartość wapnia (28–32%). Źródłem wapnia są przede wszystkim osady powstałe wskutek wytrącania się węglanu wapnia w wyniku asymilacji oraz utworzone ze skorup małży, ślimaków i pancerzyków okrzemek. Należy również pamiętać o osadach będących efektem wytrącania się węglanu wapnia na drodze czysto chemicznej. CaCO_3 występuje najczęściej w postaci kalcytu, rzadziej aragonitu. Jest więc produktem procesów pochodzenia biochemicznego lub chemicznego (Rutkowski 2007). Jako źródła wapnia nie można również wykluczyć rozpuszczania skał węglanowych zawartych w osadach polodowcowych (sandry, kemy, moreny) oraz ze starszego podłoża (ify trzeciorzędowe).

Rozpoznanie diatomologiczne

Na podstawie badań flory okrzemkowej rdzenia pobranego z rynny Samicy otaczającej osadę wczesnobrązową możliwa była rekonstrukcja zmian środowiskowych tego obszaru.

Badania diatomologiczne wykazały znaczny udział okrzemek słodkowodnych planktonicznych (ok. 80%) na głębokości 400 cm, do których należały przede wszystkim *Aulacoseira islandia*, *A. granulata* oraz *Cyclotephanus dubius*, co potwierdza istnienie w tym miejscu jeziora kopalnego. Natomiast obecność okrzemek bentosowych, tj.: *Fragilaria brevistriata*, *F. martyi*, *F. pinnata*, wskazuje na istnienie w jeziorze środowiska alkalicznego, umiarkowanie do słabo zeutrofizowanego (Witkowski, Szafer 1999, Broszinski 2002).

W badanych osadach jeziornych w okresie wczesnego brązu występuje jedynie nieliczny detrytus okrzemek, który nie nadaje się do identyfikacji. Przyczyny takiego stanu rzeczy są trudne do wyjaśnienia na podstawie samych badań diatomologicznych. Jednak korelując je z rozpoznaniem sedymentologicznym oraz palinologicznym, można wyjaśnić brak flory okrzemkowej w tej części profilu. Brak występowania pancerzyków okrzemek może być związany z obecnością poziomu piaszczystego przykrywającego osady torfowe. Ziarna piasku mogą powodować niszczenie delikatnej struktury pancerzyków. Drugim ważnym powodem braku flory okrzemkowej może być nadmierna eutrofizacja jeziora związana z intensywnym rozwojem osadnictwa

wczesnobrązowego. Wysoka zawartość zawiesiny w wodach mogła na tyle skutecznie rozpraszać światło, że rozwój organizmów fotosyntezujących, jakimi są okrzemki, był niemożliwy.

W okresie wydатовanym na późną epokę brązu zaczynają dominować słodkowodne okrzemki bentosowe (ok. 60–70%): *Fragilaria ulna*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *F. martyi*, *Cocconeis placentula* v. *lineata*, *Epithemia adnata*, *Navicula radiosa*. Towarzyszą im gatunki halofilne (ok. 20–30%): *Epithemia turgida*, *Gomphonema olivaceum*, *Nitzshia frustulum*. Jest to typowa flora okrzemkowa występująca w płytkowodnych zbiornikach słodkowodnych o wodach alkalicznych, umiarkowanie zeutrofizowanych.

Na głębokości 40 cm p.p.t. widoczny jest wzrost udziału flory planktonicznej do około 40%, a następnie gwałtowny jej spadek. Skład gatunkowy okrzemek w tych osadach jest charakterystyczny dla środowiska alkalicznego eutroficznego do dystroficznego. Jezioro istniejące na równinie torfowej ulegało stopniowemu wypłycaaniu i zarastaniu, a następnie całkowicie zanikło. Podobne wnioski nasuwają się z badań geochemicznych.

Podsumowanie

Badania sedymentologiczne, geochemiczne i diatomologiczne rdzenia pobranego z kopalnego jeziora w rynnie glacialnej Samicy potwierdzają postępującą antropogenezację krajobrazu w mikroregionie otaczającym osadę „bruszczewską”.

W badaniach palinologicznych wskaźnikami antropogenicznymi okresu wczesnobrązowego są: wysoki spadek udziału pyłku drzew wynikający z odlesień, wskaźniki wypasu zwierząt i rozwoju rolnictwa oraz zaznaczająca się eutrofizacja jeziora (zarodniki grzybów i algi rozwijające się na odchodach).

W badaniach sedymentologicznych poziomom kulturowym odpowiada przyspieszona sedymentacja mineralna w zbiorniku (piaski średnie i drobne), którą każdorazowo poprzedza sedymentacja organiczna (z poziomów próchnicznych). Powyższe wyniki mogą świadczyć o uruchomieniu procesów erozyjno-denudacyjnych w zlewni zasiedlanej i gospodarczo eksploatowanej przez poszczególne ugrupowania kulturowe.

Skutki działalności antropogenicznej widoczne są również w składzie geochemicznym osadów. W poziomach kulturowych zaznacza się podwyższona zawartość metali ciężkich, a relacje $\text{Cu} : \text{Pb} : \text{Zn}$ wskazują na ich antropogeniczny charakter. Dodatkowo wzrost zawartości fosforu potwierdza eutrofizację zbiornika w okresach osadnictwa, czyli we wczesnej epoce brązu, środkowej i późnej epoce brązu i okresie wpływów rzymskich.

Literatura

- Battarbee R.W., 1986. Diatom analysis. W: B.E. Berglund (red.), Handbook of Holocene Paleoecology and Paleohydrology. John Wiley & Sons, London, s. 527–570.
- Borówka R.K., 2007. Geochemiczne badania osadów jeziornych strefy umiarkowanej. *Studia Limnologica et Telmatologica*: 33–42.
- Broszinski A., 2002. Die subfossile Diatomeenflora der westlichen Ostsee. Biostratigrafische Untersuchungen an spät- und postglacialen Sedimenten des Kattegats, der Kieler Bucht und der Pommerischen Bucht. Doctoral dissertation. Universität J.-W. Goethego Frankfurt nad Menem. Manuscript.
- Cieśla A., Stupnicka E., 1980. Wpływ osadnictwa na skład chemiczny osadów jeziornych. *Archeologia Polski*, 24, 1: 7–17.
- Czebreszuk J., Hildebrandt-Radke I., 2007. Man-made transformations of the relief at the Bruszczewo archaeological site (Wielkopolska Lakeland). *Quaestiones Geographicae*, 26, A: 5–14.
- Czebreszuk J., Müller J. (red.), 2004. Bruszczewo. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Großpolens/Badania mikroregionu z terenu Wielkopolski. Bd./T. I. Forschungsstand – Erste Ergebnisse – Das östliche Feuchtbodenareal/Stan badań – Pierwsze wyniki – Wschodnia, torfowa część stanowiska. Poznań–Kiel–Rahden (Westf.).
- Czebreszuk J., Müller J., 2005. A Polish-German research project into a Bronze Age fortified settlement at Bruszczewo in Wielkopolska. *Archaeologia Polona*, 43: 175–200.
- Haas J.N., Wahlmüller N.W., 2004. Pollenanalytische Untersuchungen im Bereich der bronzezeitlichen Seeuferstation „Bruszczewo”. Badania palinologiczne na stanowisku z epoki brązu w Bruszczewie. W: J. Czebreszuk, J. Müller (red.), Bruszczewo. Ausgrabungen und Forschungen in einer prähistorischen Siedlungskammer Großpolens/Badania mikroregionu z terenu Wielkopolski. Bd./T. I. Forschungsstand – Erste Ergebnisse – Das östliche Feuchtbodenareal/Stan badań – Pierwsze wyniki – Wschodnia, torfowa część stanowiska. Poznań–Kiel–Rahden (Westf.), s. 273–280.
- Håkansson H., 1989. Diatom succession during Middle and Late Holocene time in Lake Krageholmssjön, southern Sweden. *Nova Hedwiga*, 48: 143–166.
- Hickmann M., Schweger Ch.E., 1996. The Late Quaternary palaeoenvironmental history of a presently deep freshwater lake in east-central Alberta, Canada and palaeoclimate implications. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 123, 1–4: 161–178.
- Hładyłowicz K.J., 1932. Zmiany krajobrazu i rozwój osadnictwa w Wielkopolsce od XIV do XIX wieku. *Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych*, 12. Lwów.
- Kneisel J., Bork H.-R., Czebreszuk J., Dörfler W., Grootes P., Haas J.N., Heußner K.-U., Hildebrandt-Radke I., Kroll H., Müller J., Wahlmüller N., Ważny T., 2008. Bruszczewo – early bronze environment defensive settlement in Wielkopolska. Metallurgy, peat zone finds and changes in the environment. W: J. Czebreszuk, S. Kadrow, J. Müller (red.), Defensive structures from Central Europe to the Aegean in the 3rd and 2nd millennium BC. *Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa*, 5: 155–170.
- Migaszewski Z.M., Gałuszka A., 2007. Podstawy geochemii środowiska. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Racinowski R., Szczypek T., Wach J., 2001. Prezentacja i interpretacja wyników badań uziarnienia osadów czwartorzędowych. Wydawnictwo UŚ, Katowice.
- Rutkowski J., 2007. Osady jezior w Polsce. Charakterystyka i stan rozpoznania, metodyka badań, propozycje. *Studia Limnologica et Telmatologica*: 17–24.
- Stockmarr J., 1971. Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis. *Pollen et Spores*, 13: 615–621.
- Weng H.X., Hang X.M., Chen X.H., Wu N.Y., 2003. The stability of the relative content ratios of Cu, Pb, Zn in soils and sediment. *Environmental Geology*, 45(1): 79–85.
- Witkowski A., Szafer I., 1999. Zmiany środowiska sedymentacji dennych w rejonie wyspy Wolin w świetle analizy diatomologicznej. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 169–174.
- Zgłobicki W., 2008. Geochemiczny zapis działalności człowieka w osadach stokowych i rzecznych. Wydawnictwo UMCS, Lublin.