

EWA STUPNICKA, TADEUSZ BARANOWSKI, WITOLD BENDER

## WPLYW CZYNNIKÓW KLIMATYCZNYCH NA PROCESY OSADNICZE W DOLINACH RZEK ŚRODKOWEJ POLSKI W OKRESIE RZYMSKIM I WE WCZESNYM ŚREDNIOWIECZU

### 1. TARASY ZALEWOWE W DOLINACH RZEK POLSKI

W literaturze archeologicznej znajduje się wiele przykładów zasiedlenia w różnych okresach tarasów zalewowych w dolinach rzek środkowej Polski, podczas gdy obecnie tarasy te w dolinach rzek nizinnych bardzo rzadko objęte są zabudową. Współczesne wsie i osady lokowane wzdłuż rzek leżą poza dnem dolin, na wysoczyźnie lub na tarasach o znacznej wysokości nad poziomem koryt. Zupełnie wyjątkowo niewielkie zgrupowania budynków, lub pojedyncze gospodarstwa, usytuowane są w dolinach — tam, gdzie na tarasach zalewowych występują łagodne wzniesienia, będące pozostałością ostańców lub zachowanymi fragmentami tarasów wyższych. Uwarunkowane jest to częstymi powodziami, które zalewając powierzchnię niskich tarasów, niszczą zabudowę i uprawy. Dlatego też owe tarasy zostały nazwane zalewowymi.

Wysokość tarasów zalewowych nad poziom wód w korytach wynosi przeważnie 1 do 2 m, maksymalnie sięgając 3 m. Nazywane bywają również tarasami dennymi, zajmują bowiem duże powierzchnie dna dolin, osiagając często znaczną szerokość. W dolinach dużych rzek środkowej Polski — jest to przeważnie od kilkuset metrów do kilku kilometrów, a czasami nawet do 10 km. Cechą charakterystyczną tarasów zalewowych jest ich wyrównana powierzchnia, typowa dla równin akumulacyjnych. Tylko lokalnie mogą występować niskie, erozyjne stopnie tarasowe, oddzielone skarpami, słabo widocznymi w terenie.

Taras zalewowe są dziś albo nieużytkami, albo wykorzystuje się je do wypasu bydła. Uprawy wkraczają na nie tylko miejscami, a działalność rolnicza rozwinęła się na nich stosunkowo niedawno, po tym, gdy pod koniec XIX i na początku XX w. tereny te objęto melioracją i w znacznym stopniu osuszono.

Osady budujące tarasy zalewowe to piaski, przeważnie drobnoziarniste, z przewarstwieniami iłó w i z domieszką materii organicznej (fragmenty roślin). Grubość tych utworów, od kilku do kilkunastu metrów, zależna jest od wielkości

doliny. W dolinach rzecznych występują miejscami również osady jeziorne — gytie i torfy, zawierające szczątki fauny żyjącej w wodach stojących (E. Falkowski 1975). W stropie utworów detrytycznych na tarasach zalewowych pojawiają się lokalnie różnej grubości torfy, które powstały w starych korytach lub na miejscu dawnych podmokłości i bagien, tworzących się na powierzchni w czasie, gdy poziomy wód gruntowych długo był wysoki lub stopniowo się podnosił.

W skarpach dolin oraz w spągu osadów rzecznych w środkowej Polsce występują piaski i gliny plejstoceny pochodzenia lodowcowego. Tarasy zalewowe wypełniają doliny wcięte głęboko w te utwory (wysokość skarp waha się w różnych dolinach od kilku do kilkudziesięciu metrów), dlatego przyjmuje się, że powstały w efekcie długotrwałego procesu erozyjnego, który powodował wcinanie się rzek w starsze podłoże (L. Starkel 2001). Jednak udział osadów detrytycznych w budowie tarasów zalewowych wskazuje, że w dolinach rolę odegrały również procesy akumulacyjne.

Wiek osadów budujących tarasy zalewowe określa się jako holoceny, gdyż znajdowano w nich szczątki organiczne (także pnie drzew) z tego czasu. Wskazują na to liczne daty  $^{14}\text{C}$  i dendrochronologiczne, uzyskane dla drewna zakonserwowanego w osadach rzecznych (L. Starkel 2002). Dokładne poznanie historii i wieku tarasów zalewowych nastroża jednak trudności ze względu na dużą zmienność procesów sedymentacji w dolinach oraz znaczącą rolę zjawisk erozji i transportu, które stale usuwały i przenosiły w dół rzeki całe partie osadów detrytycznych, łącznie z fragmentami roślinnymi (E. Falkowski 1975).

Nowsze badania tarasów występujących na dnach dolin wskazują, że powstawanie tarasów zalewowych było złożonym procesem, na który duży wpływ miały również zmiany klimatyczne. Niektóre etapy tego procesu udało się udokumentować dzięki prowadzonym równolegle badaniom archeologicznym i geologicznym, uzupełnionym danymi palinologicznymi, torfoznawczymi i innymi.

Badania stanowisk archeologicznych przeprowadzone w dolinach rzek środkowej Polski wykazały, że w odróżnieniu od czasów obecnych dawniej na tarasach zalewowych rozwijało się osadnictwo, zakładano osiedla, także grody. Wobec tego, że tarasy te są podczas wezbrań rzek narażone, ze zmienną częstotliwością, na niszczycielskie powodzie, nasuwa się pytanie dlaczego uznano je niegdyś za dogodne dla zakładania osad. Dlaczego nie wybierano terenów znajdujących się także w niedużej odległości od rzek, ale położonych wyżej ponad poziomem koryt, a przez to niezagrażonych powodzią? Jedynie cmentarzyska lokowano przeważnie na tarasach wyższych lub na wysoczyźnie, często na wydmach.

Autorzy niniejszego artykułu przeprowadzili badania archeologiczne stanowisk znajdujących się na tarasach zalewowych w dwóch dolinach rzek nizinnych Polski — Proсны i Mogielanki (dopływ Pilicy). Z wykonanych równocześnie opracowań geologicznych wynika, że warstwa kulturowa na tych stanowiskach występuje na różnej głębokości, na i pod osadami budującymi tarasy zalewowe.

Wyniki badań archeologicznych prowadzonych w dolinach rzek nizinnych Polski wskazują, że wiele stanowisk osadniczych leży na najniższych tarasach

zalewowych. W tej sytuacji zabytki znajdowano często pod pokrywą piasków i mułów rzecznych lub torfów, czyli osadów młodszych od warstwy kulturowej. Dotyczy to wielu stanowisk o różnym wieku: poczynając od średniowiecznych i wczesnośredniowiecznych, przez obiekty z okresu wpływów rzymskich, po stanowiska z epok wcześniejszych.

Na fakt ten zwrócono uwagę szczególnie w drugiej połowie XX w., przyjmując, że przyczyną tego zjawiska były, odmienne od współczesnych, warunki hydrologiczne panujące w dolinach (Z. Biernacki 1968; S. Kurnatowski 1968). Stanisław Kurnatowski (1968, s. 186) w odniesieniu do rzek zachodniej Polski stwierdził między innymi: „Wyniki prac wykopaliskowych nad dolną i środkową Obrą wskazują, że poziom wody gruntowej znajdował się wtedy (we wczesnym średniowieczu — przyp. autorów) co najmniej o 1 m, a w niektórych okolicach nawet o 2 m, poniżej obecnego (poziomu — przyp. autorów), ustalonego już, jak wiadomo, w wyniku meliorowania tych terenów”. Szczegółowych danych co do wcześniejszych okresów S. Kurnatowski nie przytacza, jednak wyraża przypuszczenie, że występowanie resztek osad pod torfami, lub nawet pod wodą, wskazuje, że również i w innych czasach poziom wód był niższy niż obecnie. Odnosi się to między innymi do stanowisk ze starszych epok (na przykład kultur przeworskiej czy też łużyckiej). Schyłek kultury łużyckiej przypada na początek okresu subatlantyckiego. W tym czasie w dolinach rzek Wielkopolski i Ziemi Lubuskiej, a zwłaszcza w dolinie Obry, poziom wody podniósł się wyraźnie (S. Kurnatowski 1963). W młodszym okresie przedrzymskim (II w. p.n.e. po początek naszej ery), jak i w okresie wpływów rzymskich osadnictwo na tym obszarze sytuowało się bądź na poziomie terenu odpowiadającym poziomowi obecnemu, bądź na niższym. Według S. Kurnatowskiego (1968) niski poziom wód gruntowych występował w 2 poł. I tys. n.e., a znaczne jego podnoszenie się następowało poczynając od XIII–XIV w. Autor ów stwierdził (S. Kurnatowski 1968, s. 191), że rozpoczęło się ono jeszcze w końcu X w., a nasilenie nastąpiło od XII w., od kiedy lokacje miast wiązały się już przeważnie z terenami wysoczyznowymi.

## 2. BADANIA ARCHEOLOGICZNE I GEOLOGICZNE PRZEPROWADZONE NA STANOWISKACH Z RÓŻNYCH OKRESÓW W POLSCE ŚRODKOWEJ

### 2.1. W KALISZU, W DOLINIE PROSNY

Badania geologiczne (K. Dąbrowski, W. Stopiński, E. Stupnicka 1963) zostały przeprowadzone na terenie grodziska Kalisz-Zawodzie w dolinie Proсны (ryc. 1). Odkryte tam wczesnośredniowieczne warstwy kulturowe (związane nie tylko z istnieniem grodu) pochodzą z okresu od VII do XIII w. (T. Baranowski 1998, s. 46). W ich wyniku powstała mapa ukształtowania powierzchni terenu pod warstwami osadniczymi (ryc. 2) oraz przekroje geologiczne przez grodzisko na Zawodziu (ryc. 3 i 4), sporządzone na podstawie 150 wierceń i odsłonień w wykopach archeologicznych o powierzchni ponad 2 700 m<sup>2</sup>. Umożliwiło to poznanie rzeźby terenu z czasów przed zasiedleniem.



Ryc. 1. Mapa ukształtowania terenu w środkowym odcinku doliny Prosny (okolice Kalisza).

Rys. i przygotowanie komputerowe E. Gumińska, R. Żukowski

Fig. 1. Topography map of the middle part of the Prosna valley (near Kalisz).

Drawing and computer processing E. Gumińska, R. Żukowski

W 2001 r. na północny zachód od centrum Kalisza (w dół rzeki Prosny) natrafiono na pierwszy, plemienny, gród kaliski, położony w dzielnicy Ogrody (por. ryc. 1).

W latach 2001–2004 przeprowadzono prace wykopaliskowe na terenie Starego Miasta w Kaliszu (T. Baranowski, D. Cyngot, A. Kędziński, S. Miłek, D. Wyczółkowski, L. Ziąbka 2004/2005). Odkryte tam obiekty z IX–XIII w. określono jako: osadę produkcyjną, plac targowy oraz cmentarzysko, częściowo zniszczone przez erozję Prosny. Nieliczne artefakty znalezione na Starym Mieście pochodzą z okresu halsztackiego, świadcząc o tym, że również w tym czasie rozwijało się tam osadnictwo.

Wszystkie wymienione obiekty leżą na tarasie zalewowym rzeki Prosny (ryc. 1).

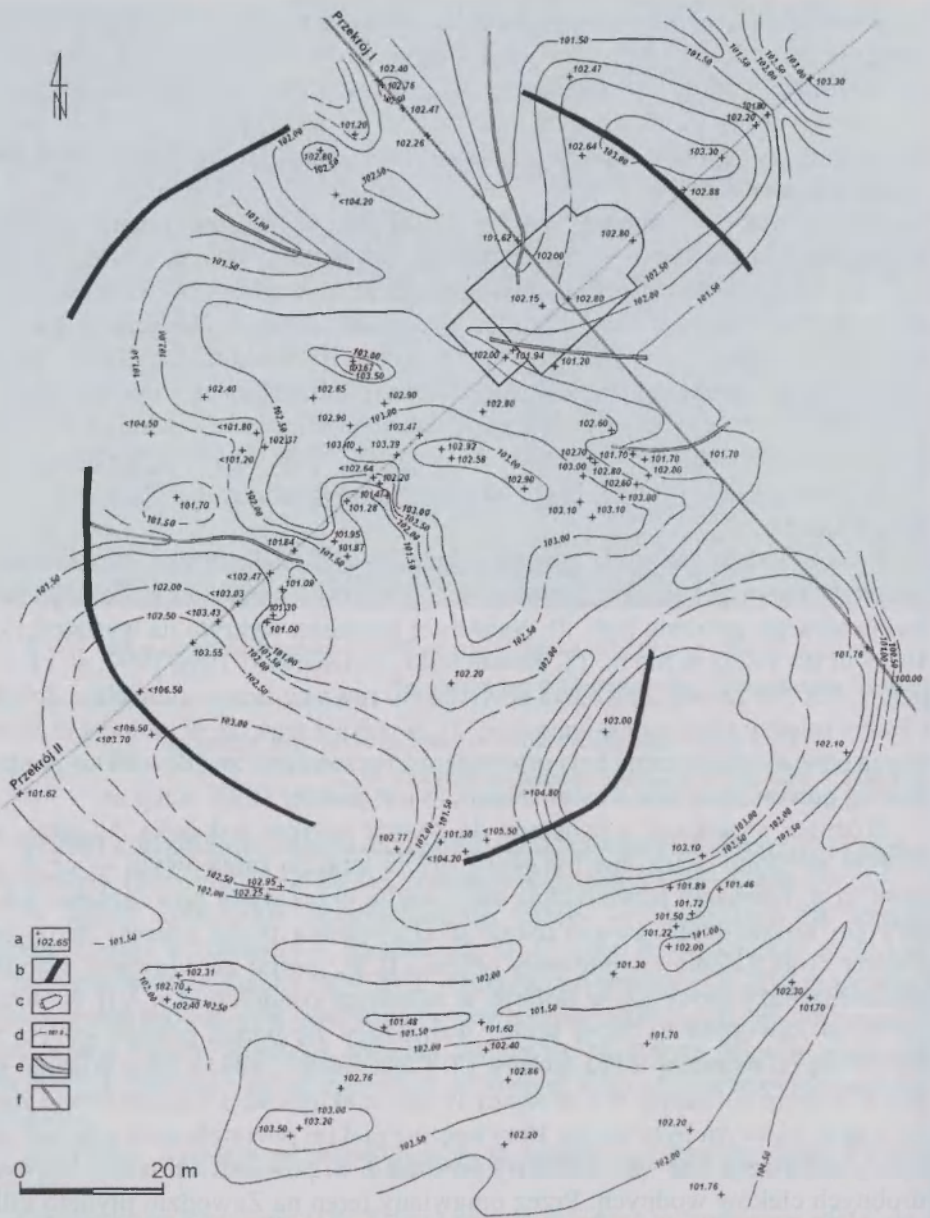
Grodzisko na Zawodziu (IX–XII w.) zostało założone w środkowej części doliny Prosny na tarasie zbudowanym z drobnoziarnistych piasków z domieszką iłu. Zmienna zawartość materii organicznej nadaje tym utworom barwy od jasnoszarej, przez ciemnoszarą, do czarnej charakterystycznej dla słabo rozłożonego torfu, który występuje tam w postaci niewielkich soczewek (ryc. 3 i 4). Opisane utwory osadzały się na równinie zalewowej doliny Prosny. Akumulacja piasków i iłów następowała w okresach powodzi, kiedy rzeka występowała z koryta, zalewając dolinę na całej szerokości (ponad 2 km), a po opadnięciu wód pozostawiając transportowany materiał. Nie uzyskano dotychczas datowań osadów rzecznych

na terenie Zawodzia. Z badań wykopaliskowych wynika, że ich osadzenie się nastąpiło przed VII w. n.e. Osiągająca kilka metrów miąższość piasków świadczy o tym, że warunki sprzyjające ich sedymentacji panowały w dolinie Proсны stosunkowo długo. Znaczny rozwój roślinności porastającej powierzchnię tarasu (w osadach występują liczne fragmenty roślinne) wskazuje, że klimat był w tym czasie wilgotny i ciepły.

Jak zaznaczono powyżej, w naturalnych warunkach powierzchnia tarasów zalewowych jest z reguły wyrównana. Tak też musiało być w dolinie Proсны w czasie powstawania osadów występujących na Zawodziu pod warstwą kulturową. Obecność niewielkich soczewek ilów bądź torfów w piaskach rzecznych świadczy o tym, że na powierzchni tarasu tworzyły się okresowo płytkie zagłębienia wypełniane stopniowo osadami. Dopóki istniał klimat wilgotny, dopóty w dolinie Proсны gromadziły się osady powodziowe, a powierzchnia tarasu zalewowego stopniowo się podnosiła, do momentu, gdy jego strop na Zawodziu sięgnął około 103,5 m n.p.m. Taką bowiem wysokość osiadają osady powodziowe na tym terenie.

Później jednak nastąpiła zmiana warunków w dolinie Proсны, bowiem najstarsze warstwy zawierające pozostałości kulturowe na stanowisku leżą poniżej wymienionego poziomu (ryc. 2). Najstarsze paleniska wykryto na wysokości od 101,5 m do 102,0 m n.p.m. (T. Baranowski, L. Gajewski 1996/1997, s. 13–14, przyp. 12). Na terenie Zawodzia stwierdzono również liczne niewielkie dolinki i leżące między nimi wzniesienia (ryc. 2). Wynika z tego, że w momencie zasiedlenia powierzchnia terenu była urozmaicona i przeważnie znajdowała się poniżej dawnej powierzchni tarasu zalewowego, to jest poniżej 103,5 m n.p.m.

Różnice wysokości wynoszące do dwóch metrów wskazują, że taras, na którym założono osadę, nie był *sensu stricto* tarasem zalewowym — czyli niskim, o wyrównanej powierzchni, zalewanym przez wody powodziowe. Miał bowiem urozmaiconą powierzchnię ukształtowaną przez procesy erozyjne. Dawny taras zalewowy, powstały przed VII w., został zerodowany wskutek obniżenia bazy erozyjnej w dolinie, a najstarsze osadnictwo w VII w. wkroczyło na Zawodziu na teren suchy, wznoszący się ponad poziom koryta na wysokość co najmniej kilku metrów (T. Baranowski 1998, s. 46). Wiązało się to z klimatem suchszym niż panujący w czasie akumulacji osadów tarasu zalewowego, o którym była mowa. Przy ogólnie niskim poziomie wód gruntowych opady atmosferyczne spowodowały powstanie na powierzchni tarasu licznych drobnych cieków wodnych. Przez omawiany teren na Zawodziu płynęło kilka takich strumieni, które żłobiąc podłoże, utworzyły dolinki o głębokości od 1,5 do 2 m (ryc. 2). Jak wynika z przekrojów geologicznych (ryc. 3 i 4), dolinki te wypełniły się następnie ciemnoszarymi piaskami ilastymi. Powierzchnia terenu na Zawodziu została częściowo wyrównana wskutek usunięcia z lokalnych wzniesień i pagórków materiału piaszczystego, łącznie z warstwą kulturową, i osadzenia go w dolinkach (ryc. 3 i 4). W najwyższych warstwach wypełniających dolinki znaleziono drobne okruchy węgla drzewnego, grudki przepalanej gliny oraz fragmenty ceramiki — pozostałości działalności osadniczej z VII w. (T. Baranowski 1998, s. 46). Umożliwiło to datowanie finalnych etapów wy-



Ryc. 2. Kalisz-Zawodzie, grodzisko. Mapa urzeźbienia powierzchni tarasu

a — wiercenia geologiczne; b — korona wałów; c — kolegiata; d — poziomicę; e — małe ciekły wodne;  
f — przekroje geologiczne I i II (zgodnie z ryc. 3 i 4).

Opracowała E. Stupnicka, rys. i przygotowanie komputerowe E. Gumińska

Fig. 2. Topography map of the terrace of the Kalisz-Zawodzie stronghold

a — geological drillings; b — top of fortifications; c — collegiate church; d — contour lines; e — small water courses; f — geological sections I and II (according to Figs 3 and 4).

Prepared by E. Stupnicka, drawing and computer processing E. Gumińska

pełnienia osadami wspomnianych dolinek. Podsumowując, można stwierdzić, że po fazie erozji w dolinie Proсны nastąpiły procesy akumulacji, które spowodowały wyrównanie powierzchni tarasu, urozmaiconej przed i w czasie najstarszego znanego tu osadnictwa z VII w.

Warunki środowiskowe panujące na Zawodziu w VII–IX w. wiązały się zapewne z klimatem suchym. Proсна była wtedy głęboko wcięta w osady rzeczne, a powierzchnia tarasu leżała wysoko nad poziomem rzeki. W wiekach VIII i IX miejscowa ludność umacniała wprawdzie brzegi koryta (T. Baranowski 1998, s. 46), ale było to związane z przeciwdziałaniem erozji bocznej rzeki, położonej blisko użytkowanego terenu.

Na tarasie ponad korytem mogły się w tym czasie rozwijać nawet procesy eoliczne. Za takim stwierdzeniem przemawia fakt znalezienia na omawianym stanowisku śladów cmentarzyska z VII–VIII w. (T. Baranowski, L. Gajewski 1996/1997, s. 13–14; T. Baranowski 1998, s. 47–48). Cmentarzyska na ogół lokowano na eksponowanych miejscach suchych.

Klimat najsuchszy zapanował w IX w. n.e. Poziomy użytkowe grodu, który powstał na Zawodziu w IX w., znajdowały się co najmniej o 1 m poniżej obiektów z X–XII w. (T. Baranowski 1998, s. 46).

Po tym etapie „suchym” w dolinie Proсны nastąpiło wahnięcie wilgotniejsze, bowiem w X w. mieszkańcy Zawodzia zmuszeni byli do umocnienia i podniesienia poziomów dostępnych do zasiedlenia oraz wzniesienia wałów dla ochrony przed zalewaniem osady. Gród w X–XII w. leżał bezpośrednio nad Prosną (K. Dąbrowski, W. Stopiński, E. Stupnicka 1963; E. Stupnicka 1998), w ramionach rzeki, która meandrując podmywała brzegi. Początkowo nie był jednak zagrożony wylewami powodziowymi, gdyż powierzchnia tarasu znajdowała się kilka metrów powyżej lustra wody w korycie. Niski poziom wód gruntowych w tym czasie powodował, że w całej dolinie Proсны taras denny był dogodny dla osadnictwa. Zapewne od wieku XII południowa — niższa — część grodu, jak się wydaje, przestała nadawać się do użytkowania ze względu na wysoki poziom wód. Już w wieku XI mieszkańcy tej części grodu odczuwali zagrożenie podtopieniem. Świadczy o tym studzienka-dren odsłonięta w „chacie z beczką”. Najprawdopodobniej nie była to studnia służąca do czerpania wody pitnej, jak się czasami sądzi, a jedynie urządzenie do gromadzenia nadmiaru wody — osuszania podłoża pod budynkiem (I. Dąbrowska 1968, s. 356–372; por. także F. Biermann 2001, s. 263). Należałoby wyjaśnić, czy i inne obiekty uznawane za studnie nie mogły spełniać podobnej funkcji.

Okres klimatu ciepłego i suchego pomiędzy VII a XII w. można utożsamiać z wczesnośredniowiecznym optimum klimatycznym, opisywanym przez klimatologów (B. Obrębska-Starkłowa 1997). Optimum to trwało aż do początków „małej epoki lodowej”, którą cechowały duża częstotliwość zmian i duże natężenie ekstremalnych warunków pogodowych: zimne i wilgotne okresy letnie, serie surowych zim oraz znaczna koncentracja kataklizmów (T. Dunin-Wąsowicz 1974; B. Obrębska-Starkłowa 1997). Ze względu na zmiany warunków klimatycznych, jakie nastąpiły w XIII w., a które spowodowały występowanie licznych i częstych powodzi w dolinach rzek środkowej Polski, nastąpiło przeniesienie osad (Stare

Miasto i Zawodzie) leżących na tarasie zalewowym w środku doliny na położony wyżej taras plejstoceniński (obecne miasto Kalisz). Przeniesiono główne „protomiejskie” elementy osady i grodu oraz siedzibę władzy świeckiej. Na Zawodziu pozostał jedynie ośrodek władzy kościelnej. Na Starym Mieście, położonym na tarasie zalewowym, jednak stosunkowo wysoko — tuż pod skarpą, osadnictwo trwało, aczkolwiek w ograniczonym zakresie. W tym czasie nie był już użytkowany, położony w środkowej części doliny Proсны, gród w dzisiejszej dzielnicy Ogrody, a jego upadek był niewątpliwie związany z warunkami hydrologicznymi w dolinie.

Charakter zmian warunków, jakie nastąpiły w dolinach, ilustrują niekiedy opisy historyczne. W roku 1270 w okolicach Krakowa długotrwałe deszcze w rejonie górnej Wisły spowodowały wielkie powodzie. Jan Długosz opisał później owe zdarzenia (por. S. Gierszewski 1982, s. 15): „Skąd rzeki wezbrane powystępowały z brzegów tak niezwykle wylały, że nie tylko zboża, łąki, niwy i polne obszary, ale nawet wsie z domostwami pozatapiały...”, dodając, że Wisła swym prądem „...bardzo wiele ludzi i domów, bydła, trzody, koni i drobnego dobytku pobrała [...], role pozatapiane na długi czas uczyniła płonnymi i nieużytecznymi...”.

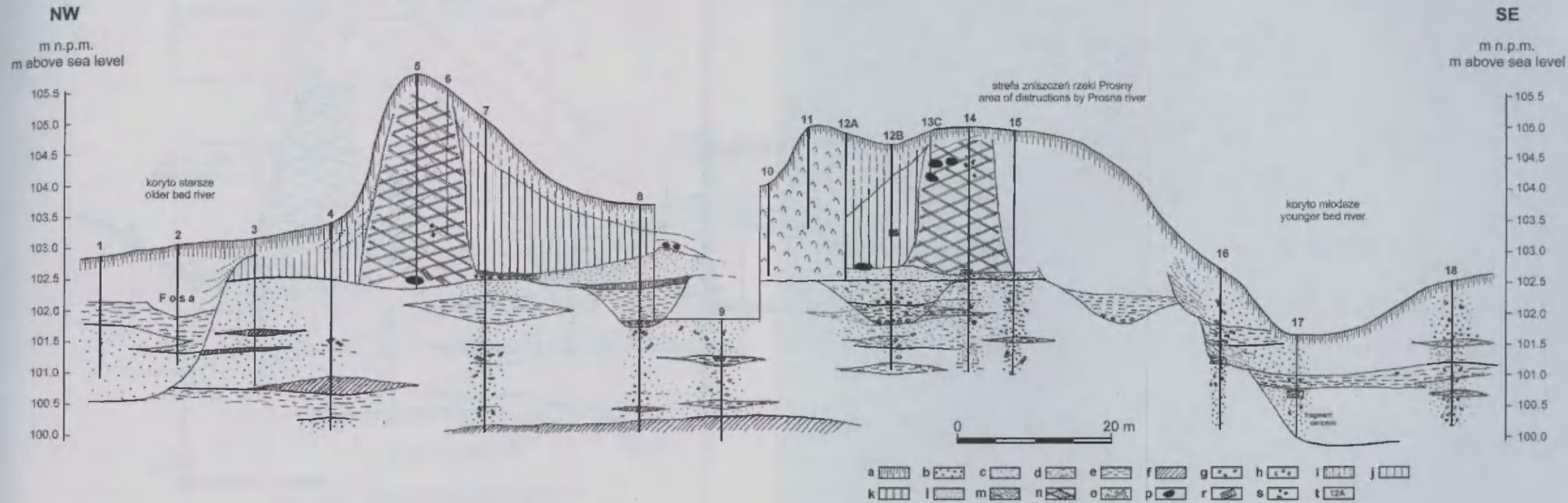
Podniesienie się poziomu wód gruntowych w dolinie Proсны na skutek zwilgotnienia i ochłodzenia klimatu z początkiem „małej epoki lodowej” osłabiło działanie erozji na korzyść procesów akumulacji. Powierzchnia tarasu dennego o urozmaiconej rzeźbie została objęta zalewami i przykryta osadami powodziowymi, które wyrównały dno doliny. Utworzył się w ten sposób najmłodszy taras zalewowy, na którego powierzchni zachowały się tylko pozostałości grodziska z X–XII w. — wały obronne wznoszące się ponad poziom tarasu zalewowego. Rzeczne osady otaczające grodzisko są młodsze od wałów.

Wyniki obserwacji na Zawodziu rzucają światło na warunki osadnictwa wczesnośredniowiecznego w dolinach rzek nizinnych środkowej Polski. Znajdowane dziś na tarasach zalewowych stanowiska osadnicze były zakładane na suchych tarasach dennych o urozmaiconej rzeźbie, często nad korytami rzek, które były głęboko wcięte w podłoże. Rzeki ówczesne meandrowały, a ich działalność erozyjna ograniczała się do podcinania brzegów koryt.

## 2.2. W OTALAŹCE W DOLINIE MOGIELANKI

Podobne zjawisko występowania stanowisk archeologicznych na tarasie zalewowym można zaobserwować również w starszych okresach. Wynika to między innymi z badań przeprowadzonych w dolinie rzeki Mogielanki, niedużego, lewobrzeżnego dopływu Pilicy (ryc. 5). We wsi Otałążka koło Mogielnicy odkryto i przebadano stanowisko kultowe z III (?)–V w. n.e. (W. Bender 1998; B. Balke 1991, s. 56–57). Obiekty i inne pozostałości kulturowe występują tam pod mułami i torfami, na głębokości 2–3 m pod powierzchnią obecnego tarasu zalewowego, pokrywającego dno całej doliny. Jedynie przypadek (eksploatacja torfów przez miejscową ludność) sprawił, że stanowisko w Otałążce zostało ujawnione. Dno doliny Mogielanki jest obecnie wilgotne, a poziom wody gruntowej





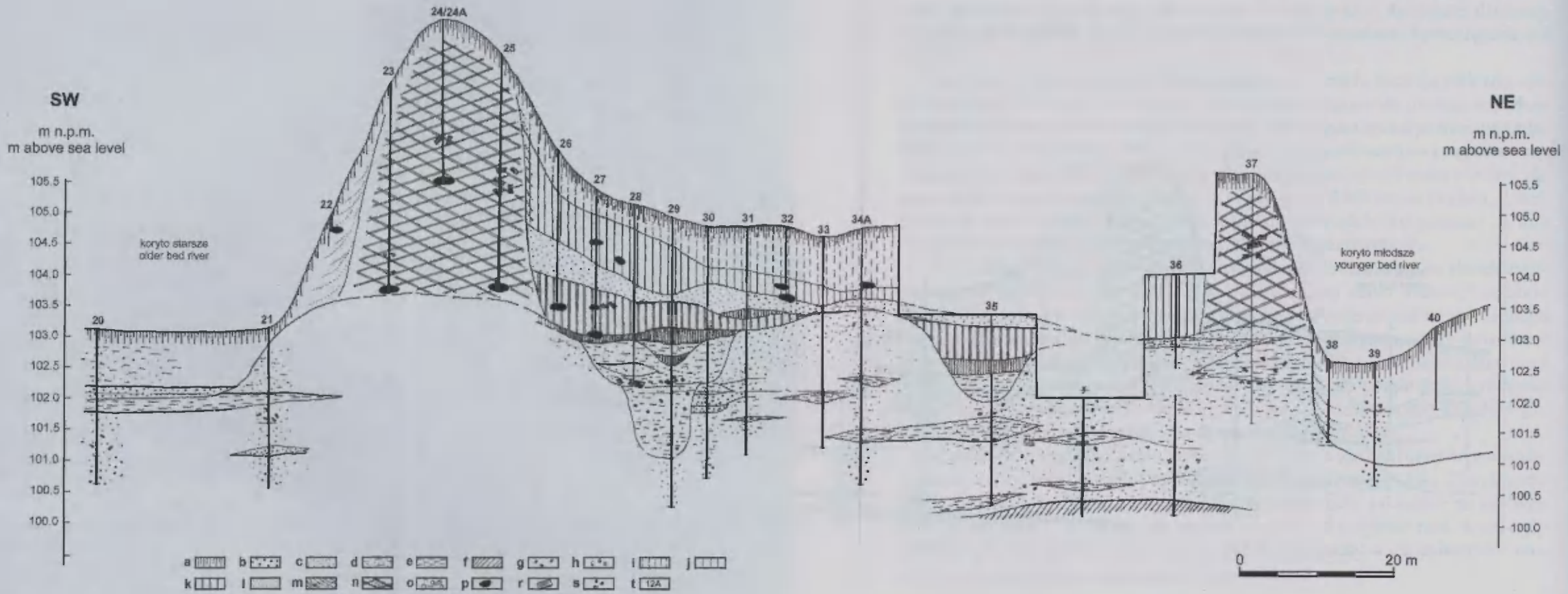
Ryc. 3. Kalisz-Zawodzie, grodzisko. Przekrój geologiczny I — po linii północny zachód-południowy wschód  
 a — turf; b — piasek średnioziarnisty; c — piasek drobnoziarnisty; d — piasek zailony; e — il; f — torf; g — fragmenty drewna; h — ruda darniowa; i — nadsypy nowożytnie; j — nadsypy z czasów po upadku grodu; k — nadsypy sprzed powstania grodu; l — piaski eoliczne; m — osypiska; n — umocnienia obronne; o — zasypiska wykopów; p — kamień; r — belka; s — węgielki; t — numer sondy.

Opracowała E. Stupnicka, rys. i przygotowanie komputerowe E. Gumińska

Fig. 3. Kalisz-Zawodzie, stronghold. Geological section I (northwest-southeast line)

a — turf; b — medium-grained sand; c — fine-grained sand; d — silty sand; e — silt; f — peat; g — pieces of wood; h — bog iron ore; i — modern deposits; j — deposits accumulated after the decline of the fort; k — deposits from before the establishment of the fort; l — aeolic sand; m — sand slide; n — fortifications; o — trench infill; p — stone; r — beam; s — charcoal; t — drilling number.

Prepared by E. Stupnicka, drawing and computer processing E. Gumińska



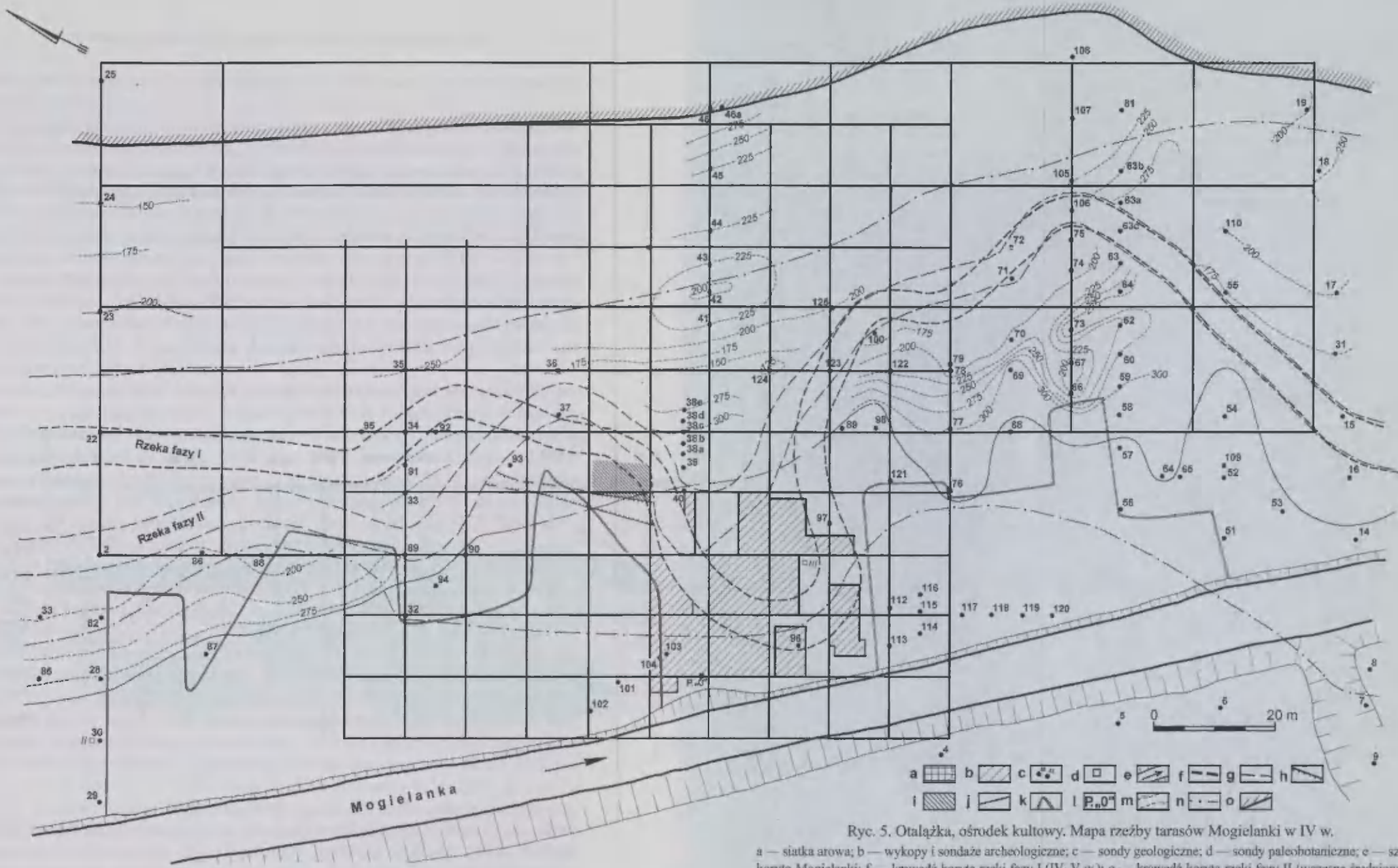
Ryc. 4. Kalisz-Zawodzie, grodzisko. Przekrój geologiczny II — po linii południowy zachód–północny wschód  
 a — turf; b — piasek średnioziarnisty; c — piasek drobnoziarnisty; d — piasek zailony; e — il; f — torf; g — fragmenty drewna; h — ruda darniowa; i — nadsypy nowożytnie; j — nadsypy z czasów po upadku grodu; k — nadsypy sprzed powstania grodu; l — piaski eoliczne; m — osypiska; n — umocnienia obronne; o — zasypiska wykopów; p — kamień; r — belka; s — węgielki; t — numer sondy.

Opracowała E. Stupnicka, rys. i przygotowanie komputerowe E. Gumińska

Fig. 4. Kalisz-Zawodzie, stronghold. Geological section II (southwest–northeast line)

a — turf; b — medium-grained sand; c — fine-grained sand; d — silty sand; e — silt; f — peat; g — pieces of wood; h — bog iron ore; i — modern deposits; j — deposits accumulated after the decline of the fort; k — deposits from before the establishment of the fort; l — aeolic sand; m — sand slide; n — fortifications; o — trench infill; p — stone; r — beam; s — charcoal; t — drilling number.

Prepared by E. Stupnicka, drawing and computer processing E. Gumińska



Ryc. 5. Otalążka, ośrodek kultowy. Mapa rzeźby tarasów Mogielanki w IV w.

a — siatka arowa; b — wykopy i sondáže archeologiczne; c — sondy geologiczne; d — sondy paleobotaniczne; e — sztuczne koryto Mogielanki; f — krawędź koryta rzeki fazy I (IV-V w.); g — krawędź koryta rzeki fazy II (wczesne średniowiecze); h — rów młynówki; i — pozostałości młyna (XII-XIII w.); j — zasięg warstwy torfowej o grubości >300 cm; k — zasięg torfników; l — lokalizacja punktu „0”; m — poziomicę stropu osadów jeziornych pod powierzchnią tarasu zalewowego; n — zasięg nowożytnego zastoiska; o — zasięg tarasu zalewowego.

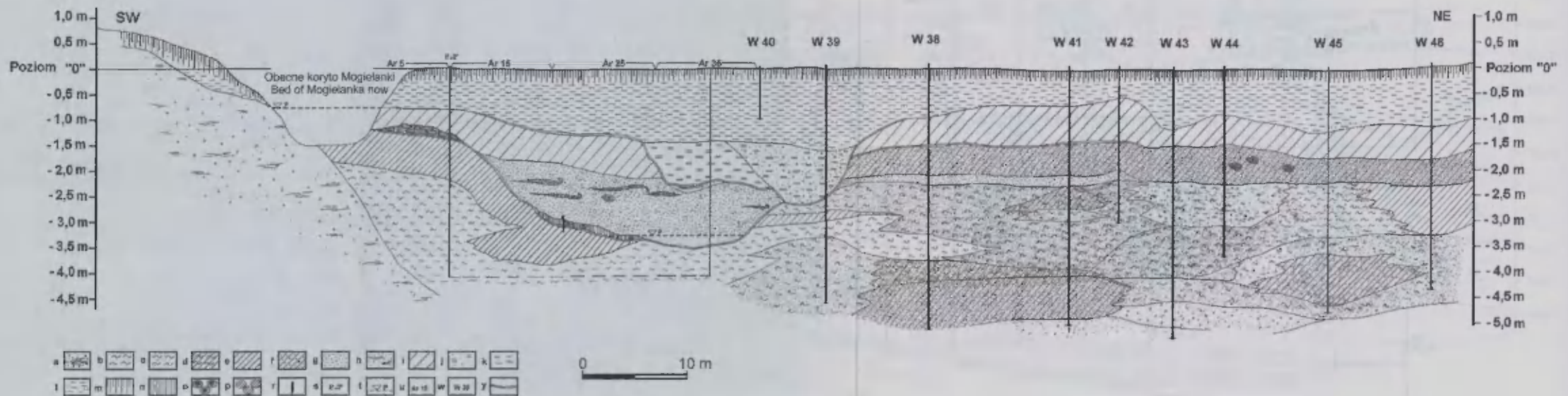
Opracowała E. Stupnicka, przygotowanie komputerowe T. Baranowski

Fig. 5. Otalążka, cult site. Topography map of the Mogielanka terraces in the 4<sup>th</sup> century

a — are grid; b — archaeological trenches and probes; c — geological drillings; d — paleobotanical probes; e — artificial bed of the Mogielanka; f — river bed in phase I (4<sup>th</sup>-5<sup>th</sup> century); g — river bed in phase II (Early Medieval times); h — ditch of the mill (12-13 century); i — remains of a mill (12-13 century); j — extent of the peat layer >300 cm thick; k — peat bog excavation; l — position of point "0"; m — contours of the top of lake deposits under the surface of the flood terrace; n — extent of modern pool of standing water; o — extent of flood terrace.

Prepared by E. Stupnicka, computer processing T. Baranowski





Ryc. 6. Otałażka, ośrodek kultowy. Przekrój geologiczny przez taras zalewowy w dolinie Mogielanki

a — piaski i żwiry z wkładkami ilów; b — gytia ilasta i węglanowa; c — gytia piaszczysta; d — gytia zatorfiona; e — torf turzycowy; f — torf zapiaszczony; g — piasek rzeczny; h — piasek rzeczny z rozmiętym torfem i artefaktami; i — torf szuwarowy; j — piasek rzeczny zailony; k — ily młynówki; l — il i torf zastoiska nowożytnego; m — humus; n — warstwa kulturowa (IV–V w. n.e.); o — belki; p — głazy w warstwie kulturowej; r — ślad kolka; s — punkt zerowy; t — poziom wody w korycie Mogielanki; u — wykopy archeologiczne; w — sonda geologiczna; y — powierzchnia erozyjna.

Opracowała E. Stupnicka, przygotowanie komputerowe T. Baranowski

Fig. 6. Otałażka, cult site. Geological section through flood terrace in the Mogielanka river valley

a — sand and gravel with intercalated silt; b — silty carboniferous gyttja; c — sand gyttja; d — peat gyttja; e — sedge peat; f — sandy peat; g — river sand; h — river sand with thinned peat and artifacts; i — rushes peat; j — silty river sand; k — silt in the water channel of the mill of the 12<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> century; l — silt and peat in modern pool of standing water; m — humus; n — cultural layer (4<sup>th</sup>–5<sup>th</sup> century AD); o — beams; p — boulders in cultural layer; r — post hole; s — "0" point; t — water level in Mogielanka river bed; u — archaeological trenches; w — geological drilling; y — erosion surface.

położony tak wysoko, że dla przeprowadzenia badań wykopaliskowych musiano odwodzić część terenu.

Aby poznać pierwotną sytuację omawianego stanowiska, przeprowadzono badania paleobotaniczne, faunistyczne, torfoznawcze oraz geologiczne. Odsłonięcia w wykopach archeologicznych o powierzchni 887 m<sup>2</sup> uzupełnione 125 płytkami sondami wykazały, że obiekt kultowy w Otałążce został założony w warunkach znacznie różniących się od dzisiejszych. W obecnie płaskiej i płytkiej dolinie Mogielanki płynęła niegdyś rzeka o korycie wciętym w podłoże (ryc. 6). Erozja nastąpiła przed powstaniem miejsca kultowego, a więc przed III (?)–IV w. n.e. Dno koryta „Pramogielanki” znajdowało się na głębokości od 2,5 do 3 m poniżej dzisiejszej powierzchni tarasu. W czasach funkcjonowania ośrodka kultowego poziom wód gruntowych w dolinie był bardzo niski. Paleniska usytuowano na lekko nachylonym w stronę koryta dawnym niskim tarasie, bezpośrednio nad meandrującą rzeką (ryc. 5).

Dolina „Pramogielanki” została wypreparowana erozyjnie we wcześniej powstałych, występujących głębiej, osadach jeziornych — gytii i torfach (ryc. 6), w których znaleziono liczne szczątki roślinne i zwierzęce (A. Dzieczkowski 1974; A. Kohlmann-Adamska 1984; E. Madeyska 1984) datowane na okresy od borealnego (występuje odpowiednia fauna — A. Dzieczkowski 1974) po atlantycki. Zmieniony przez erozję strop osadów jeziornych znajduje się dziś na głębokości od 1,5 do 3 m poniżej powierzchni obecnego tarasu zalewowego.

Badania archeologiczne i geologiczne wykazały obecność w dolinie Mogielanki piasków z koryt dwóch faz prarzeki (W. Bender, E. Stupnicka 1974, zwłaszcza s. 312–328). Nad korytem fazy I — starszej, powstało w III (?)–V w. miejsce kultowe, koryto fazy II — młodszej, powstało już po jego upadku (W. Bender 1998).

W czasach użytkowania ośrodka kultowego — do V w., taras na dnie doliny Mogielanki miał urozmaiconą rzeźbę. Rzeka, meandrując, powodowała erozję brzegów koryta. Po zakończeniu działalności obiektu sakralnego zmieniła się sytuacja w dolinie Mogielanki. Warstwa kulturowa została częściowo zniszczona przez rzekę, a następnie przykryta piaskami, mułami i torfem o zmiennej grubości, zależnej od ukształtowania pierwotnej powierzchni tarasu — od 1,5 do 2,5 m (W. Bender, E. Stupnicka 1974). Bezpośrednio na warstwie kulturowej (ryc. 6) z III (?)–V w. (W. Bender 1998) leżą torfy o grubości około jednego metra, zaliczane do torfów szuwarowych, które powstały wskutek stopniowego podnoszenia się poziomu wód w dolinie „Pramogielanki” (J. Oświt, S. Żurek 1974). Zaczęły się one tworzyć po upadku ośrodka kultowego i po zniszczeniu jego elementów. W profilach wykopów archeologicznych widoczne są destrukcje urządzeń ośrodka, spowodowane przez wody rzeki płynącej całym korytem, o wyraźnym powodziowym charakterze (ryc. 5). Przyjmuje się (W. Bender 1998), że działalność ośrodka w dolinie Mogielanki rozwijała się w III (?)–V w. Potem, nagle, doszło do jej przerwania. Zjawiska te pod koniec V i w VI w., były najprawdopodobniej skutkiem znacznego zwilgotnienia klimatu, zwiększenia ilości wód płynących doliną i występujących powodzi. Raczej dość gwałtowne, jak to wynika z analizy przekrojów geologicznych, zmiany klimatyczne mogły spowodować i/lub przy-

spieszyć upadek ośrodka kultowego. Nastąpiło to zapewne w drugiej połowie V w. Warunki klimatyczne uniemożliwiły wówczas dalszą działalność ośrodka. Nie stwierdzono żadnych innych przyczyn jego upadku. Na podstawie przeprowadzonych prac W. Bender i E. Stupnicka (1974) wysunęli hipotezę o zwilgotnieniu klimatu pod koniec V w.

Rezultaty prac archeologicznych i geologicznych w Otałężce wykazały, że torf szuwarowy przykrywający stanowisko kultowe został następnie rozcięty przez koryto prarzeki (faza II) do głębokości około 1,5 m poniżej poziomu dzisiejszego tarasu zalewowego (ryc. 6). Było to spowodowane ponownym obniżeniem się poziomu wód gruntowych i erozyjnym wcięciem koryta rzeki. Musiało się to również wiązać ze zmianą klimatu na suchszy. W Otałężce zostały znalezione pozostałości średniowiecznego młyna z XIII w. (W. Bender 1974), pozostające w widocznym związku z młodszym korytem rzeki (faza II).

Zapewne ten drugi etap erozji koryta „Pramogielanki” był chronologicznym odpowiednikiem wczesnośredniowiecznego optimum klimatycznego i osadnictwa na Zawodziu w dolinie Proсны, przypadającym na wieki X–XII (T. Baranowski 1998), a zakończonym małą epoką lodową na przełomie XIII i XIV w. W dolinie Mogielanki (ryc. 6) powstały wówczas najmłodsze (stratygraficznie najwyższe) muły i torfy występujące w stropie obecnego tarasu zalewowego. O wysokim poziomie wód gruntowych w tym czasie świadczy powstanie stawu, którego osady przykrywają ility wypełniska trzynastowiecznej młynówki odkrytej podczas badań archeologicznych (W. Bender 1974), a więc powstałego po upadku młyna.

Łatwo zauważyć podobieństwa w rozwoju tarasów Mogielanki i Proсны pomimo znacznej odległości obu dolin i różnic wieku badanych stanowisk. W obu przypadkach o warunkach panujących na tarasach dennych decydował klimat, a zwłaszcza jego wilgotność. Analogie do zjawisk rozpoznanych w dolinach Proсны i Mogielanki, odnoszące się do dwóch ważnych etapów osadnictwa — wczesnego średniowiecza i kultury przeworskiej — znajdujemy w dolinach innych rzek środkowej Polski.

### 2.3. WYBRANE PRZYKŁADY Z INNYCH DOLIN POLSKI ŚRODKOWEJ

W dolinie środkowej Wisły, na terenie Warszawy, osadnictwo wczesnośredniowieczne rozwijało się głównie na prawym brzegu rzeki, na tarasie praskim, oddzielonym od koryta pasmami wydm (E. Stupnicka 1987). Powierzchnia tego tarasu, utworzonego w okresie późnego glacjału (Z. Biernacki 1975) jest urozmaicona. Poza wydmami występują tam pozostałości zabagnień, szczególnie liczne w północnej części Warszawy (Bródno). Nachylona z południa na północ powierzchnia tarasu praskiego wznosi się lekko ponad wąskim na tym odcinku tarasem zalewowym. Podczas wykopalisk wczesnośredniowiecznego grodziska na Bródnie stwierdzono, że starsze obiekty archeologiczne są przykryte iltami rzecznyymi, na których założono młodsze konstrukcje (por. M. Dulicz 1987). Dowodzi to, że w jakimś momencie poziom wody w dolinie Wisły uległ tak znacznemu podniesieniu, że spowodował akumulację iltów rzecznych i ucieczkę

zamieszkującej tam ludności. Następnie poziom wody ponownie się obniżył, a w X–XI w. zaistniały warunki dla powstania grodu na Bródnie. W XII w. gród ten przestał funkcjonować, zapewne wskutek ponownego podniesienia się poziomu wód gruntowych w dolinie Wisły, co spowodowało zabagnienie północno-wschodniej części Warszawy. Poświadczony historycznie dane mówią o istnieniu w tym czasie osiedla na Targówku (handel solą), gdzie powierzchnia tarasu praskiego leży ponad korytem Wisły wyżej niż w rejonie Bródna. Opuszczenie nisko położonego miejsca przez mieszkańców w XII w. było zapewne spowodowane zmianą warunków hydrologicznych w dolinie rzeki.

W dorzeczu środkowej Wisły osady otwarte i grody wczesnośredniowieczne położone na tarasie zalewowym znane są również z doliny Bzury. Na zachód od Łowicza zbadano stanowisko w Bocheniu, położone na niskim tarasie rzeczonym pokrytym obecnie łąkami i torfowiskami (F. Biermann, M. Dulnicz 2002). Osada usytuowana w środkowej części doliny na łagodnym wzniesieniu, datowana jest na okres od VII/VIII do X/XI w. Podczas wykopalisk odkryto studnię o głębokości 2,40 m, której obudowa została wykonana z drewna datowanego dendrologicznie na rok 826–827 AD, a następnie naprawiona drewnem z drzew ściętych pomiędzy rokiem 835–849 AD. Budowa studni na tarasie, który dziś pokrywają torfy i przez który płyną liczne ciekły wodne, musiała być spowodowana niedoborami wody. Obecność studni wskazuje na to, że w IX w. stosunki wodne różniły się od obecnych. Poziom wody gruntowej był o kilka metrów niższy, a wody powierzchniowe płynęły zapewne jedynie okresowo. Torfy przykrywające obecnie taras zalewowy wraz z warstwą kulturową stanowiska archeologicznego w Bocheniu wskazują, że wkrótce po okresie użytkowania osady poziom wody w dolinie Bzury podniósł się, a jej dno uległo zabagnieniu. Nastąpiło to zapewne po XII w., kiedy zakończono użytkowanie grodu w Bocheniu położonego na tym samym tarasie zalewowym, w odległości kilkuset metrów od opisanej osady. Niewykluczone, że wspomniane zmiany klimatyczne przyczyniły się w XIII w. do powstania lokacyjnego Łowicza, wyżej na wysoczyźnie, gdzie istniały korzystniejsze warunki dla powstania ośrodka władzy kościelnej.

Podobna była historia wczesnośredniowiecznego osadnictwa okolic Łęczycy. Miasto leży obecnie poza doliną Bzury (A. Abramowicz, A. Nadolski, T. Poklewski, J. Wieczorek 1966). Według danych z dotychczasowych badań (A. Nadolski 1989a), od VI/VIII do XIV w. osadnictwo rozwijało się na tarasie zalewowym. Obniżenie, w którym leży kępa grodowa, zwane Niecką Łęczycką, znajduje się w obrębie doliny dziś pokrytej torfami o grubości 150–250 cm. Niecka Łęczycka jest silnie nawodniona, zwłaszcza w okresach wiosennym i wczesnoletnim (T. Krzemiński, Z. Maksymiuk 1966). Pomimo to łęczyckie grodzisko leży obecnie na dnie doliny, na niskim tarasie zalewowym. Czy gród mógł być założony na terenie znajdującym się okresowo pod wodami opadowymi i gruntowymi? Jest to mało prawdopodobne, zwłaszcza że jak wynika z przekroju przez gród łęczycki, wykonanego na podstawie dokumentacji archeologicznej, musiał on powstać na tarasie, którego powierzchnia znajdowała się na wysokości kilku metrów ponad ówczesnym zwierciadłem wód gruntowych. Na terenie grodziska znaleziono

bowiem dwie obudowane drewnem studnie, z których każda sięga do głębokości 6–7 m (A. Nadolski 1951; M. Głosek 1989). Najmłodsze zabytki w wypełniskach studni pochodzą z I poł. XIV w. Jednak datowania na podstawie stratygrafii (A. Nadolski 1989b) wskazują, że zbudowano je przed XIV w., zapewne już na przełomie X i XI w. lub nieco wcześniej. W tym czasie taras zalewowy Bzury musiał być suchy, a jego powierzchnia znajdowała się minimum 2–3 m powyżej zwierciadła wody gruntowej. Zwierciadło wody w studni sięgało pierwotnie do wysokości co najmniej 3 m powyżej jej dna (wahającej się nieco w zależności od pory roku), a więc około 4 m poniżej poziomu majdanu grodu. Nasuwa się wniosek, że teren, na którym założono gród, musiał być suchy, a poziom wody znajdował się niżej niż obecnie. W przypadku, gdyby był wyższy, studnie nie byłyby potrzebne, tym bardziej studnie głębokie, których wykonanie wymagało fachowej wiedzy i umiejętności (M. Głosek 1989). Studnie założono w III fazie osadnictwa — w X–XII w. (A. Nadolski 1989a), kiedy klimat był najsuchszy. Datowanie to odpowiada, podobnie jak w Kaliszu, okresowi wczesnośredniowiecznego optimum klimatycznego.

Jeszcze w XII w. osadnictwo łączyckie przenosi się z podgrodzia na lewy, wysoki brzeg doliny Bzury (dzisiejsze miasto i przedmieścia Łęczycy). Dno doliny stopniowo pokryło się wodą, a pozostałości grodu, dzięki umocnieniom wznoszącym się nad bagnami Niecki Łęczyckiej, mogło nadal pełnić funkcję obronną przy przeprawie przez dolinę na linii Łęczycy — Tum. W tym czasie studnie straciły znaczenie i obie zostały zasypane.

Dla wcześniejszego okresu osadnictwa w środkowej Polsce interesujące wyniki przyniosły badania przeprowadzone w Woli Branickiej, na tarasie zalewowym rzeki Moszczenicy, dopływu Bzury (J. Kamiński, J. Moszczyński 1996). Odkryto tam ślady budowli, liczne paleniska zlokalizowane wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz 3 studnie, każda o głębokości ponad 2 m. Zagłębienia studni wypełnione były kamieniami, czarną ziemią z fragmentami polepy i fragmentami ceramiki. Czas wykonania studni określono metodą dendrochronologiczną na 292 r. n.e., a użytkowanie osady ogólnie na III–IV w. Z grubsza odpowiada to datom stanowiska w Otałążce. Osada w Woli Branickiej, nagle opuszczona przez mieszkańców, wykazuje ślady powodzi (zniszczenia obiektów), co autorzy badań tłumaczą odlesieniem okolicy i w związku z tym — wzrostem intensywności wylewów rzeki. W innym miejscu tej samej doliny znaleziono stanowiska z okresu wpływów rzymskich pokryte warstwą namułów powodziowych. Niewątpliwie świadczy to o zwiększeniu się wilgotności klimatu, a także o gwałtowności zmian reżimu rzecznego. Były one podobne do obserwowanych w Otałążce, w dolinie Mogielanki.

Duże prace terenowe wykonane w związku z Projektem Autostradowym w rejonie Polwicy-Skrzypnika, w powiecie domaniowskim, doprowadziły do odkrycia szeregu stanowisk z różnych epok — od neolitycznych, przez epokę brązu i wczesną epokę żelaza, po wczesne średniowiecze (M. Dobrakowski, J. Domańska, J. Lodowski, E. Noworyta, K. Romanow 2001). Zbadano między innymi zespół stanowisk położonych w obniżeniu terenu, na kilku hektarach w dolinie Żurawki, dopływu Ślęzy. Pod nadkładem o zmiennej miąższości (30 do 60 cm)



występuje warstwa kulturowa zawierająca liczne zabytki ruchome i stałe obiekty. Szczególnie interesujące są liczne studnie (zbadano 53) o głębokości od 1,0 do 4,5 m, zlokalizowane wśród domostw pojedynczo lub po kilka. Dwadzieścia z nich znaleziono na stanowisku kultury łużyckiej, pozostałe zaś kultury przeworskiej. Daty dendrochronologiczne uzyskano z drewnianych obudów studni. Wskazują one na 131 n.e., 208–266 n.e. oraz na lata osiemdziesiąte III w. n.e. Pod warstwą kulturową leżą gliny zwałowe, a pod nimi na niewielkiej głębokości występują piaski trzeciorzędowe — naturalny rezerwar wód podziemnych. Obecność studni z różnego czasu świadczy o braku lub niedostatku wód powierzchniowych na zamieszkiwanym niegdyś terenie. Duża liczba studni wskazuje, że były one głównym źródłem wody dla mieszkańców. Wynika z tego, że teren — obecnie podmokły, pokryty bagnami i pocięty głębokimi rowami melioracyjnymi — na którym niegdyś rozwijało się osadnictwo w rejonie Polwicy-Skrzypnika, musiał być suchy.

W miejscowości Kuny w powiecie tureckim, na niskim tarasie rzeki Topiel (dopływ Warty), pokrytym łąkami, częściowo zabagnionym, stwierdzono obecność osady i cmentarzyska (B. Rogalski 2004). Stanowiska archeologiczne występują w sąsiedztwie rynny odwodnionej wskutek obniżenia poziomu wód gruntowych przez kopalnię węgla brunatnego Adamów. Bartłomiej Rogalski (2004) datuje osadę generalnie na fazy C<sub>2</sub>-D okresu wpływów rzymskich. Warstwa kulturowa leżąca na torfach starszych przykryta jest osadami młodszymi — prawdopodobnie torfowymi (brak dokładnego opisu — przyp. autorów), o grubości do około 1,5 m. Na stanowisku znaleziono dwie studnie. Głębsza — do 3 m, położona była w wyższej, płytsza — sięgająca około 0,7 m, w niższej części stanowiska. Zarówno wiek, jak i konstrukcje obudowy obu studni są różne. Analizy <sup>14</sup>C i dendrochronologiczne wykazały, że drewno użyte do budowy płytszej studni wykonano z drzew ściętych w 178 (±30) i 163 (±30) r. n.e., natomiast studni głębszej — w 533 (±30) oraz 693 (±25) r. n.e. Sądząc z opisu obudowy i niewielkiej głębokości, pierwszy obiekt był ujęciem wód wypływających z płytko leżącej warstwy wodonośnej. Obecność studni na stanowisku w Kunach wskazuje na to, że istniejące tam obiekty powstały w warunkach klimatu suchszego niż obecny. Odnosi się to zwłaszcza do osiedla z VI–VII w. Wskutek późniejszego powiększenia się wilgotności klimatu, warstwa kulturowa w Kunach została przykryta półtorametrową warstwą osadów powodziowych lub bagiennych.

Przyczynę do obserwacji zmian klimatu i stosunków wodnych na Niżu Polskim około połowy I tys. n.e. wniosły też wyniki badań archeologiczno-geologiczno-paleobotanicznych przeprowadzonych w 1976 r. na stanowisku 2 w Wólce Łasieckiej w gminie Bolimów, w powiecie łowickim — osiedlu kultury przeworskiej z II–IV w. n.e. (W. Bender 1980). Stanowisko leży opodal rzeki Rawki, dopływu Bzury. Dzięki obserwacjom warstw w sondażu archeologicznym, badaniom geologicznym (18 sond) oraz ekspertyzie paleobotanicznej (A. Kohlmann-Adamska 1976) stwierdzono, że egzystująca tam osada i położone tuż obok, współczesne jej, cmentarzysko rozwijały się w odmiennych od dzisiejszych warunkach środowiska geograficznego, szczególnie hydrograficznych (E. Stupnicka 1976). Znacznie bowiem niższy był poziom wód

gruntowych. W okolicy istniały strumienie wcięte w podłoże do głębokości kilku metrów, czynne jedynie okresowo i niosące wody na północ w kierunku doliny Bzury. Wody na potrzeby mieszkańców musiało nie wystarczać, o czym świadczy solidna zrębowa studnia, zbudowana na brzegu zagłębienia terenu, w późniejszym czasie mokradła, zwanego w czasach nowożytnych „bagienkiem”. Głębokość studni wynosiła około 2 m, a jej dno sięgało do wodonośnego poziomu żwiru. Warstwę kulturową po zaniknięciu osadnictwa pokryły piaski, a w obniżeniach terenu („bagienko”) utworzył się torf o zróżnicowanej grubości (średnio 15–20 cm), co wskazuje na ogólne podniesienie się wód gruntowych, a pośrednio na powiększenie się wilgotności klimatu po IV w. n.e. Nastąpiły zatem poważniejsze przeobrażenia warunków środowiska naturalnego, a w konsekwencji również osadniczego.

Podobnych przykładów obiektów z okresu kultury przeworskiej (por. również K. Godłowski 1983) oraz z wczesnego średniowiecza, położonych w dolinach na niegdyś suchych, a dziś wilgotnych tarasach, można znaleźć znacznie więcej, żeby wspomnieć cytowane już stanowiska nad Obrą (S. Kurnatowski 1968). Trudność polega na tym, że większość osad usytuowanych na tarasach zalewowych nie została zbadana pod kątem warunków naturalnych panujących w dolinach. Próby podjęte ostatnio dla obiektów wczesnośredniowiecznych w dolinie Liwca, w dorzeczu Bugu (W. Wróblewski 2001), nie przyniosły zadowalających rezultatów. Dysponowano bowiem zbyt małą liczbą danych (z kilkanastu sondaży przy stosunkowo niewielkiej powierzchni odsłoniętej wykopaliskowo na każdym stanowisku), niewystarczającą dla poznania panujących dawniej stosunków wodnych. Niewątpliwie jednak zakładanie osad i grodów na niskich tarasach było na ziemiach polskich zjawiskiem o znacznym zasięgu.

Jak wynika z badań przeprowadzonych w południowej Polsce, tam również spotykane są stanowiska zlokalizowane na tarasach zalewowych (H. Dobrzańska, T. Kalicki 2003). Między innymi w Wyciążu koło Nowej Huty odkryto warstwę kulturową o grubości około 60 cm, z ceramiką „rzymską” występującą „niespodziewanie” na tarasie zalewowym, na głębokości 50–70 cm „pod warstwą siwego iłu pochodzenia rzecznego” (S. Buratyński 1958).

### 3. KLIMAT PO I W. N.E. W ŚRODKOWEJ POLSCE

Czy można dokonane na podstawie badań archeologicznych wnioski odnieść do obrazu ogólnych zmian klimatycznych w późnym holocenie? Z danych uzyskanych podczas badań przeprowadzonych w dolinach Prosnicy i Mogielanki wynika, że zmiany wilgotności klimatu od I do XX w. n.e. okazują się krótkookresowymi, cyklicznymi wahaniami następującymi co kilkadziesiąt lat.

Na podobne zjawisko wskazują opracowania palinologiczne ostatnich lat (B.A.S. Davies, S. Brewer, A.C. Stevenson, J. Guiot 2003), z których wynika, że po okresie między 12 000 i 8 000 lat temu, kiedy klimat Europy ulegał stopniowemu ociepleniu, od około 8 000 lat temu do dziś w naszej części Europy występowały liczne krótkookresowe wahania temperatur o około 2° Celsjusza *in minus* lub

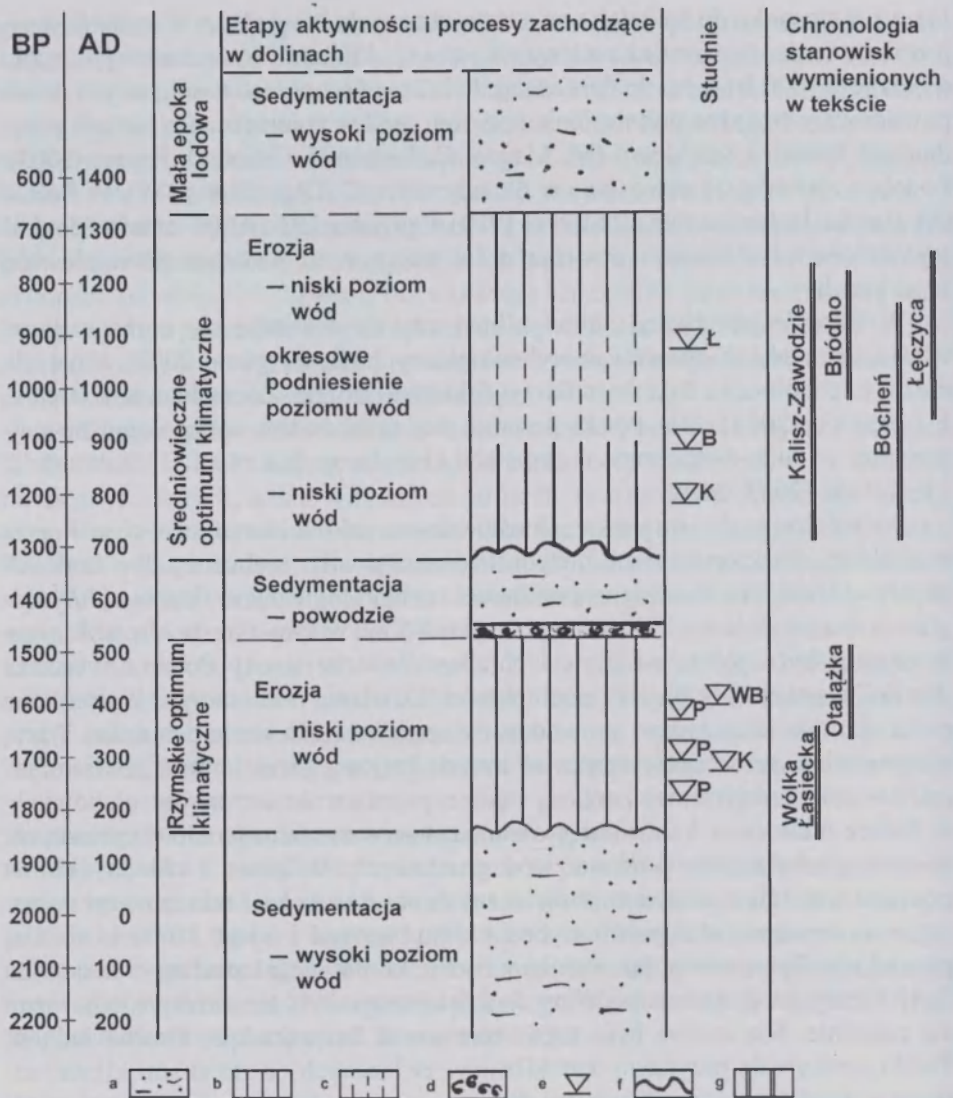
*in plus* w stosunku do średnich temperatur obecnych. Na podstawie badań historii jezior stwierdzono również zmiany wilgotności klimatu. W zachodniej Europie od około 11 000 lat temu do dziś nastąpiło kilkanaście okresów wilgotnych, które powodowały wyraźne podniesienie poziomu wód w zbiornikach wodnych południowej Francji i Szwajcarii (M. Magny, C. Begeot, J. Guiot, O. Peyron 2003). Podobne zjawiska obserwowano w Skandynawii (G. Digerfeldt 1988). W Polsce (M. Ralska-Jasiewiczowa, L. Starkel 1990) w przedziale od 4 000 lat temu do dziś wyróżniono kilka okresów o wyższym lub niższym od obecnego poziomie wód w jeziorach.

W Europie obserwacji zmian klimatycznych dokonuje się coraz częściej właśnie przy okazji opracowań archeologicznych (B. Berglund 2003), które dla mezo- i neoholocenu dają stosunkowo dokładne daty (B. Zolitschka, K.E. Behre, J. Schneider 2003). Dla Polski południowej opracowanie archeologiczne najbogatsze w fakty świadczące o zmianach klimatu opublikowali H. Dobrzańska i T. Kalicki (2003; 2004).

Pośrednio uzyskujemy dane odnośnie do warunków klimatycznych w Polsce w czasach, dla których dane meteorologiczne są albo nieliczne, albo brak ich zupełnie. Udokumentowanymi pomiarami meteorologicznymi dysponujemy dopiero z drugiej połowy XIX w. i z początku XX w. W tym okresie klimat Europy środkowej był ogólnie wilgotny i chłodny. Znaczne tereny Polski, zwłaszcza dna dolin, pokrywały bagna i podmokłości. Działania melioracyjne wymuszone przez warunki klimatyczne spowodowały częściowe osuszenie den dolin. Warto przypomnieć, że w odróżnieniu od innych krajów, gdzie termin „melioracja” (*melioratio* = ulepszenie) oznacza ogólne poprawienie warunków glebowych, w Polsce melioracja była i jest utożsamiana z osuszeniem terenów uprawnych, to znaczy obniżeniem poziomu wód gruntowych. Wilgotny i chłodny klimat pozostał w pamięci dziewiętnastowiecznych obserwatorów i taki zaważył na naszym wyobrażeniu o stopniu nasycenia kraju bagnami i o jego klimacie w całej przeszłości. Tymczasem, jak wynika z badań, klimat ulegał znacznym zmianom. Były okresy, kiedy był on podobny do dzisiejszego, były też okresy, kiedy różnił się znacznie. Nie można było tego obserwować bezpośrednio. Dawna ludność Polski upatrywała przyczyny kataklizmów związanych ze zmianami klimatycznymi w działalności cywilizacyjnej. Budowa młynów, tam i zapór wodnych miała być przyczyną zabagnienia doliny Bzury w okolicy Łęczycy. Świadczą o tym liczne notatki historyczne pochodzące z końca XVIII i z XIX w. (T. Krzemiński, Z. Maksymiuk 1966).

### 3.1. POWSTANIE TARASÓW HOLOCENSKICH W DOLINACH RZEK NIZINNYCH

Szczegółowe badania przeprowadzone w Otałążce i w Kaliszu wskazują, że w rozwoju dolin dorzeczy dwóch różnych rzek na Niżu Polskim — Wisły i Odry, następowały etapy na przemian: sedymentacji i erozji. Powodowały one zmiany urzeźbienia dna dolin, co miało wpływ na warunki osadnicze. Na podstawie obserwacji w dolinach Proсны i Mogielanki oraz innych rzek, w rozwoju obecnego tarasu zalewowego wyróżniono następujące etapy akumulacji i erozji



Ryc. 7. Etapy aktywności rzek w dolinach Mogielanki, Proсны, Bzury i Wisły pomiędzy 2200 BP i 1400 AD

a — sedimentacja torfów i namulów; b — erozja, brak osadów; c — erozja przerywana powodziami; d — zjawiska powodziowe; e — studnie (P — Polwica, K — Kuny, B — Bocheń, Ł — Łęczycza, WB — Wola Braniska, WŁ — Wólka Łąsińska); f — powierzchnia erozyjna; g — chronologia stanowisk.

Opracowała E. Stupnicka, przygotowanie komputerowe T. Baranowski

Fig. 7. River activity stages in the valleys of the Mogielanka, Proсна, Bzura and Vistula between 2200 BP and AD 1400

a — sedimentation of peat and silt; b — erosion, lack of deposits; c — erosion interrupted by flooding; d — flood-related phenomena; e — wells (P — Polwica, K — Kuny, B — Bocheń, Ł — Łęczycza, WB — Wola Braniska, WŁ — Wólka Łąsińska); f — erosion surface; g — site chronology.

• Prepared by E. Stupnicka, computer processing T. Baranowski

(ryc. 7), których wiek wynika z danych uzyskanych na różnych stanowiskach archeologicznych:

1. Najstarszy rozpoznany przez nas etap sedymentacyjny, obejmujący kilka podetapów (o przewadze procesów od erozji do akumulacji), doprowadził do powstania osadów tarasu zalewowego w dolinie Proсны i osadów jeziornych w dolinie Mogielanki. Przekroje geologiczne wykazały, że już w trakcie tworzenia osadów (piaski, ility, torfy) następowały kilkakrotne zmiany poziomu wód gruntowych w dolinach.

Dane archeologiczne wskazują na to, że na przykład już w epoce brązu, a nawet jeszcze wcześniej, występowały wahania poziomu wód w jeziorach Polski środkowej i północno-wschodniej.

2. Etap erozyjny, dobrze udokumentowany w dolinie Mogielanki, spowodował wcięcie koryta rzeki w osady jeziorne. Erozja nastąpiła przed IV w. n.e., zapewne już w I w. n.e. Nad korytem „Pramogielanki” w IV–V w. funkcjonował ośrodek kultowy w Otałążce.

W miejscowościach Kuny koło Turka oraz Polwicy-Skrzypniku w gminie Domaniów już w I, II i III w. n.e. budowano studnie, co świadczy o niskim poziomie wód gruntowych. Najliczniejsze studnie w Polwicy-Skrzypniku przypadają na wczesny okres rzymski (kiedy panował klimat najbardziej suchy). Był to również czas najżywszego rozwoju owej osady.

3. Etap sedymentacyjny: skutek gwałtownego zwiększenia ilości opadów i wody w korytach, i związanego z tym ogólnego podniesienia się poziomu wód gruntowych w dolinie, doszło z początkiem tego etapu do zniszczenia warstwy kulturowej stanowiska w Otałążce i wymieszania części zabytków z osadami korytowymi, a następnie przykrycia stanowiska warstwą piasku. Następnie w całej dolinie, przy wysokim poziomie wód gruntowych, utworzyły się torfy szuwarowe.

Podobne zjawisko zniszczenia przez powodzie zabudowań osad kultury przeworskiej nastąpiło również w dolinie Moszczenicy (dopływ Bzury). Etap ten przypada na koniec V i początek VI w. n.e., to jest na koniec kultury przeworskiej i wczesny okres wędrowek ludów. Obejmuje zatem krótki odcinek czasu, ale procesy w dolinach rozwijały się bardzo szybko i gwałtownie.

4. Etap erozyjny, suchy i zapewne ciepły, trwał stosunkowo długo. Miał zapewne kilka podetapów — okresów nieco wilgotniejszych, kiedy w małych dolinkach następowała sedymentacja. Spowodował on głębokie wcięcia koryt rzek i ich dopływów w tarasy dolinne i ustąpienie groźby powodzi. Najstarsze obiekty powstałe na tarasie Proсны pochodzą z VII w., z okresu początków osuszenia klimatu. Z tego okresu pochodzi studnia z Kun oraz studnie w Bocheniu i Łęczycy, zbudowane na terenie obecnie podmokłym.

Kulminacja tego etapu o suchym i ciepłym klimacie przypadała na okres od IX do XII w., z niewielkim wilgotniejszym wahnięciem w X w. Koryta wcięły się na głębokość kilku metrów, a na dnach dolin utworzył się taras o urozmaiconej rzeźbie terenu, która stanowiła tło dla rozwoju osadnictwa w IX–XII w.

5. Etap sedymentacyjny, nastąpił w związku z ponownym wzrostem wilgotności i z oziębieniem klimatu. Był to okres tworzenia się współczesnego tarasu

zalewowego przypadający na „małą epokę lodową”. Z tym etapem wiąże się stopniowa likwidacja osadnictwa na tarasach zalewowych i jego przeniesienie na tarasy wyższe lub wysoczyznę (obecne Kalisz, Łęczycza, Łowicz, Warszawa i in.).

Obserwacje poczynione w dolinach rzek Polski środkowej wskazujące na zmienność klimatu, zwłaszcza jego wilgotności, w późnym holocenie dotyczą, co widać na przykładach, stanowisk okresu rzymskiego i wczesnego średniowiecza. Nieliczne jeszcze dane wskazują na podobne zmiany również dla okresów wcześniejszych.

#### 4. ZMIANY KLIMATU A OSADNICTWO NA TERENACH POJEZIERZY

Ciekawe dane dotyczące osadnictwa w północno-wschodniej Polsce we wczesnej epoce żelaza, rzucające światło na panujące wówczas warunki klimatyczne, przedstawili J. Okulicz (1973) oraz J.M. Łapo i W. Ossowski (1994). Na Pomorzu oraz na Mazurach opisano szereg osad określanych jako „rusztowe osiedla nawodne” albo „osiedla palowe”. Ich pozostałości znajdują się dziś pod wodą. Obiektów takich w Polsce północno-wschodniej znaleziono kilkadziesiąt. Pierwsze takie osiedle odkryto w 1867 r. na Jeziorze Orzyskim, dzięki spuszczeniu wody ze zbiornika. Znajdowało się ono na terenie płytkiej zatoki, w odległości kilkudziesięciu metrów od brzegu. Z opisu tego osiedla wynika, że założone zostało nie na jeziorze, ale w obniżeniu terenowym, którego podłoże zostało pokryte dziewięcioma warstwami pni dębowych, sosnowych i brzoźowych, wzmocnionych palami. Poziom terenu podnoszono zapewne w miarę podnoszenia się poziomu wody, aż do momentu, gdy uniemożliwiła ona całkowicie zamieszkiwanie tego miejsca. Większość podobnych obiektów datowanych na okres wpływów rzymskich (J.M. Łapo i W. Ossowski 1994), na przykład w Bogaczewie w gminie Giżycko, Pieczarkach nad jeziorem Dgat w gminie Pozedrze, Skomacku Wielkim nad jeziorem Tulewo w gminie Stare Juchy oraz Pietraszach w gminie Wydminy, zakładano niewątpliwie w czasach, gdy poziom wód w jeziorach był niższy od obecnego o co najmniej o 1 do 2 m.

Problem ten znalazł odbicie także w opracowaniu osady z okresu wpływów rzymskich i okresu wędrówek ludów w Paprotkach Kolonii na Pojezierzu Mazurskim, gdzie wykonano szereg badań środowiska naturalnego. Stwierdzono tam (M. Karczewski 2002, s. 164), że w 1 poł. I tys. panował na Pojezierzu Mazurskim klimat ciepły (hodowano m.in. winorośl i konopie — M. Ralska-Jasiewiczowa 1989) oraz umiarkowanie wilgotny z tendencją do wysuszenia, co powodowało obniżenie poziomu wód gruntowych. A jest to dziś region o najsurowszym klimacie. W „późnym okresie wpływów rzymskich i okresie wędrówek ludów nastąpiło dwukrotne przejściowe pogorszenie się warunków klimatycznych” — pierwsze w 2 poł. IV i w V w., następne zaś od 2 poł. VI do 2 poł. VII w. (por. M. Karczewski 2002, s. 165).

Wnioski o zmianach klimatu przedstawione powyżej dotyczyły stanowisk powstałych po I w. n.e., jednak można je odnieść również do okresów wcześniejszych. Na uwagę zasługują także wyniki badań nad pomostami drewnianymi

w dolinie rzeki Dzierżgoń, które wznoszono od około 1 150 r. p.n.e. po około 500 r. n.e., a zostały odkryte pod warstwami torfu (J. Sadowska-Topór 1999).

Do sytuacji w zakresie środowiska naturalnego w czasach wcześniejszych nawiązują autorzy wielu nowych publikacji (m.in. T. Kalicki 1996; L. Starkel 1995; 2001; 2002; M. Magny, C. Begeot, J. Guiot, O. Peyron 2003; A. Horvath 2004). Według S.P. Harrisona (S.P. Harrison, L. Sarse, G. Digerfeld 1991) około 3000 lat temu klimat był bardziej suchy lub analogiczny do dzisiejszego (por. J. Dąbrowski 1997, s. 102). O czasach przed I w. n.e. pisze J. Dąbrowski (1997, s. 102) na podstawie obserwacji stanowisk archeologicznych epoki brązu w północno-wschodniej Polsce, stwierdzając, że „...można przyjąć dla naszego terenu w czasach kultury łużyckiej spadek poziomu wód oraz nieduże ocieplenie”, powołując się między innymi na badania zooplanktonu typu *Cladocera* w Jeziorze Woryckim (K. Szeroczyńska 1981). Niewielkie zmiany klimatyczne, choć wywarły wpływ na warunki osadnicze, „...mają jednak zdecydowanie lokalny charakter” (J. Dąbrowski 1997, s. 102). W Polsce środkowej zmiany poziomu wód miały wpływ między innymi na rozwój osady w Biskupinie (W. Niewiarowski red. 1995), jakkolwiek w tej mierze obserwacje związków osadnictwa z warunkami klimatycznymi są jeszcze za mało precyzyjne.

Na zmiany klimatyczne w Polsce przed I w. n.e. wskazują przede wszystkim autorzy opracowań paleolimnologicznych. Wyniki badań osadów Jeziora Gościąż (M. Ralska-Jasiewiczowa, T. Goslar, T. Madeyska, L. Starkel 1998) świadczą, że między 2 800 a 2 200 lat temu poziom wody w zbiorniku był wyższy od obecnego o około 1 m. Związane z tym było powiększenie powierzchni jeziora i zabagnienie terenów otaczających miś jeziorną. Stwierdzono dodatkowe wahnięcie w okresie pomiędzy 2 600 a 2 400 lat temu, kiedy poziom wody na krótko się obniżył, a potem ponownie uległ podniesieniu. Od około 2 000 lat temu, w jeziorze Gościąż następowało stopniowe obniżanie się poziomu wody rozpoczynające okres cieplejszy i suchszy około początku naszej ery. Okresy o podwyższonym poziomie wód w jeziorach związane z powiększeniem się wilgotności klimatu odpowiadały etapom, gdy w dolinach rzecznych powstawały tarasy zalewowe. Natomiast w czasie obniżenia poziomu wód w jeziorach, w dolinach rzecznych przeważały procesy erozyjne (por. stanowisko w Otałężce).

Możliwość rekonstrukcji wahań klimatu na podstawie przemian niektórych elementów osadnictwa należy więc odnieść również do czasów sprzed I w. n.e. Na to, jaki zmiany te miały wpływ na osadnictwo oraz stan zachowania i dostępność stanowisk do badań, wskazują pośrednio zestawienia liczby osad i cmentarzysk z epoki brązu w północno-wschodniej Polsce (J. Dąbrowski 1997, s. 112). Na 43 odkryte cmentarzyska przypada zaledwie 18 osad. Przyczyna zapewne leży w tym, że cmentarzyska lokowano zawsze na terenach położonych wyżej — suchych, na przykład na wydmach. Pozostałości osiedli usytuowanych pierwotnie nad rzekami, na niskich tarasach, zostały albo przykryte młodszymi utworami powodziowymi, a więc stały się trudno wykrywalne, albo uległy całkowitemu zniszczeniu wskutek erozyjnej działalności rzek.

## 5. DYSKUSJA

Na podstawie przedstawionych przesłanek można wysunąć hipotezę, że okresy intensywnego rozwoju kultury przeworskiej i wczesnośredniowiecznej w środkowej Polsce przypadają na odcinki czasu klimatycznie korzystne: suche i ciepłe (ryc. 7). Podobną tezę o związkach między osadnictwem i klimatem dla zachodniej Europy przedstawili inni autorzy (B. Zolitschka, K.E. Behre, J. Schneider 2003). Przeciwnie, okresy klimatu wilgotnego i zimnego w środkowej Polsce nie sprzyjały rozwojowi osadnictwa, a niekiedy powodowały migracje i ogólne zmniejszenie populacji.

Badania palinologiczne osadów jeziora Gościąg wykazały, że w profilach pyłkowych dla VI–VII w. n.e., przypadających na okres wędrówek ludów, nastąpił wzrost zawartości pyłków *Betula* — brzozy, a spadek ilości pyłków ciepłolubnych drzew: *Tilia* — lipy i *Salix* — wierzby (M. Ralska-Jasiewiczowa, T. Goslar, T. Madeyska, L. Starkel 1998), co świadczy o obniżeniu się w tym czasie średnich temperatur.

Osadnictwo w dolinach na niskich tarasach było uzależnione od klimatu, nie tylko poprzez bezpośrednie oddziaływanie temperatury i wilgotności, mające wpływ na całokształt warunków życiowych (między innymi na możliwość zdobywania pożywienia). Zmiany ukształtu terenów dolinnych powodowały zmiany warunków zasiedlenia niskich tarasów. A tarasy te były najbardziej korzystne zarówno dla rolnictwa (żyzne ziemie torfowe łatwe do uprawy, pozbawione dużych, zwartych skupisk leśnych), jak i dla lokalizacji osiedli w pobliżu wód (rybołówstwo) i dróg wodnych (komunikacja). Przeobrażenia klimatu w ciągu wieków dyktowały jednak zmiany warunków życia na niskich tarasach rzecznych. W okresie suchym, do IV/V w. n.e. („rzymskie optimum klimatyczne” — B. Zolitschka, K.E. Behre, J. Schneider 2003), osadnictwo mogło rozwijać się na dennych tarasach, wznoszących się znacznie ponad poziom ówczesnych koryt. Nawet w czasie wezbrań wiosennych i letnich wody rzek nie podnosiły się na taką wysokość, by je przykryć. Tarasy w dolinach były bezpieczne dla osadnictwa. Rzeki ubogie w wody w niewielkim stopniu działały niszcząco, a erozja obejmowała tylko odcinki bezpośrednio przyległe do głęboko wciętych koryt. Tak było nie tylko w Polsce środkowej. Głębokie wcięcie koryta Wisły w południowej Polsce (pogłębienie do 3 m) w okresie między 2000–1500 BP stwierdzają H. Dobrzańska i T. Kalicki (2003). Fakt ten świadczy o występowaniu omawianego zjawiska na terenie całego kraju.

Zmieniło się to pod koniec V w. Podniesienie poziomu wód gruntowych, liczne wylewy, wypełnienie osadami dawnych dolinek dopływów i przykrycie tarasów dennych torfami oraz mułami powodziowymi spowodowały konieczność ustąpienia osadnictwa z obszarów dolin. Istniejące wówczas warunki można porównać z warunkami panującymi znacznie później, bo w XIX/XX w. Po pewnym czasie, już w VIII/IX w., nastąpiło ponownie znaczne osuszenie klimatu, obniżenie poziomu wód gruntowych i wcięcie koryt rzek do głębokości bliskiej poziomowi erozji z IV w. Stworzyło to warunki do powrotu ludności na tarasy denne, w pobliżu koryt rzecznych.



Taras, na których znaleziono obiekty ośrodka kultowego w Otałążce (okres rzymski) oraz osadnictwa na Zawodziu w Kaliszu (wczesne średniowiecze) i innych opisanych wyżej stanowisk, nie były w okresie ich zasiedlania tarasami zalewowymi *sensu stricto*, to jest równiną nadrzeczną obejmowaną okresowymi wezbraniami wód i akumulacją powodziową. Były tarasami erozyjnymi o urozmaiconej powierzchni i dobrych glebach, a w związku z tym korzystne dla osadnictwa.

Z przedstawionych spostrzeżeń wynika, że zmiany klimatu miały znaczenie nie tylko dla terenów stepowych (J. Gąssowski 1973), na których długotrwałe susze powodowały masowe wędrówki ludów, ale również dla społeczeństw zamieszkujących środkową Europę. Jednak w klimacie umiarkowanym efekt ocieplenia i osuszenia był pozytywny. Jaki był wpływ klimatu i jego zmian na warunki bytowania ludności — pokazują przykłady z różnych dolin rzek nizinnych Polski. Rezultaty badań wskazują, że w okresie rzymskim oraz wczesnego średniowiecza, a zapewne także na różnych etapach rozwoju kultury łużyckiej, tereny Polski środkowej znajdowały się w strefie klimatu suchszego i cieplejszego niż obecny. Wskazują na to pyłki roślin takich jak winorośl lub konopie znajdowane na terenie Polski aż po jej północne granice (M. Ralska-Jasiewiczowa 1989). Obszary dolinne dziś pokryte bagnami, torfami i wilgotnymi łąkami były osuszone, rzeki płynęły w głębokich ustabilizowanych korytach.

Czas trwania poszczególnych okresów klimatycznych, jakie wyróżniono na podstawie przemian zachodzących w dolinach rzek Polski, był zróżnicowany. Od około stu do kilkuset lat. Były to zmiany krótkookresowe, a ich szybkość wskazuje, że następowały skokowo. Zostało to zauważone również w ostatnich publikacjach europejskiej literatury przedmiotu (B.A.S. Davies, S. Brewer, A.C. Stevenson, J. Guiot 2003; B.E. Berglund 2003; M.C. Magny 2004). Te nie trwające długo, ale gwałtowne wahania klimatu stanowiły niewątpliwie znaczne zagrożenie dla rozwoju osadnictwa.

Przedstawione spostrzeżenia wskazują na potrzebę weryfikacji szacunków liczby ludności na ziemiach Polski. Stanowiska archeologiczne zlokalizowane na niskich tarasach w dolinach rzek zostały w dużej części przykryte torfami i trudno je dziś odnaleźć. Starsze stanowiska mogły też zostać usunięte przez procesy erozyjne, jak to nastąpiło w przypadku warstwy kulturowej z VII–VIII w. na Zawodziu w Kaliszu. Należy również brać pod uwagę możliwość, że ogólnie, związane z klimatem, pogorszenie warunków życia (na przykład w V w.) przyczyniło się do spadku liczby ludności na terenie Nizy Polskiego.

## WYKAZ CYTOWANEJ LITERATURY

### *Wykaz skrótów*

- „AP” — „Acta Palaeobotanica”, Kraków.  
„APolski” — „Archeologia Polski”, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź  
(od 1990 r. Warszawa).

- Łęczyca... — A. Abramowicz, A. Nadolski, T. Poklewski, J. Wieczorek, *Łęczyca wczesnośredniowieczna*, t. 2, PBA, t. 27.
- PBA — Polskie Badania Archeologiczne, Wrocław–Warszawa–Kraków.
- „QI” — „Quaternary International”, Oxford–New York.
- „QSR” — „Quaternary Science Reviews”, Oxford–New York.
- „RK” — „Rocznik Kaliski”, Kalisz.

### Literatura

- Abramowicz A., Nadolski A., Poklewski T., Wieczorek J.  
1966 *Łęczyca wczesnośredniowieczna*, t. 1, PBA, t. 14.
- Balke B.  
1991 *Kultura przeworska w międzyrzeczu Wisły, Pilicy i Itzanki*, Warszawa.
- Baranowski T.  
1998 *Gród w Kaliszu — badania, odkrycia, interpretacje*, [w:] *Kalisz wczesnośredniowieczny*, T. Baranowski red., Kalisz, s. 39–62.
- Baranowski T., Cyngot D., Kędzierski A., Miłek S., Wyczółkowski D., Ziabka L.  
2004/2005 *Badania wykopaliskowe na terenie Starego Miasta w Kaliszu w latach 2001–2004*, „RK”, t. 30, s. 39–92.
- Baranowski T., Gajewski L.  
1996/1997 *Archeologia o wczesnośredniowiecznym Kaliszu (grodzisko na Zawodziu)*, „RK”, t. 26, s. 11–25.
- Bender W.  
1974 *Młyn z początku XIII w. na południowym Mazowszu*, „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, R. 22, z. 2, s. 213–239.
- 1980 *Kompleks osadniczy w miejscowości Wólka Łasiecka na tle osadnictwa dorzecza Bzury*, „APolski”, t. 25, z. 2, s. 335–392.
- 1998 *Ofiary składane bóstwom w rzekach i bagnach*, „Mazowsze”, R. 4, nr 11, s. 13–26.
- Bender W., Stupnicka E.  
1974 *Z badań archeologiczno-geologicznych stanowiska torfowego w miejscowości Otalążka, pow. Grójec*, „APolski”, t. 19, z. 2, s. 307–366.
- Berglund B.E.  
2003 *Human impact and climate changes — synchronous events and a causal link*, „QI”, nr 105, z. 7–12, s. 382–385.
- Biermann F.  
2001 *Der Brunnenbau des 7./8. bis 11./12. Jahrhunderts bei den nördlichen Westslawen (Polen und Ostdeutschland)*, „Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift”, R. 42, z. 2, s. 211–264.
- Biermann F., Dulnicz M.  
2002 *Die frühmittelalterliche Siedlung von Bochen im mittleren Polen*, „Germania”, t. 80, s. 243–267.
- Biernacki Z.  
1968 *Wiek oraz przebieg przyrostu miąższości mąd na tarasie zalewowym Wisły w rejonie Warszawy w świetle stanowisk archeologicznych*, „Przegląd Geologiczny”, R. 16, nr 1, s. 13–19.

- 1975 *Holocene and Late Pleistocene alluvial sediments of the Vistula river near Warsaw*, „Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego”, t. 10, s. 199–217.
- Buratyński S.
- 1958 *Zagadkowe znaki na dnie naczynia wczesnorzymskiego z Wyciąża w pow. krakowskim*, „Przegląd Archeologiczny”, t. 10, s. 29–31.
- Davies B.A.S., Brewer S., Stevenson A.C., Guiot J.
- 2003 *The temperature of Europe during Holocene reconstructed from pollen data*, „QSR”, t. 22, s. 1701–1716.
- Dąbrowska I.
- 1968 *Badania archeologiczne na Zawodziu w Kaliszu w latach 1961–1964*, „RK”, t. 1, s. 350–372.
- Dąbrowski J.
- 1997 *Epoka brązu w północno-wschodniej Polsce*, Prace Białostockiego Towarzystwa Naukowego, t. 36, Białystok.
- Dąbrowski K., Stopiński W., Stupnicka E.
- 1963 *Początki i rozwój grodziska na Zawodziu w Kaliszu w świetle badań środowiska naturalnego*, „APolski”, t. 7, z. 2, s. 203–228.
- Digerfeldt G.
- 1988 *Reconstruction and regional correlation of Holocene lake-level fluctuations in lake Bysjon, South Sweden*, „Boreas”, t. 17, s. 165–182.
- Dobrakowski M., Domańska J., Lodowski J., Noworyta E., Romanow K.
- 2001 *Wstępne sprawozdanie z archeologicznych badań ratowniczych na stanowiskach: Polwica 4 i 5 oraz Skrzybnik 8, gm. Domaniów, wój. dolnośląskie, przy budowie autostrady A-4*, [w:] Zeszyty Ośrodka Ratowniczych Badań Archeologicznych, seria B, Raport 96–99, Materiały Archeologiczne, Warszawa, s. 130–186.
- Dobrzańska H., Kalicki T.
- 2003 *Człowiek i środowisko w dolinie Wisły koło Krakowa w okresie od I do VII w. n.e.*, „APolski”, t. 48, z. 1–2, s. 25–55.
- 2004 *Man and Environment in the Vistula river valley near Cracow from the 1<sup>st</sup> to the 7<sup>th</sup> century AD*, [w:] *The geoarchaeology of river valleys*, H. Dobrzańska, E. Jerem, T. Kalicki red., Budapest 2004, s. 105–141.
- Dunin-Wąsowicz T.
- 1974 *Zmiany w topografii osadnictwa wielkich dolin na Nizinie środkowoeuropejskiej w XIII wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk.
- Dulnicz M.
- 1987 *Wczesnośredniowieczne stosunki osadnicze*, [w:] *Osadnictwo obszaru Warszawy na tle środowiska naturalnego (V w. p.n.e.–XII w. n.e.)*, J. Pyrgała red., Warszawa, s. 117–139.
- Dzięczkowski A.
- 1974 *Subfosalne szczątki mięczaków (Mollusca) i roślin ze stanowiska I w Otałężce pow. Grójec*, „APolski”, t. 19, z. 2, s. 379–386.

Falkowski E.

- 1975 *Variability of channel processes of lowland rivers in Poland and changes of the valley floors during the Holocene*, „Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego”, t. 19, s. 45–78.

Gąssowski J.

- 1973 *Irlandia i Brytania w początkach średniowiecza w świetle badań archeologicznych*, Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, nr 68, Warszawa.

Gierszewski S.

- 1982 *Wisła w dziejach Polski*, Gdańsk.

Głosek M.

- 1989 *Studnie*, [w:] *Łęczyca...*, s. 30–35.

Godłowski K.

- 1983 *Człowiek a środowisko w okresie lateńskim, rzymskim i wędrówek ludów*, [w:] *Człowiek i środowisko w pradziejach*, J.K. Kozłowski, S.K. Kozłowski red., Warszawa, s. 286–308.

Harrison S.P., Saarse L., Digerfeld G.

- 1991 *Holocene changes in lake levels as climat proxy data in Europe*, [w:] *Evaluation of climatic proxy data in relation to the European Holocene*, B. Frenzel, A. Pons, B. Glaser red., Stuttgart, s. 159–169.

Horvath A.

- 2004 *Archaeological Sites as Indicators of Environmental Changes in Hungary during Prehistory*, [w:] *The geoarchaeology of river valleys*, H. Dobrzańska, E. Jerem, T. Kalicki red., Budapest 2004, s. 49–63.

Kalicki T.

- 1996 *Overbank deposits as indicators of the changes in discharges and supply of sediments in the upper Vistula valley — the role of the climate and human impact*, [w:] *Evolution of the Vistula river valley during the last 15 000 years*, cz. VI, „Geographical Studies Special Issue”, nr 9, s. 43–60, Wrocław.

Kamiński J., Moszczyński J.

- 1996 *Wpływ osadnictwa kultury przeworskiej na kształtowanie doliny Moszczenicy w okolicy Woli Branickiej*, „Acta Geographica Lodzensis”, t. 71, s. 55–66.

Karczewski M.

- 2002 *Warunki naturalne i sposoby adaptacji osadnictwa z okresu wpływów rzymskich i okresu wędrówek ludów w świetle dotychczasowych wyników interdyscyplinarnych badań osady w Paprotkach Kolonii, stanowisko 41, gm. Milki, pow. Giżycko*, [w:] *Osada z okresu wpływów rzymskich i okresu wędrówek ludów w Paprotkach Kolonii, stanowisko 41, w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich*, t. 2, *Analizy paleoekologiczne*, Białystok, s. 159–184.

Kohlmann-Adamska A.

- 1976 *Analiza materiału paleobotanicznego ze stanowiska archeologicznego w Wólce Łasieckiej*, maszynopis przechowywany w Samodzielnej Pracowni Dokumentacji Naukowej i Archiwalnej Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Warszawie.
- 1984 *Badania palinologiczne i karpologiczne osadów holocenijskich w rejonie stanowiska archeologicznego Otałążka k. Grójca*, „AP”, t. 24, z. 1–2, s. 81–90.

Krzemiński T., Maksymiuk Z.

- 1966 *Próba rekonstrukcji niektórych elementów krajobrazu pierwotnego okolic Łęczycy*, [w:] A. Abramowicz, A. Nadolski, T. Poklewski, J. Wieczorek 1966, s. 23–33.

Kurnatowski S.

- 1963 *Uwagi o kształtowaniu się stref zasiedlenia dorzecza Obry w czasie środkowego okresu epoki brązu do późnego średniowiecza, cz. I*, „APolski”, t. 8, s. 181–221.
- 1968 *Osadnictwo i jego rola w kształtowaniu krajobrazu*, „Folia Quaternaria”, t. 29, s. 183–197.

Łapo J.M., Ossowski W.

- 1994 *Osiedla nawodne kultury kurhanów zachodniobałtyjskich na Pojezierzu Elckim i w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich w świetle ostatnich badań weryfikacyjnych*, Barbaricum, t. 3, Warszawa, s. 73–76.

Madeyska E.

- 1984 *Owoce i nasiona późnorzymskiego stanowiska archeologicznego w Otałążce nad rzeką Mogielanką, woj. radomskie*, „AP”, t. 24, z. 1–2, s. 67–80.

Magny M.

- 2004 *Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlement*, „QI”, t. 113, s. 65–79.

Magny M., Begeot C., Guiot J., Peyron O.

- 2003 *Contrasting patterns of hydrological changes in European response to Holocene climate cooling phases*, „QSR” t. 22, s. 1589–1596.

Nadolski A.

- 1951 *Studnie wczesnośredniowieczne na grodzisku łączyckim*, „Z otchłani wieków”, t. 20, z. 5–6, s. 86–92.
- 1989a *Rozplanowanie przestrzenne i zabudowa*, [w:] *Łęczycza...*, s. 9–20.
- 1989b *Stratygrafia i chronologia*, [w:] *Łęczycza...*, s. 100–112.

Niewiarowski W. red.

- 1995 *Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie*, Toruń.

Obreńska-Starkłowa B.

- 1997 *Współczesne poglądy na zmiany klimatyczne w Europie w okresie schyłku małego glacjału*, [w:] *Wahania klimatu w Krakowie (1792–1995) i wiekowe zmiany klimatu na podstawie krakowskiej serii meteorologicznej ze szczególnym uwzględnieniem schyłku małego glacjału*, Kraków, s. 163–190.

Okulicz J.

- 1973 *Pradzieje ziem pruskich od późnego paleolitu do VII w. n.e.*, Olsztyn.

Oświt J., Żurek S.

- 1974 *Stratygrafia i fazy rozwojowe torfowiska Otałążka*, „APolski”, t. 19, z. 2, s. 367–377.

Ralska-Jasiewiczowa M.

- 1989 *Type region P-x: Masurian Great Lakes district*, „AP”, t. 29, z. 2, s. 95–100.

Ralska-Jasiewiczowa M., Goslar T., Madeyska T., Starkel L.

- 1998 *Lake Gościąg, central Poland: a monographic study*, Kraków.

Ralska-Jasiewiczowa M., Starkel L.

- 1990 *Record of the hydrological changes during the Holocene in the lake, mire and fluvial deposits of Poland*, „Folia Quaternaria”, t. 57, s. 91–127.

Rogalski B.

- 2004 *Sprawozdanie z ratowniczych badań archeologicznych na osadzie z młodszego okresu wpływów rzymskich i okresu wędrówek ludów w Kunach, pow. Turek, woj. Wielkopolskie*, [w:] *Kultura przeworska. Odkrycia — interpretacje — hipotezy. Katalog badań wschodnich*, M. Olędzki, J. Skowron red., Łódź, s. 179–230.

Sadowska-Topór J.

- 1999 *Starożytne drogi w dolinie rzeki Dzierżoń w świetle badań archeologicznych*, [w:] *Adalbertus — tło kulturowo-geograficzne wyprawy misyjnej św. Wojciecha na pogranicze polsko-pruskie*, t. 4, P. Urbańczyk red., Warszawa.

Starkel L.

- 1995 *The place of the Vistula river valley in the late Vistulian — early Holocene evolution of the European valleys*, [w:] *European river activity and climatic change during the Lateglacial and Early Holocene*, B. Frenzel red., *Palaeoclimate Research*, t. 14, s. 75–88.
- 2001 *Historia doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś*, Warszawa.
- 2002 *Change in the frequency of extreme events as the indicator of climatic change in the Holocene (in fluvial systems)*, „Q1”, t. 91, s. 25–32.

Stupnicka E.

- 1976 *Wstępna charakterystyka położenia stanowiska archeologicznego w Wólce Łasieckiej*, maszynopis przechowywany w Samodzielnej Pracowni Dokumentacji Naukowej i Archiwalnej Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Warszawie.
- 1987 *Środowisko naturalne osadnictwa pradziejowego*, [w:] *Osadnictwo obszaru Warszawy na tle środowiska naturalnego (V w. p.n.e.–XII w. n.e.)*, J. Pyrgała red., Warszawa, s. 19–44.
- 1998 *Grodzisko na Zawodziu na tle rozwoju koryta Prosnys*, [w:] *Kalisz wczesnośredniowieczny*, T. Baranowski red., Kalisz, s. 29–38.

Szeroczyńska K.

- 1981 *Zmiany trofii Wielkiego Jeziora Woryckiego i ich powiązanie z osadnictwem na podstawie analizy wioślarek — Cladocera*, [w:] *Woryty. Studium archeologiczno-przyrodnicze zespołu osadniczego kultury łużyckiej*, J. Dąbrowski red., Wrocław, s. 19–21.

Wróblewski W.

- 2001 *Chronologia względna wczesnośredniowiecznych grodzisk środkowego i dolnego biegu Liwca. Próba analizy w świetle badań geologiczno-geomorfologicznych*, „Wiadomości Archeologiczne”, t. 54, s. 3–20.

Zolitschka B., Behre K.E., Schneider J.

- 2003 *Human and climatic impact on the environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives — examples from the Bronze Age to the Migration period, Germany*, „QSR”, t. 22, s. 81–100.

EWA STUPNICKA, TADEUSZ BARANOWSKI, WITOLD BENDER

THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON SETTLEMENT PROCESSES  
IN THE RIVER VALLEYS OF CENTRAL POLAND IN THE ROMAN  
AND EARLY MEDIEVAL PERIODS

## S u m m a r y

Numerous archaeological sites from the Roman and Early Medieval period have been discovered on the flood terraces of river valleys in central Poland. Settlement in these areas would have been unexplainable under present climatic conditions in view of the generally high levels of humidity, high ground water level and flood risk. Comprehensive studies of the natural environment have accompanied archaeological work carried out in the Prosna valley, on an Early Medieval site in Kalisz (strongholds in the town districts of Zawodzie and Ogrody, as well as a site in the Old Town) (Fig. 1), and in the valley of the Mogielanka (tributary of the Pilica), on a cult site from the period of Roman influence at Otałużka near Mogielnica (Fig. 5). In both cases, the features are located on wide, flat and low flood terraces, which are now either artificially drained or else remain unused as boggy meadows.

In-depth geological studies in Zawodzie district in Kalisz (near to 100 shallow drillings) indicated that the cultural layer was to be found at a depth of 1–3 m, on sands and river silt forming the surface of a former terrace characterized by varied topography. The stronghold stands on what had been some insignificant rises separated by small valleys up to 2.5 m deep (Fig. 2). The conclusion to be drawn from this is that in the 7<sup>th</sup> century, before the fort was raised, the valley of the Prosna was the site of mostly erosive processes and the river bed, as well as the beds of the tributaries were cut a few meters deep into the terrace of the time. Archaeological investigations have demonstrated that the lowest-lying cultural layers originating from the 9<sup>th</sup> century are covered by younger deposits from 1.5 to 2.0 m thick (Figs 3 and 4). In the course of further settlement (10<sup>th</sup>–12<sup>th</sup> centuries), the ground water level in the Prosna valley rose gradually, forcing part of the inhabitants of the *castrum* in Zawodzie and the site in the Old Town to flee to high ground by the 13<sup>th</sup> century (chartered town of Kalisz).

Geological drillings (more than a 100) on the cult site at Otałużka (Fig. 5) indicated that the ground water level at the time of the establishment and functioning of the site (4<sup>th</sup>–5<sup>th</sup> century) lay below the water level of today's Mogielanka (Fig. 6). The cultural layer, lying 2.5 m below the surface of the present flood terrace, was subsequently covered with peat and silt, deposited on wet ground or in small pools of standing water (Fig. 6).

Upon analysis of geological data, it turned out that in the Late Holocene river valleys were the site of alternately erosion (low water level) and accumulation (high water level). Erosive processes led to a varied topography of the ground on the low terraces, while accumulation evened out the terrace surface. At times of high water levels, the valley used to be flooded.

Settlement in Roman and Early Medieval times in the valleys of the Prosna and Mogielanka developed in conditions unlike those of today. The climate was drier and presumably warmer then. Low ground water levels and no threat of floods facilitated access to fertile soils lying close to the river beds. Today these flood terraces are wet, covered with swamps and threatened by flooding.

The results of archaeological research in other river valleys of Poland, i.e., Vistula, Bzura, Odra, have indicated that settlement was frequent in the flood terraces, presumably in conditions similar to those discovered to have existed in the Prosna and Mogielanka valleys. Thus, the phenomenon must have been common over large areas of central Poland.

On the grounds of comparative studies carried out by paleobotanists, limnologists and meteorologists among others, the conclusion can be drawn that conditions suitable for settlement in

river valleys existed in Poland during the climatic optima, that is, in the Roman and Early Medieval times (Fig. 7). These periods were separated by phases of unfavorable climatic change at the end of the 5<sup>th</sup> and early 6<sup>th</sup> century and in the 6<sup>th</sup> century. Violent floods led to the destruction of sites from the period of Roman influence located on the low terraces near river beds. In this cool and humid period, the population living in the low terraces of rivers in central Poland was forced to move, the action occasionally turning even into mass migration. The outcome was a population drop. The return of settlement to the low terraces occurred once climatic conditions improved to some extent in the 7<sup>th</sup>–8<sup>th</sup> centuries; this situation lasted until the 12<sup>th</sup> century. In the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> centuries the climate deteriorated again (small glacial age), resulting in an exodus of the population to the terraces above the floodplain and the uplands, where chartered towns began to be established.

*Translated by Iwona Zych*

Adresy Autorów:

Prof. dr hab. Ewa Stupnicka  
Instytut Geologii Podstawowej  
Wydział Geologii  
Uniwersytet Warszawski  
al. Żwirki i Wigury 93  
02-089 Warszawa

Dr Tadeusz Baranowski  
Zakład Archeologii Średniowiecza  
Instytut Archeologii i Etnologii PAN  
al. Solidarności 105  
00-140 Warszawa  
e-mail: thaddeus@iaepan.edu.pl

Mgr Witold Bender  
Państwowe Muzeum Archeologiczne  
w Warszawie  
ul. Długa 52  
00-241 Warszawa