

MACIEJ TROĆ, KRYSZYNA MILECKA

WIEK OSADÓW ALUWIALNYCH DOLINY WARTY ORAZ DOLINY CYBINY-BOGDANKI W REJONIE ŚRÓDMIEŚCIA W POZNANIU

ZARYS TREŚCI

Celem niniejszego opracowania było określenie czasu powstania terasy zalewowej i przejściowej doliny Warty oraz wieku osadów wypełniających dolinę Cybiny-Bogdanki.

Doliny Warty pod Poznaniem zaczęła tworzyć się w wyniku splotu wód roztopowych, w czasie recesji lądolodu północnopolskiego z linii moren czołowych stadiu poznańskiego. Na analizowanym terenie dominują dwie terasy – nr II i I (wg BARTKOWSKIEGO 1957), które zostały nadbudowane o 2–4 m w czasie historycznego rozwoju miasta. Powyżej teras akumulacyjnych występują równiny erozyjne jako obszary głównie zbudowane z gruntów morenowych, które uległy przemodelowaniu w czasie formowania się doliny rzecznej. Równiny erozyjne pokryte są częściowo piaskami, częściowo zaś pozbawione ich i ukazują glinę zwałową na powierzchni. Dolina Cybiny-Bogdanki ma starsze pochodzenie i krzyżuje się z doliną Warty.

Geneza oraz wiek powstania tych struktur były przedmiotem wielu badań, ale dotychczas nie przeprowadzono ekspertyz palinologicznych osadów organicznych oraz nie określano ich wieku metodą C-14. Podczas wykonywania prac geotechnicznych na terenie śródmieścia w Poznaniu w ostatnich kilku latach pobrano próby osadów organicznych i poddano je analizie pyłkowej oraz radiowęglowym oznaczeniom wieku. Stanowiska badań, wynikające z prac prowadzonych w śródmieściu, były rozmieszczone na terasach akumulacyjno-erozyjnych wzdłuż Warty i Cybiny-Bogdanki. Wyniki badań palinologicznych osadów z doliny Warty wskazują na holocenijski czas akumulacji. Najstarsze osady powstały w okresie borealnym, kolejne w atlantyckim, subborealnym i subatlantyckim. Szereg warstw akumulowanych było podczas średniowiecza. Podobne wyniki otrzymano na podstawie radiowęglowych oznaczeń wieku. W dolinie Cybiny-Bogdanki badania palinologiczne sugerują akumulację analizowanych warstw podczas poszczególnych okresów holocenu od wczesnoholocenijskich do wczesnego średniowiecza, natomiast oznaczenie wieku metodą C14 wskazuje odmienny – późnoglacialny czas akumulacji osadów. Brak zbieżności między badaniami palinologicznymi oraz datowaniem C14 osadów organicznych zdeponowanych w dolinie Cybiny-Bogdanki prawdopodobnie oznacza ich redepozycję i wymieszanie. Wskazuje na to również brak jednoznacznej palinologicznej oceny wieku akumulacji osadów z dwóch stanowisk. Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników stwierdzono, że rozwój osadów organicznych w dolinie Cybiny-Bogdanki nastąpił wcześniej niż w dolinie Warty, jednakże w celu pełnego określenia genezy tego szlaku dolinnego i ekstensywnego kopalnego obniżenia nieodzowne są dalsze prace zmierzające do rozpoznania budowy geologicznej oraz określenia przebiegu granicy pomiędzy poszczególnymi osadami o zróżnicowanym wieku.

WSTĘP

Na terenie śródmieścia w Poznaniu nakładają się dwie struktury geomorfologiczne: przelomowego odcinka doliny Warty oraz doliny Cybiny-Bogdanki. Ge-

neza i wiek powstania tych struktur były przedmiotem wielu badań (PAWŁOWSKI 1929; BARTKOWSKI 1957; WITT 1974), ale jak dotychczas nie przeprowadzono ekspertyz palinologicznych osadów organicznych oraz nie określano ich wieku me-

tołą C-14 w analizowanym rejonie. W czasie prac badawczych związanych z przygotowaniem rozprawy doktorskiej współautora niniejszego opracowania na temat *Warunków geośrodowiskowych rejonu Starego Miasta w Poznaniu* oraz w trakcie wykonywania robót geotechnicznych na terenie śródmieścia w Poznaniu pobrano próbki gruntów organicznych z osadów aluwialnych wypełniających doliny Warty i Cybiny-Bogdanki. Wybrane próbki były poddane analizie palinologicznej, a w celu bezwzględnego określenia wieku tych osadów przeprowadzono badania metodą C14. Wyniki badań zaprezentowane poniżej określają czas powstania terasy zalewowej i przejściowej doliny Warty oraz wiek osadów wypełniających dolinę Cybiny-Bogdanki.

TEREN BADAŃ ORAZ SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

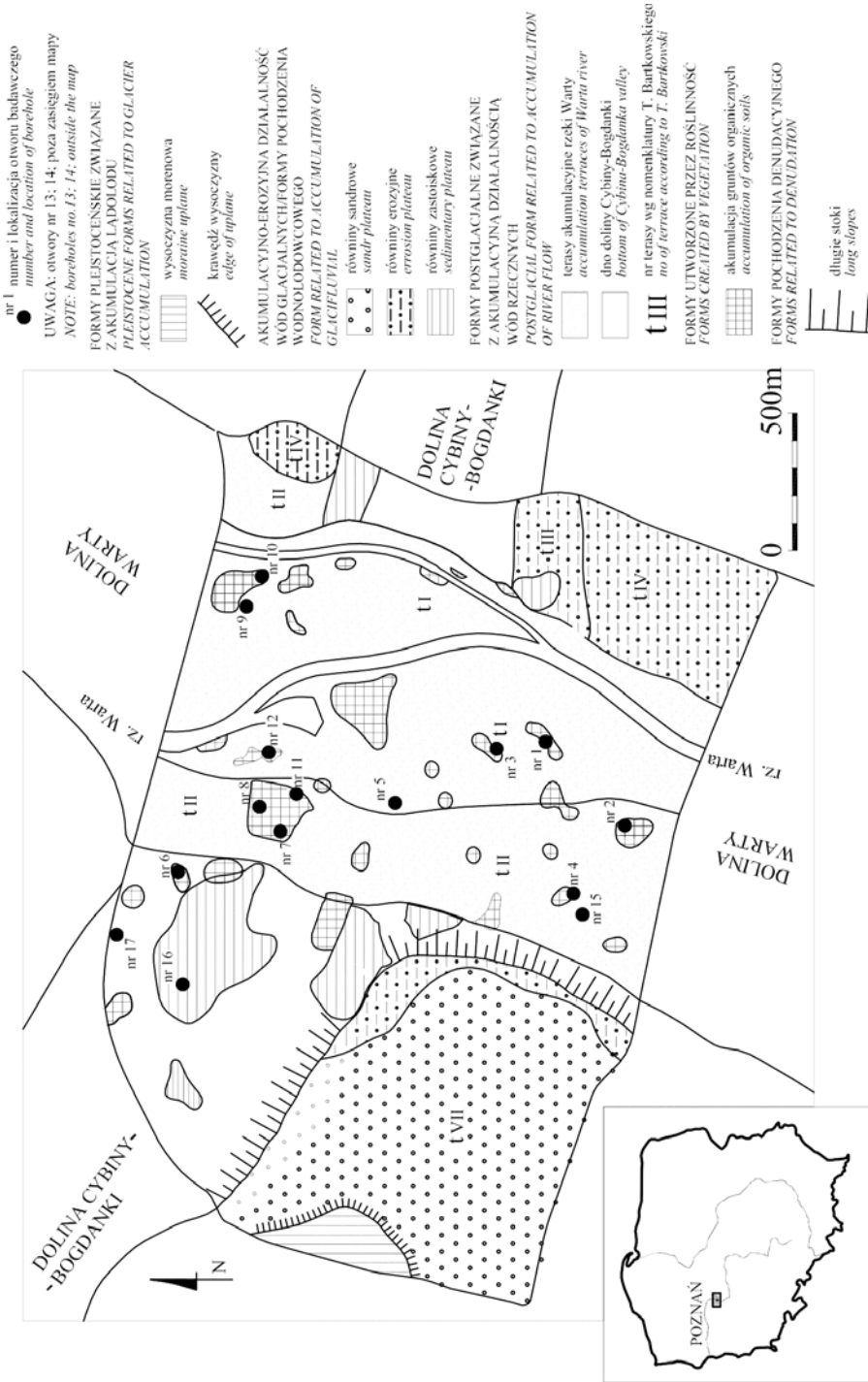
Teren badań w podziale administracyjnym miasta Poznania zajmuje obszar śródmieścia, na lewym brzegu Warty. W podziale geomorfologicznym, zaproponowanym przez KONDRACKIEGO (1998), analizowana część miasta położona jest w Poznańskim Przełomie Warty, granicząc od zachodu z Równiną Poznańską, a od wschodu z Równiną Wrzesińską. Przyjmuje się, że dolina Warty pod Poznaniem w swym obecnym wyrazie zaczęła tworzyć się w wyniku spływu wód roztopowych, w czasie recesji lądolodu północnopolskiego z linii moren czołowych stadiału poznańskiego. Na analizowanym terenie w dolinie Warty można wydzielić dwie dominujące terasy – nr II i I (nomenklatura wg BARTKOWSKIEGO 1957), gdzie strop gruntów rodzimych występuje odpowiednio na rzędnych 52–55 m n.p.m i 50–53 m n.p.m. Terasy te zostały nadbudowane o 2–4 m w czasie historycznego rozwoju miasta.

Powyżej teras akumulacyjnych występują równiny erozyjne jako obszary głównie zbudowane z gruntów morenowych, których strop uległ przemodelowaniu w czasie formowania się doliny rzecznej. Strop gruntów rodzimych występuje od 55 do 72 m, co odpowiada terasom od III do VII (wg BARTKOWSKIEGO 1957).

Dolina Cybiny-Bogdanki o przebiegu północny zachód-południowy wschód ma starsze pochodzenie i krzyżuje się z doliną Warty (ryc. 1). Interesujące, że dolina ta wypełniona jest przez osady klastyczne aż do rzędnej około 0 m n.p.m. i w głębszych archiwalnych otworach hydrogeologicznych nie stwierdzono występowania osadów ogniwa wielkopolskiego w postaci tak charakterystycznych w tym rejonie Wielkopolski ilów formacji poznańskiej.

LOKALIZACJA STANOWISK I METODY BADAŃ

Otwory badawcze zostały odwiercone na terasach akumulacyjno-erozyjnych, rozmieszczonych wzdłuż rzeki Warty oraz w dolinie Cybiny-Bogdanki. Wzdłuż rzeki Warty rozmieszczone są otwory: nr 1 (ul. Św. M. Magdaleny), nr 2 (ul. K. Wielkiego), nr 3 (ul. Wierzbowa), nr 4 (ul. Kopernika), nr 5 (ul. Dominikańska), nr 15 (ul. Łąkowa). Do badań wykorzystano również próbkę z rejonu ul. Nowe Zawady (otwór nr 13), który jest oddalony około 6 km od śródmieścia w Poznaniu. W rejonie doliny Cybiny-Bogdanki wykonane zostały otwory badawcze: nr 6 (ul. Ku Cytadeli), nr 16 (ul. Kościuszki) oraz nr 17 (ul. Kutrzeby), natomiast pozostałe otwory: nr 7 (ul. Bożnicza), nr 8 (ul. Grochowe Łąki), nr 9 (ul. Ks. Posadzego), nr 10 (ul. Dziekańska), nr 11 (ul. Garbary) i nr 12 (ul. Piaskowa-Szyperska) w miejscu nałożenia się doliny Warty oraz doliny Cy-



Ryc. 1. Położenie, geologia i geomorfologia obszaru badań i punktów badawczych

Fig. 1. Location, geology and geomorphology of the research area and research sites

biny-Bogdanki. Dodatkowo zaprezentowano dane z otworu badawczego nr 14 (ul. Ziemowita), zlokalizowanego na prawym brzegu Warty, w dolinie Cybiny, około 7 km od śródmieścia. Rozmieszczenie otworów badawczych wynika z miejsc, gdzie występowały grunty organiczne, które zostały wcześniej wykazane w wyniku badań geotechnicznych lub geologiczno-inżynierskich.

Do badań palinologicznych pobierano próby o objętości około 2-3 cm³ i poddawano je standardowej obróbce laboratoryjnej (BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA 1986). Jej podstawowym celem było usunięcie mineralnych części osadu, które utrudniają, a często uniemożliwiają wykonanie preparatu mikroskopowego. Pozostałą część osadu poddano maceracji za pomocą mieszaniny bezwodnika kwasu octowego i stężonego kwasu siarkowego w proporcji 9 : 1. Tak przygotowany materiał przepłukiwano w kwasie octowym i wodzie destylowanej, a następnie zatopiono w glicerynie, co umożliwia wieloletnie przechowanie próbek palinologicznych w laboratorium Zakładu Biogeografii i Paleoekologii w celach porównawczych. Właściwa analiza palinologiczna obejmowała jakościową i ilościową identyfikację sporomorf znajdujących się w preparacie mikroskopowym. Do zliczania stosowano powiększenie 400×.

Niestety, ze względu na niską frekwencję ziaren pyłku w analizowanych próbach nie było możliwe dotrzymanie zasady zliczania minimalnej liczby 500 sporomorf, która pozwala na statystyczne porównanie otrzymanych wyników. Fakt ten spowodowany był wysokim udziałem substancji mineralnej w badanych warstwach osadów rzecznych oraz często złym stanem zachowania pyłku. W próbach starano się oznaczyć 300–400 sporomorf, każdorazowo liczone co najmniej jeden pełny preparat o powierzchni 400 mm²,

w przypadku prób o niskiej frekwencji liczone dwa preparaty. Uzyskane wyniki przeliczone na procentowy udział ziaren pyłku drzew i krzewów oraz roślin zielnych, w tym wskaźników obecności człowieka.

Na podstawie ilościowego i jakościowego składu poszczególnych spektrów pyłkowych przeprowadzono analizę wieku ich akumulacji. Skład i proporcję udziału różnych typów pyłkowych porównano z etapami postglacjalnej sukcesji zbiorowisk roślinnych w Wielkopolsce (por. np.: TOBOLSKI 1991; LITT, TOBOLSKI 1991; MILECKA 1998; MAKOHONIENKO 2000) i oznaczono najbardziej prawdopodobny czas powstania analizowanych warstw.

INFORMACJA O GEOLOGII ANALIZOWANYCH ODCINKÓW DOLIN RZECZNYCH

Podstawowymi formami rzeźby terenu badań są terasy. Zagadnieniami teras w dolinie Warty zajmowało się wielu badaczy, największe znaczenia mają opracowania Pawłowskiego, Bartkowskiego oraz Witta. PAWŁOWSKI (1923) wyróżnił, z pominięciem terasy zalewowej, trzy następne: dolną od 2 do 6 m nad rzeką, środkową od 7 do 12 m nad rzeką, i górną, od 15 (17) do 21 m nad rzeką, gdzie ostatnia terasa wykazuje spadek na północ. W 1957 r. BARTKOWSKI wyróżnił siedem teras od I do VII. WITT (1974) rozszerzył ten podział o dodatkową terasę VIII (tab. 1).

Stanowiska mezolityczne i neolityczne występują na wszystkich terasach z wysoczyzną włącznie i brak ich tylko na terasie I, stąd wniosek, że w paleolicie (czyli wcześniej niż co najmniej 8 tys. lat BP) nie było jeszcze niższych teras (BARTKOWSKI 1961).

Na ryc. 1 zaznaczono miejsca wierceń otworów badawczych, gdzie otwory

Tabela 1. Zestawienie poziomów terasowych w przelomowym odcinku Warty wraz z okresem ich formowania
 Table 1. Terraces in Warta gap water and time of their forming

Terasa*	Rzędna stropu w Poznaniu [m n.p.m.]	Typ teras	Fazy odwodnienia*	Układ koryta**	Wiek	Okres
I	52-54,5	zalewowa	rieczna	o małych meandrach	Dzisiaj 9,7 tys. lat BP	Holocen
II	55-57	przejściowa		o dużych meandrach	9,7 tys. lat BP 12,1 tys. lat BP	Młodszy Dryas Bölling
III IV	58 62,5-66,5	bifurkacyjne	pradolina (okres bifurkacji)	roztokowe	12,1 tys. lat BP 15,2 tys. lat BP	Najstarszy Dryas
VI VII	67-71 74-76	kaptażowa	pradolina sandrowa		15,2 tys. lat BP 18,4 tys. lat BP	subfaza chodzieska wycofanie się lądolodu na linię Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej
VIII*** A B C	75 83 90 100-102	wysoczyznowe sandrowe i przejściowe do sandrów	sandrowa glacialna		18,4 tys. lat BP 20,0 tys. lat BP	faza poznańska faza leszczyńska

* Według BARTKOWSKIEGO (1957); ** wg GONERY (1986); *** wg WITTA (1974)

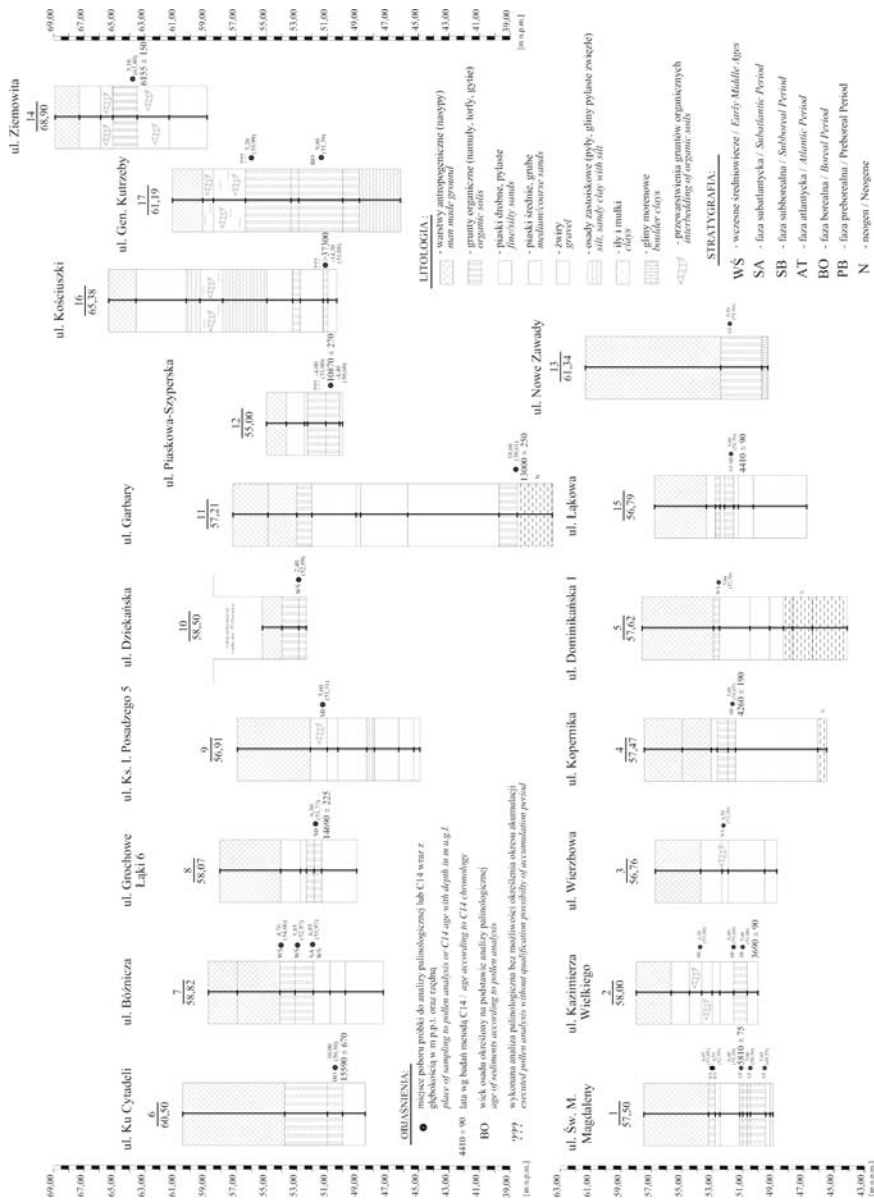
nr 1, 3 i 5 zlokalizowane są na terasie I, natomiast 2, 4 i 15 na terasie II. Należy zaznaczyć, że otwory nr 7–12 zlokalizowane są na terasach Warty, które zostały uformowane na osadach doliny Cybiny-Bogdanki. Otwory nr: 6, 14, 16 i 17 występuje już tylko w dolinie Cybiny-Bogdanki. Forma ta ma przebieg z południowego wschodu na północny zachód, nawiązując kierunkiem do strefy dyslokacyjnej Poznań–Szamotuły. Można stąd wnioskować, że powstanie doliny Cybiny-Bogdanki miało implikację w tektonice głębszego podłoża. Działalność erozyjna wód subglacialnych lądolodu zlodowacenia południowopolskiego (?), środkowopolskiego oraz północnopolskiego doprowadziła do powstania głębokiej i stosunkowo wąskiej doliny. Osady wypełniające dolinę sklasyfikowane zostały jako pochodzenia glaciegenicznego, interglacialnego oraz ponownie glacialnego. O silnej erozji w strukturze Cybiny-Bogdanki oraz odnawialności tej formy w poszczególnych zlodowaceniach świadczy brak osadów ogniwa wielkopolskiego. Według hipotezy KANIECKIEGO (1995) powstanie rowu Cybiny-Bogdanki należy wiązać ze starym szlakiem odwodnieniowym zwanym Wielkopolską Doliną Kopalną. Forma ta została udokumentowana i opisana przez DĄBROWSKIEGO (1985). Na zachód od Swarzędza w czasie formowania się tej doliny kopalnej nastąpił podział wód, gdzie część płynęła dalej w kierunku zachodnim doliną Cybiną i następnie przechodzi w dolinę Bogdanki.

Dolina Warty oraz dolina Cybiny-Bogdanki przecinają się i nakładają w rejonie Zagórza, mostu B. Chrobrego, portu rzecznego, ul. Garbary na odcinku na południe od wiaduktu kolejowego stacji Garbary i na północ od skrzyżowania Estkowskiego-Garbary-Małe Garbary. W rejonie doliny Warty osady aluwialne związane z działalnością rzeki zostały odłożone na częściowo wyerodowane ily

formacji poznańskiej. Natomiast w dolinie Cybiny-Bogdanki osady aluwialne sedymentowały bezpośrednio na utworach plejstocenijskich.

Osady korytowe w dolinie Warty na terenie śródmieścia w Poznaniu występują w pasie od 1,1 do 1,4 km. Osady te są podstawowym budulcem terasy zalewowej i nadzalewowej (I i II wg nomenklatury BARTKOWSKIEGO 1957). Są one wykształcone w postaci piasków różnoziarnistych, gdzie w profilach przeważają piaski drobne w części stropowej oraz grube ze żwirem w części spągowej (ryc. 2). Miąższość osadów aluwialnych jest zmienna – od 0,3 do 16,2 m, średnio 6,1 m. Strop tych osadów występuje na rzędnej od 45,2 do 58,3 m n.p.m. Poza gruntami piaszczystymi podstawowym materiałem odnotowanym w obrębie teras są osady wypełniające starorzecza (mady powodziowe, osady jeziorne i torfy). Z danych pochodzących z archiwalnych materiałów wiertniczych wynika, że grunty organiczne występujące w rejonie śródmieścia w Poznaniu to w przeważającej większości namuły pylaste i piaszczyste z przewarstwieniami piasków drobnych lub torfów oraz rzadziej obecnych jednorodnych warstw torfów. Grunty organiczne występują w dolinie Warty od 48,9 do 56,5 m n.p.m. (średnio 51,7 m n.p.m.) w spągu, a w stropie od 49,7 do 58,2 m n.p.m. (mediana 53,0 m n.p.m.), przy miąższości od 0,2 do 3,9 m (mediana 1,1 m). Lokalnie stwierdzono dwa poziomy grunty organiczne. Spąg głębszej warstwy zalega na rzędnej 50,8 m n.p.m. (mediana), strop na rzędnej 51,6 m n.p.m. (mediana), przy miąższości od 0,3 do 1,7 m (średnio 0,9 m). Rozdzielenie utworów organicznych należy wiązać z działalnością rozlewiskową rzeki.

Osady rzeczne wykształcone w dolinie Cybiny-Bogdanki mają miąższość kilku metrów i są to przede wszystkim piaski drobnoziarniste oraz osady zasto-



Ryc. 2. Litologia stanowisk badań
Fig. 2. Lithology of the research sites

iskowe (ryc. 2). Osady te występują do rzędnej około 50 m n.p.m., gdzie poniżej odłożone zostały osady plejstoceńskie – glaciogeniczne. Grunty organiczne powstałe w dolinie Cybiny-Bogdanki zachowały się w przedziale rzędnych od 45,4–64,0 do 51,3–64,9 m n.p.m. przy miąższościach od 0,3 do 6,8 m. Część gruntów organicznych o mniejszych miąższościach nie znajduje się w miejscu ich pierwotnej akumulacji. Są one redeponowane.

WYNIKI BADAŃ PALINOLOGICZNYCH
NA TLE HOLOCENSKIEJ SUKCESJI
ROŚLINNOŚCI
W ŚRODKOWEJ WIELKOPOLSCE
I EWOLUCJI DOLINY WARTY
I CYBINY-BOGDANKI

Wyniki badań poszczególnych próbek wskazują zróżnicowany czas akumulacji, co daje możliwość określenia holocenijskiej ewolucji doliny Warty oraz Cybiny-Bogdanki na analizowanym terenie.

Najstarsze są osady z ul. Ku Cytadeli i Generała Kutrzeby (dolina Cybiny-Bogdanki) (tab. 2). Pochodzą one z okresu borealnego na co wskazuje dominujący udział ziaren pyłku sosny i leszczyny oraz nieco mniejszy brzozy. Nieliczna obecność sporomorf drzew mezofilnych, dębu, wiązu i jesionu świadczy o rozpoczęciu procesu rozwoju mieszanych lasów liściastych panujących w późniejszym optimum klimatycznym. Okresy preborealny i borealny, w porównaniu z późnym glaciałem, charakteryzowały się mniejszymi opadami, zmniejszonym odpływem oraz brakiem ekstremalnych powodzi (NOWAK 2001). Było to spowodowane głównie powstaniem zwartej pokrywy leśnej i dominacją składników lasotwórczych w szacie roślinnej. Wzrost liczebności *Pinus sylvestris* doprowadził do uformowania już około 9 tys. lat temu zwartych lasów sosnowych, a miejsce wypieranej brzozy stopniowo zastępowały gatunki termofilne. Około 8,5 tys. lat

temu wkroczyły kolejne składniki lasotwórcze – lipa na glebach mineralnych, a później olcha na siedliskach wilgotnych, m.in. w dolinach rzek. Kontynuacja procesu sukcesji regionalnej szaty leśnej trwała aż do przełomu okresu borealnego i atlantyckiego – 8000 BP (TOBOLSKI 1991). Na siedliskach lokalnych w dolinie rzeki występowały zarośla typu łąkowego z dominującym udziałem wierzby, wiązu i jesionu, ale stwierdzono także rzadszy gatunek – dereń świdwę (*Cornus sanguinea*). Najniższą zielną warstwę tych zbiorowisk tworzyły gatunki charakterystyczne dla siedlisk wilgotnych i mokrych łąk: turzycowate (*Cyperaceae*, *Carex* typ), wiązówka (*Filipendula*), pokrzywa (*Urtica*), baldaszkowe (*Heracleum* typ, *Apiaceae*), marzanowate (*Galium* typ) oraz typowe rośliny telmatyczne, jak prawdopodobnie pałka wąskolistna (*Sparganium emersum* typ) i skrzyp (*Equisetum*).

Spągowe warstwy osadów organicznych z ul. Św. M. Magdaleny (rzędne 49,5–51,1 m n.p.m.) oraz ul. Nowe Zawady (rzędne 49,7–52,4 m n.p.m.) pochodzą z okresu atlantyckiego (wg klasyfikacji MANGERUDA i in. 1974). Dominują w nich ziarna pyłku dębu, wiązu, lipy, jesionu oraz w mniejszym stopniu leszczyny, co jednoznacznie wskazuje na panowanie mieszanych liściastych lasów mezofilnych, klimaksowych zbiorowisk charakterystycznych dla optimum klimatycznego. Jednocześnie jednak zwraca uwagę stosunkowo liczna obecność składników zbiorowisk otwartych, co związane jest ze specyfiką analizowanego terenu. Wśród roślin zielnych zatem obok składników typowych dla runa leśnego, jak: wrzos (*Calluna vulgaris*), rutewka (*Thalictrum*), pszeniec (*Melampyrum*) czy paproć orlica (*Pteridium aquilinum*), stwierdzono elementy zróżnicowanych zbiorowisk otwartych funkcjonujących w dolinie rzecznej. Stanowiska bardziej suche zaj-

Tabela 2. Chronologiczna korelacja analizowanych warstw osadów na tle holocenijskich przemian roślinności
 Table 2. Chronological correlation of analysed layers of sediments and Holocene vegetation succession

Stratygrafia	Lokalizacja	Rzędna poboru próbek [m n.p.m.]	Dominujące gatunki	Zbiorowiska roślinne
Średniowiecze	DCB/W ul. Bóżnicza	54,06; 52,97; 51,97	sosna; trawy, wskaźniki antropogeniczne (rośliny uprawne, chwasty, pastwiskowe, ruderalne)	niewielkie powierzchniowe lasy sosnowych i liściastych; zbiorowiska roślinne związane z gospodarką człowieka: pola uprawne, pastwiska, nieużytki
	DCB/W ul. Dziekańska	52,89		
SA	DW ul. Św. M. Magdaleny	53,05; 52,95	sosna, brzoza, dąb, olcha; szczaw, babka lancetowata, rośliny łąkowe, uprawne i chwasty	bory sosnowe o ograniczonej powierzchni, zbiorowiska lasów liściastych, w tym łąkowych; zbiorowiska otwarte: łąkowe, pastwiskowe i niewielki areal upraw
	DW ul. Wierzbowa	52,26		
SB	DCB ul. Gen. Kutrzeby	55,5	dąb, leszczyna; olcha	las dębowo-leszczynowy z niewielkim udziałem drzew mezofilnych: lipy i wiązu;
	DW ul. Kazimierza Wlk.	53,80; 51,60; 51,00		
	DCB/W ul. Grochowe Łąki	51,77		
	DW ul. Kopernika	51,67		
AT	DCB/W ul. Ks. I. Posadzego	51,33	dąb, wiąz, lipa, jesion, leszczyna	niewielkie powierzchniowe zbiorowiska otwartych – łąkowych
	DW ul. Św. M. Magdaleny	51,10; 50,50; 49,55		
BO	DCB ul. Gen. Kutrzeby	51,39	sosna, brzoza, leszczyna	mieszany las liściasty dębowo-wiązowo-lipowy z udziałem leszczyny; łąki na siedliskach wilgotnych wzdłuż rzeki
	DCB ul. Ku Cytadeli	50,5		

DCB – dolina Cybiny-Bogdanki, DW – dolina Warty, DCB/W – nałożenie doliny Warty na dolinę Cybiny-Bogdanki

mowały złożone (*Aster* typ, *Cichorioideae*), bylice (*Artemisia*) czy bniec (*Silene* typ). Występowanie tej ostatniej rośliny mogło być już skutkiem obecności człowieka, którego aktywność w środkowej Wielkopolsce potwierdzają także ziarna pyłku szczawiu (*Rumex*). Stanowiska bardziej wilgotne, położone bliżej rzeki, okupowały: turzyce (*Carex* typ, *Cyperaceae*), skrzyp (*Equisetum*), pokrzywa (*Urtica*) i baldaszkowe (*Heraclium* typ, *Sium* typ, *Apiaceae*). Nadbrzeżne zbiorowiska leśne w okresie atlantyckim zdecydowanie opanowała olsza, jej wysoka liczebność wyraźnie zaznacza się we wszystkich analizowanych spektrach pyłkowych.

Młodszy wiek próbek (okres subborealny) wykazały analizy warstw z ul.: Kazimierza Wielkiego, Kopernika i Łąkowej w obrębie doliny Warty oraz ul.: Grochowe Łąki, Kutrzeby i Księdza Posadzego na terenie doliny Cybiny-Bogdanki. Osady organiczne tego okresu wykształcone są w postaci torfów i namulów zalegających w przedziale rzędnych od 51 do 52 m n.p.m. (rzadziej wyżej otwór nr 2, ul. Kazimierza Wlk. lub otwór nr 17, ul. Kutrzeby), które przeważnie oddzielone są od osadów kulturowych warstwą piasków. Wyniki analizy pyłkowej sygnalizują panowanie mieszanych lasów liściastych z dębem, lipą i jesionem oraz pomniejszonym udziałem wiązu (tzw. spadek wiązu kończy okres atlantycki holocenu). Zaznacza się obecność buka (*Fagus sylvatica*) i grabu (*Carpinus betulus*) – ostatnich gatunków drzew imigrujących podczas holocenu – oraz relatywnie liczne występowanie składników NAP, świadczące o funkcjonowaniu terenów otwartych, głównie łąkowych. Taki skład spektrów pyłkowych sugeruje akumulację osadów w czasie 4,5–3 tys. lat BP. Stosunkowo słabo zaznaczone są w tym okresie ślady aktywności człowieka. Nielicznie występują ziarna pyłku roślin ruderalnych, na przy-

kład bylicy (*Artemisia*). Pokrzywa, zwykle zaliczana do wskaźników antropopresji (BEHRE 1981), w tym przypadku pochodzi raczej ze zbiorowisk łągowych występujących w dolinie rzecznej. Bioindykatorami obecności człowieka na badanym terenie są ziarna pyłku szczawiu (*Rumex*) i babki lancetowatej (*Plantago lanceolata*) – wskaźniki gospodarki hodowlanej (BEHRE 1981).

Od końca okresu subborealnego przez cały subatlantyk obserwuje się tendencję do oziębienia klimatu przy jednoczesnym wzroście wilgotności. Podnosi się poziom wód w jeziorach i rzekach (NOWAK 2001). W starszej części okresu subatlantyckiego zwilgotnienie klimatu spowodowało powszechny rozwój torfowisk, czego efektem było powstanie m.in. zabagnień na Grochowych Łąkach (ul. Bóżnicza) i akumulacja osadów organicznych w starorzeczach. Grunty pochodzenia roślinnego wykształciły się w poziomie rzędnych od 52 do 54 m n.p.m. Osady te były akumulowane podczas ostatnich dwóch tysięcy lat (ul.: Św. M. Magdaleny, Wierzbowa, Bożnicza), w tym (zwłaszcza) w okresie wczesnego średniowiecza (ul.: Dominikańska, Bóżnicza i Dziekańska). Świadczy o tym z reguły obniżona proporcja ziaren pyłku drzew i krzewów do sporomorf roślin zielnych, co odzwierciedla wysoki stopień odlesienia w tym okresie. Niski jest udział składników liściastych tworzących zbiorowiska leśne, dominujący udział zaznacza sosna. O silnej antropopresji świadczy występowanie wskaźników obecności człowieka, takich jak ziarna pyłku roślin uprawnych (żyto, pszenica, gryka, konopie) oraz chwastów (np. chaber bławatek, komosowate). Środkowa Wielkopolska podczas ostatnich dwóch tysięcy lat była miejscem silnego osadnictwa, a zmiany zapoczątkowane w okresie wpływów rzymskich, a zwłaszcza kontynuowane podczas rozwoju państwa polskie-

go w średniowieczu doprowadziły do trwałych przekształceń środowiska naturalnego, w tym szaty roślinnej. Do czasów współczesnych podlegała ona stałej synantropizacji o różnym stopniu nasilenia, a zbiorowiska leśne nie zostały w pełni zregenerowane.

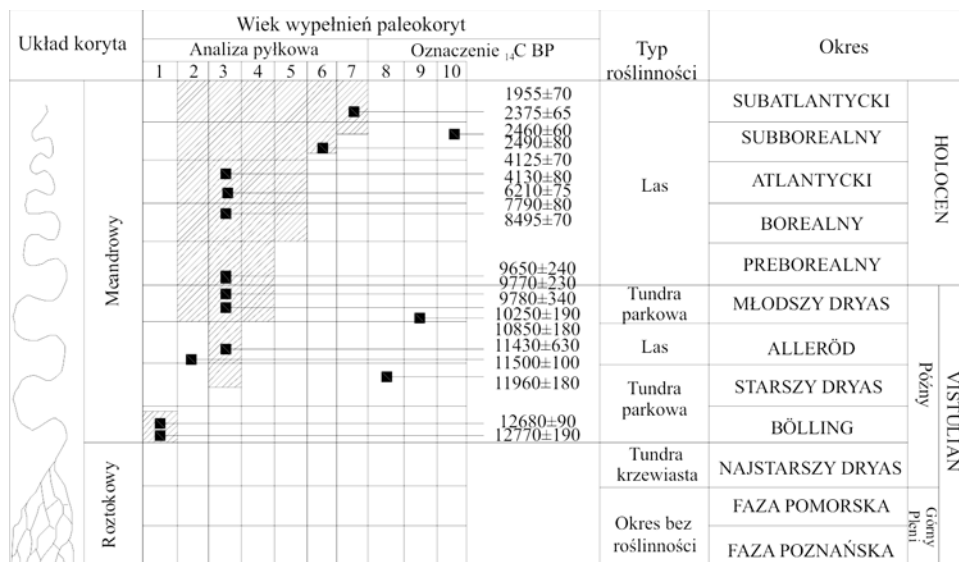
Ze średniowiecza pochodzą również gytie związane z przemianami rejonu Starego Miasta w Poznaniu. Są to głównie gytie drobnodetrytusowe z małą zawartością węgla wapnia, powstające w fosach otaczających gród (ul. Małe Garbary, ul. Garbary) i młynach wodnych (pl. Wiosny Ludów) oraz innych cieków i stawów. Gytie te charakteryzują się także dużą zawartością artefaktów archeologicznych takich, jak: ceramika, węgle drzewne, kości, fragmen-

ty skór, ceramiki czy też kawałki drewna (NOWAK 2001). Rozwój doliny Warty i Cybiny-Bogdanki przedstawiono za pomocą tab. 3.

BADANIA WIEKU METODĄ C-14

Osady organiczne nawiercone w dolinie Warty poza obrębem miasta Poznania w obrębie teras były wielokrotnie oznaczone palinologiczne i metodą C14 (ryc. 3).

W celu określenia wieku osadów organicznych w rejonu śródmieścia w Poznaniu wykonano 10 oznaczeń metodą C-14. Badania przeprowadzono w Laboratorium C-14 Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach pod kierunkiem prof. dr hab. Anny Pazdur. (tab. 4).



Ryc. 3. Stanowiska poboru rdzeni i próbek osadów wypełnień paleokoryt

Kolumny zacienione oznaczają rdzenie badane i datowane metodami paleobotanicznymi, kolumny niezacienione dotyczą rdzeni datowanych wyłącznie C14, 1 – Zabinko, 2 – Mechlin, 3 – Jaszkowo, 4 – Zbrudzewo I, 5 – Zbrudzewo II, 6 – Czmoniec A, 7 – Czmoniec B, 8 – Gogolewo, 9 – Czmoń, 10 – Dąbrowa

Fig. 3. Sites of cores and samples of sediments in paleoriver channels

Cores dated by paleobotanical and radiocarbon methods are shaded; cores dated by radiocarbon method only are transparent; 1 – Zabinko, 2 – Mechlin, 3 – Jaszkowo, 4 – Zbrudzewo I, 5 – Zbrudzewo II, 6 – Czmoniec A, 7 – Czmoniec B, 8 – Gogolewo, 9 – Czmoń, 10 – Dąbrowa

Tabela 3. Rozwój doliny Warty i Cybiny-Bogdanki w holocenie
Table 3. Development of Warta and Cybina-Bogdanka Valleys in Holocene

Wiek 103 lat BP	Chrono- stratygrafia	Przeważające procesy geomorfologiczne	Opis osadów
0,0–0,5	SA3	lokacja miasta Poznania spowodowała powstanie gruntów kulturowych (nasypanych), przypada maksimum ekstremalnych powodzi, regulacja koryta rzeki	głytie powstałe w fosach bądź w młynach wodnych (pl. Wiesny Ludów 50,6–57 m n.p.m., Małe Garbary 56,3–57,2 m n.p.m.); cechą osadów jest niska zawartość węgla wapnia, duża domieszka kulturowych (cegła, kości, skóry, naczyń i in.); w osadach nasypanych częste występowanie piasków drobnych i bardzo drobnych, związanych z powodziami
0,75–2,0		wzrost ekstremalnych powodzi, „pojawienie się” polderu zalewowego w rejonie Grochowych Łąk	osady powodziowe i organiczne z doliny Warty i Bogdanki zalegające bezpośrednio pod warstwą nasypów powyżej rzędnej 52,0 m n.p.m. do rzędnej około 54 m n.p.m. (ul.: Bożnicza, Dominikańska, Św. M. Magdaleny, Wierzbowa, Dziekańska)
2,0–2,8	SA1	wzrost poziomu wody, zwiększenie przepływu w Warcie, powolna aggradacja doliny przez nakładanie się osadów powodziowych	osady organiczne z rejonu ul.: Kazimierza Wielkiego, Kopernika, Kutrzeby i Łąkowej przeważnie 51,0–52,0 m n.p.m., najczęściej oddzielone warstwą piasków od osadów kulturowych
2,8–5,0	SB	wzrost destrukcji lasów związany z wpływem człowieka na środowisko; spadek transpiracji, podwyższony wpływ ekstremalnych wód w rzece, początek aggradacji doliny Warty	osady organiczne z rejonu ul. Św. M. Magdaleny – rzędne 49,5–51,1 m n.p.m. oraz osady organiczne w dolinie Cybiny-Bogdanki z rejonu ul. Ziemowita – 48,7–52,4 m n.p.m.
5,0–8,4	AT	równowaga między erozją a akumulacją, wzrost temp. i wilgotności jest zrównoważony wzrostem transpiracji drzew liściastych	niereodeponowane osady organiczne w dolinie Cybiny-Bogdanki potożone poniżej rzędnej 52,0–51,0 m n.p.m.
8,4–9,3	BO	erozja wglębna i boczna, wcinanie się rzeki w osady neogenskie	osady organiczne z rejonu ul. Św. M. Magdaleny – rzędne 49,5–51,1 m n.p.m. oraz osady organiczne w dolinie Cybiny-Bogdanki z rejonu ul. Ziemowita – 48,7–52,4 m n.p.m.
9,3–10,25	PB	erozja wglębna i boczna, rozcięcie terasy II, powstanie małych koryt rzecznych, brak ekstremalnych powodzi, rozcięcie terasy III	osady organiczne z rejonu ul. Św. M. Magdaleny – rzędne 49,5–51,1 m n.p.m. oraz osady organiczne w dolinie Cybiny-Bogdanki z rejonu ul. Ziemowita – 48,7–52,4 m n.p.m.

Według NOWAKA (2001, zmieniłone, uzupełnione, poprawione)

Tabela 4. Wyniki oznaczeń wieku metodą C-14 gruntów organicznych z rejonu śródmieścia w Poznaniu

Table 4. Results of C14 datings of organic layers in the center of Poznań

Nr otworu	Lokalizacja	Głębokość pobrania [m p.p.t.]	Rzędna pobrania [m n.p.m.]	Nr laboratoryjny	Wiek BP [lata]
1	ul. Św. Marii Magdaleny	6,40	51,10	Gd-12571	5810±75
2	ul. K. Wielkiego	7,00	51,00	Gd-30048	3690±90
4	ul. Kopernika	5,80	51,67	Gd-30047	4260±190
6	ul. Ku Cytadeli	10,00	50,50	Gd-30046	15 590±670
8	ul. Grochowe Łąki	6,30	51,77	15683	14 690±225
11	ul. Garbary	18,60	38,61	15086	13 000±250
12	ul. Piaskowa	4,00-4,40	51,00-50,60	15688	10 870±270
14	ul. Ziemowita	5,10	63,80	15688	6155±150
15	ul. Łąkowa	5,0	51,79	Gd-30085	4410±90
16	ul. Kościuszki	14,30	51,08	Gd-12753	> 37 300

Należy jednak podkreślić, że datowanie pojedynczych prób z warstw osadów na różnych stanowiskach może dać niepewne wyniki. Zależą one od rodzaju oznaczanej materii organicznej, wielkości próby, precyzji aparatury itd. W przypadku sekwencji oznaczanych osadów możliwe jest wyznaczenie krzywej *depth-age model*, która pozwala na weryfikację wyników i odrzucenie prób zdecydowanie odbiegających od pozostałych oznaczeń. W przypadku pojedynczych prób taka weryfikacja jest niemożliwa, dlatego konieczna jest ostrożność w ich interpretacji i porównanie z innymi metodami (np. palinologiczną), zwłaszcza w przypadku prób z późnego glaciału, w których obserwowane jest zjawisko „radiowęglowego plateau” (AMMANN, LOTTER 1989; LOTTER 1991).

PODSUMOWANIE

Na podstawie wyników analiz palinologicznych stwierdzono, że osady organiczne wykształcone w dolinie Warty

w rejonie śródmieścia w Poznaniu są wieku holoceniowego, a ich depozycja przypada na okres od atlantyckiego po wczesne średniowiecze. Również badania wieku tych osadów metodą C14 w pełni potwierdzają takie datowanie, gdyż wiek dwóch badanych próbek wynosi od 5810±75 do 3690±90 lat BP.

Osady organiczne zdeponowane w dolinie Cybiny-Bogdanki tworzyły się, jak wynika z analiz palinologicznych, od okresu borealnego po wczesne średniowiecze. Jednak oznaczenia metodą C14 gruntów organicznych zalegających poniżej rzędnej 52 m n.p.m. sugerują powstanie tych osadów u schyłku plejstoceenu – od 15 590±670 do 10 870±270 lat BP lub nawet powyżej 37 300 BP. Brak zbieżności między badaniami palinologicznymi oraz datowaniem C14 osadów organicznych zdeponowanych w dolinie Cybiny-Bogdanki wskazuje na ich redepozycję, wymieszanie i ponowną akumulację. Świadczy o tym również brak jednoznacznej oceny wieku akumulacji osadów z rejonu otworu nr 12 i 16 metodą palinologiczną. Jedyne próbki torfów

wydatowana z otworu nr 14 z rzędnej 63,8 m n.p.m. wskazuje na ich powstanie w okresie atlantyckim – 6155±150 lat BP. Należy jednak zaznaczyć, że otwór nr 14 jest zlokalizowany wprawdzie w dolinie Cybiny-Bogdanki, ale około 6 km na wschód od śródmieścia. Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników stwierdzono, że rozwój osadów organicznych w dolinie Cybiny-Bogdanki nastąpił wcześniej niż w dolinie Warty.

W celu pełnego określenia genezy tej doliny potrzebne są dalsze prace zmierzające do rozpoznania budowy geologicznej tego rejonu oraz określenia przebiegu granicy pomiędzy poszczególnymi osadami o zróżnicowanym wieku. Do celów badawczych potrzebne są głębokie otwory wiertnicze, na podstawie których będzie można pobrać próby osadów, określić ich cechy strukturalno-teksturalne oraz wykonać badania palinologiczne wraz z wyznaczeniem wieku.

LITERATURA

- ANTCZAK B., 1986: Transformacja układu koryta i zanik bifurkacji Warty w pradolinie warszawsko-berlińskiej i południowej części poziomu poznańskiego podczas późnego wistulianu. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu, Geogr.*, 35.
- BARTKOWSKI T., 1957: Rozwój polodowcowej sieci hydrograficznej w Wielkopolsce Środkowej. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu, Geogr.*, 8: 1.
- BARTKOWSKI T., 1961: O wieku teras w przełomowej dolinie Warty pod Poznaniem. *Spraw. PTPN*.
- BARTKOWSKI T., 1961: Wiek teras w przełomowej dolinie Warty pod Poznaniem a stanowisko archeologiczne w Poznaniu-Starołęce. *Fontes Archaeologici Posnanienses, Vol. XII*.
- BARTKOWSKI T., KRYGOWSKI B., 1959: Próba kartograficznego ujęcia geomorfologii najbliższej okolicy Poznania. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu, Geogr.*, 2, 21.
- BEHRE K.-E., 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, 23, 2, 225–245.
- BERGLUND B.E., RALSKA-JASIEWICZOWA M., 1986: Pollen analysis. [W:] B.E. Berglund (red.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley and Sons, London, New York, 455–483.
- DĄBROWSKI S., 1985: Dolina kopalna z interglacjału mazowieckiego w Wielkopolsce Środkowej. *Biul. Inst. Geol.*, 348. Warszawa.
- GONERA P., 1986: Zmiany geometrii koryt meandrowych Warty na tle wahań klimatycznych w późnym wistulianie i holocenie. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu, Geogr.*, 33.
- KANIECKI A., 1993: Poznań dzieje miasta wodą pisane. Część I. Przemiany rzeźby i sieci wodnej, *Aquarius*, Poznań.
- KONDRACKI J., 1998: *Geografia regionalna Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOZARSKI S., 1989: Skale czasu a rytm zdarzeń geomorfologicznych wistulianu na Niżu Polskim. *Czas. Geogr.*, LVII, 2.
- KOZARSKI S., GONERA P., ANTCZAK B., 1988: Valley floor development and paleohydrological changes: The late Vistulian and Holocene history of the Warta river (Poland). Lake, mire and river environments, G. Lang, C. Schluchter, Dalkema, Rotterdam.
- LITT T., TOBOLSKI K., 1991: Materiały do postglacialnej historii roślinności okolic Lednicy. Część I. Badania palinologiczne osadów Jeziora Lednickiego – rdzeń V/86. [W:] K. Tobolski (red.), *Wstęp do Paleokologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 57–61.
- MAKOHONIENKO M., 2000: *Przyrodnicza historia Gniezna*. Homini, Bydgoszcz–Poznań, 1–120.
- MANGERUD J., ANDERSEN S.T., BERGLUND B.E., DONNER J.J., 1974: Quaternary Stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification. *Boreas*, 3, 109–128.
- MILECKA K., 1998: Historia działalności człowieka w okolicach Giecza i Wagowa w świetle analizy pyłkowej. *Bibl. Stud. Lednickich III*, Poznań, 43–95.
- NÓWAK D., 2001: Holocenska ewolucja doliny Warty w rejonie Starego Miasta w Poznaniu w świetle badań osadów organicznych. *Praca magisterska*, UAM, Poznań.
- OKUNIEWSKA I., TOBOLSKI K., 1981: Wstępne wyniki badań paleobotanicznych z dwóch paleomandrów w dolinie Warty koło Poznania. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, XXXIV, Ser. A, *Geogr. Fiz.*
- PAWŁOWSKI S., 1929: Rozważania nad morfologią doliny Warty pod Poznaniem. *Bad. Geogr.*, 4/5, Poznań.

TOBOLSKI K., 1991: Dotychczasowy stan badań paleobotanicznych i biostratygraficznych Lednickiego Parku Krajobrazowego. [W:] K. Tobolski (red.), *Wstęp do Paleoeologii Lednickiego Parku Krajobrazowego*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 11-34.

Recenzent: prof. dr hab. Wojciech Stankowski

WITT A., 1974: Rekonstrukcja kierunku odpływu wód w poziomie najwyższej terasy przełomowego odcinka Warty pod Poznaniem. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach.*, 27, Ser. A, Geogr. Fiz.

¹Maciej Troć
*Instytut Inżynierii Łądowej
Politechnika Poznańska*

²Krzysztyna Milecka
*Instytut Paleogeografii i Geoekologii
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

THE AGE OF ALUVIAL ORGANIC SEDIMENTS IN WARTA AND CYBINA-BOGDANKA VALLEYS IN THE CENTRE OF POZNAŃ

Summary

The main aim of this paper was to define the time of formation of flooding terrace and transitional Warta Valley and age of organic sediments accumulated in Cybina-Bogdanka Valley.

Warta Valley in Poznań was formed as a result of melting water flow during the recession of icesheet from N Poland from the end moraines of Poznań stage. At the research area according to Bartkowski (1957) two main terraces are dominant: I and II. They were accumulated (of ca 2-4 m thickness) during the historical development of the city. Above these terraces, erosive plains were found mainly built from moraine material. They were rebuilt at the time of river valley forming. Cybina-Bogdanka Valley is older and it crosses Warta River Valley.

Genesis and time of origin of these valleys has been researched many times but pollen analysis of organic sediments like their C14 age determinations were never done. During the geotechnic works in the center of Poznań in last years, samples from organic sediments layers were taken and pollen analysis and C14 dates were done. Places of works (rebuilding) in Poznań were the research sites at the same time

and they were distributed at the accumulation and erosion terraces along Warta and Cybina-Bogdanka.

Palynological results indicate the Holocene age of organic sediments. The oldest ones in Warta Valley were accumulated in the Boreal Period, and next in the Atlantic, Subboreal and Subatlantic Periods. Some layers came from the Middle Ages. Similar age was indicated by C14 dates. In Cybina-Bogdanka Valley palynological results suggest accumulation of organic layer throughout the Holocene to the Middle Ages, however C14 dates indicate different late-glacial time of accumulation as well.

Incompatibility of pollen and radiocarbon data in Cybina-Bogdanka Valley probably results from redeposition. It is possible also because of unequivocal palynological estimation of sediments age from two sites.

General conclusion is that development of organic sediments in Cybina-Bogdanka Valley was earlier than in Warta Valley, however more research is necessary to recognize complete geology and differentiated time of accumulation of all the layers.