

Geopark Poznański Przełom Warty ¹

Iwona Piotrowska

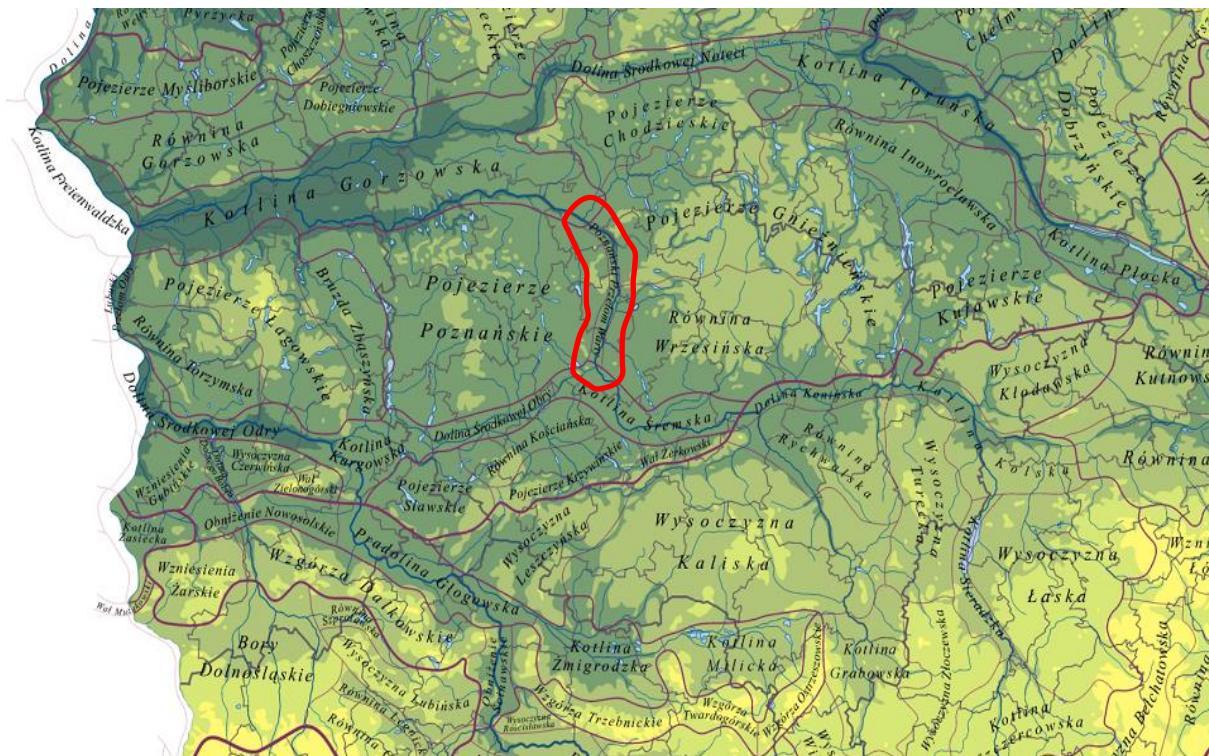
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej
ipiotrow@amu.edu.pl

Wprowadzenie

W zróżnicowaniu krajobrazów ważną rolę odgrywa dolina rzeczna stanowiąc jednocześnie jeden z jego podstawowych elementów. Doliny rzeczne traktowane są jako najbardziej wartościowe i uniwersalne korytarze ekologiczne. Charakteryzują się znaczną różnorodnością ekosystemów, pasmowo-liniową strukturą oraz specyficznym układem geomorfologiczno-hydrologicznym (Wróbel 2009). W. Andrejczuk (2007) definiując krajobraz dolinno-rzeczny stwierdza, że jest to obszar wzdłuż rzeki o wyraźnych granicach przestrzennych, w obrębie którego kształtuje się swoisty typ środowiska przyrodniczego (przyrodniczo-antropogenicznego), którego całościowe (geokompleksowe, geosystemowe, ekosystemowe, widokowe itd.) właściwości są organizowane przez rzekę i jej otoczenie. Wobec tego krajobrazy dolinno-rzeczne tworzone są przez duże doliny rzek, najczęściej równinne, w których woda jest podstawowym czynnikiem krajobrazotwórczym i rzeźbotwórczym. Przykładem takiego krajobrazu jest dolina Warty w Poznaniu.

Dolina Warty znajduje się w makroregionie nazywanym Pojezierze Wielkopolskie, w granicach mezoregionów Pojezierza Poznańskiego, Pojezierza Gnieźnieńskiego i Równiny Wrzesińskiej oraz rozdzielającego je, mezoregionu Poznańskiego Przełomu Warty (Kondracki 1994, ryc. 1). Uwzględniając podział geomorfologiczny Niziny Wielkopolskiej według B. Krygowskiego (1961), znajduje się na pograniczu regionu Wysoczyzny Poznańskiej i Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, które rozdzielone są wymienionym powyżej przełomowym odcinkiem doliny Warty. Ta część biegu określana jako Poznański Przełom Warty jest interesująca z punktu widzenia rozwoju rzeźby oraz występujących w krajobrazie doliny teras rzecznych. Powoduje to, że Warta na tym odcinku płynie w sposób wyjątkowy.

¹ - Piotrowska I., 2012. Geopark Poznański Przełom Warty. Przegląd Wielkopolski, Poznań, 3: 14-22.



Ryc. 1. Mapa hipsometryczna Wielkopolski

Źródło: J. Kondracki (1994)

Objaśnienie: — zaznaczony obszar obejmuje Poznański Przełom Warty

Warta odgrywała od zawsze ogromną rolę w życiu gospodarczym miast położonych w jej dolinie. Szczególnie jak podaje Kaniecki (1993, 2004) Poznań od początku swojego powstania był nierozdzielnie związany z rzeką. Jednocześnie wraz z rozwojem następowało przekształcanie struktury przestrzennej doliny poprzez regulację koryta rzeki i jego obwałowań, a także zmianę hydrografii i ukształtowania terenu.

Niemniej z punktu widzenia geomorfologicznego dolina Warty jest przykładem miejsca, w którym zachodziły interesujące i ważne procesy rzeźbotwórcze. Z tego też powodu może warto zastanowić się nad utworzeniem „Geoparku Poznański Przełom Warty” i zwrócić uwagę na wartości prezentowanego obszaru, co stanowi cel niniejszego opracowania.

Geoparkiem nazywa się obszar o określonych granicach, który zawiera pojedyncze lub mozaikowo rozłożone obiekty obejmujące zasoby przyrody nieożywionej o istotnym znaczeniu oraz o wybitnych i unikalnych wartościach naukowych, edukacyjnych, historycznych a także turystycznych. Szczególnymi są walory geologiczne, obejmujące geostanowiska oraz unikalne formy geologiczne. Dodatkowymi wartościowymi obiektami mogą być stanowiska archeologiczne, skupiska obiektów i obszarów o dużym znaczeniu dla ochrony przyrody, pomniki przyrody, wybitne wartości historyczne i kulturowe regionu.

Według UNESCO (<http://www.unesco.org/science/earth/geoparks.shtml>) geopark stanowi obszar dziedzictwa geologicznego, którego funkcjonowanie wynika z idei zrównoważonego rozwoju. Według przyjętych założeń Geopark powinien stwarzać możliwości zatrudnienia dla mieszkańców i osiągnięcia rzeczywistych korzyści ekonomicznych poprzez właściwy rozwój, jak np. geoturystyki. Istnienie Geoparku pozwala na przekazywanie odbiorcy wiedzy geologicznej umiejętnie łączącej aspekty biotyczne i kulturowe określonej przestrzeni, tym samym tworzące podstawowe elementy danego krajobrazu. Wszystkie zaproponowane obiekty muszą być udokumentowane podczas przeprowadzonej inwentaryzacji i oceny.

Inicjatywę tworzenia geoparków jako obszarów przedstawiających szczególne wartości geologiczne zaproponował w 1997 roku Dział Nauk o Ziemi UNESCO (<http://www.pgi.gov.pl>). Do podstawowych wymagań jakie stawia się geoparkom, według Ministerstwa Ochrony Środowiska należą: 1) „ochrona dziedzictwa geologicznego poprzez efektywne zabezpieczanie stanowisk, szeroką promocję nauk geologicznych oraz propagowanie ich funkcji edukacyjnych i turystycznych”, 2) „stosowanie bezkonfliktowego wykorzystywania naturalnych walorów obszaru w lokalnej polityce zrównoważonego rozwoju społecznego i ekonomicznego” (<http://www.mos.gov.pl>). Powoływanie geoparków odbywa się na mocy porozumienia podmiotów lokalnych, które zainteresowane są ideą promocji dziedzictwa geologicznego w warunkach zrównoważonego rozwoju (są to jednostki władz administracji lokalnej, organa ochrony przyrody, jednostki gospodarcze oraz przedstawiciele świata nauki).

Zgodnie z ideą geoparki stwarzają okazję do rozwoju geoturystyki, którą należy rozumieć jako typ turystyki poznawczej, odnoszącej się do obiektów i procesów geologicznych. Podstawowym jej celem jest wyjaśnianie sposobów powstania określonych różnorodnych form geologicznych, form rzeźby terenu i innych elementów przyrody nieożywionej.

„Geopark Poznański Przełom Warty”

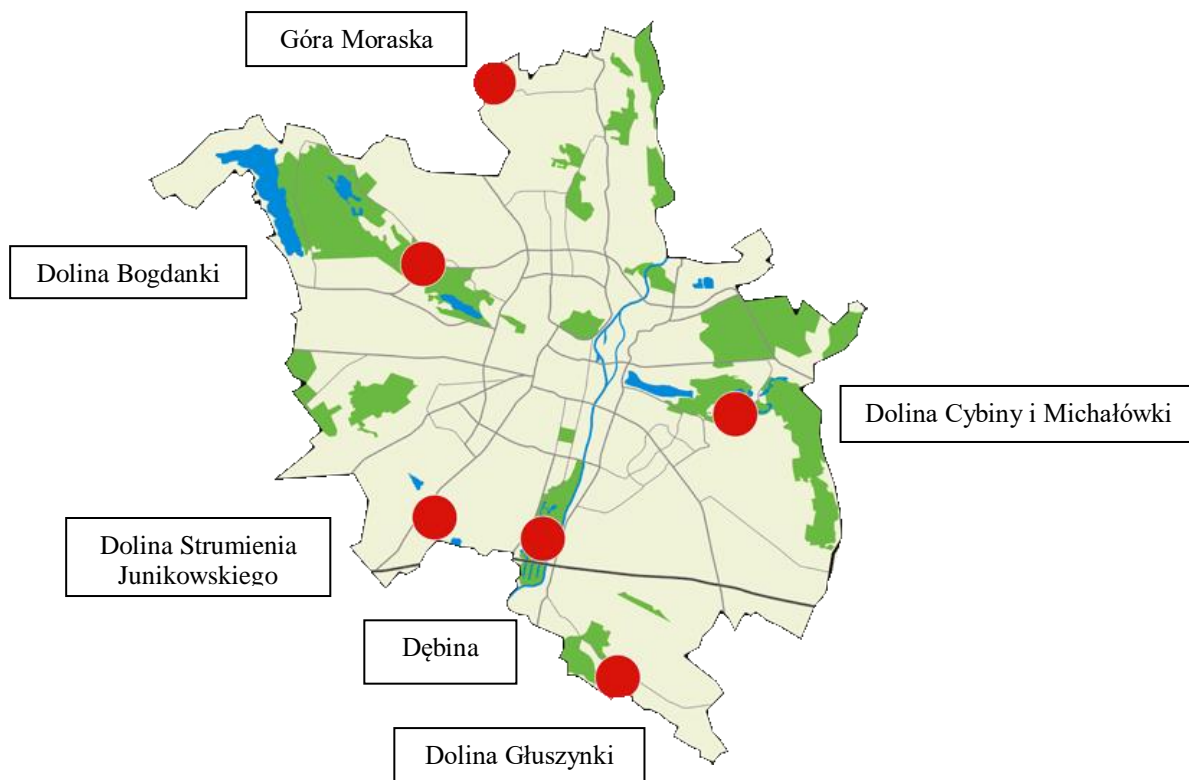
Uwzględniając długość 808,2 km Warta jest trzecią rzeką w Polsce i stanowi prawy główny dopływ Odry. Warta istnieje nie tylko w świadomości mieszkańców miast położonych w jej dolinie, ale i Polaków chociażby z faktu, że śpiewa się o niej w Mazurku Dąbrowskiego „*Przejdziem Wisłę, przejdziem Wartę*”. W 1999 roku na Ostrowie Tumskim w Poznaniu odnaleziono rezydencję pierwszych Piastów z 2. połowy X w. oraz Palatium Mieszka I. Jak stwierdza H. Kóčka-Krenz (2005) Palatium było wczesnopiastowskim pałacem książęcym, a

później królewskim i jednocześnie największą budowlą kamienną pierwszych Piastów. Widać więc, że jest to miejsce szczególne, dlatego może zasadne jest nazwanie Warty, jak proponuje J. Wiśniewski (2001) „Księżną polskich rzek”.

Krasowe źródła Warty znajdują się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w Kromoławie, obecnie przyłączonym do Zawiercia. Analizując przebieg Warty, zwraca uwagę charakterystyczny jej bieg, który nieustannie zmienia się kierunek (ryc. 1), a sama rzeka dostosowuje się do rzeźby terenu, przekształca ją lub tworzy nowe formy. Z punktu widzenia celu opracowania, najbardziej interesujący jest środkowy bieg rzeki, od Śremu aż po Oborniki, gdzie wykształcony został Poznański Przełom Warty. Po przepłynięciu przez Poznań rzeka natrafia w okolicy Obornik na przeszkodę w postaci wyżej położonego obszaru Pojezierza Południowopomorskiego i zmienia kierunek na zachodni, dalej wpływając w Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką.

Rzeźba terenu jest bardzo zróżnicowana, a na jej utworzenie, podobnie jak i całej Wielkopolski, decydujący wpływ miał lądolód skandynawski, który w fazie poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego ok. 18,5 tys. lat temu przeobrażał wcześniejszą powierzchnię (Kozarski 1986). Efektem działalności lądolodu są obserwowane obecnie w krajobrazie formy w postaci moren czołowych porozcinanych rynnami polodowcowymi, ozów, kemów, sandrów oraz pradolin rzek płynących na przedpolu lądolodu. Powstanie dolin rzecznych związane jest z odpływem wód roztopowych podczas recesji lądolodu i erozyjną ich działalnością. Wymienione formy tworzą tzw. rzeźbę glacialną, a współczesny krajobraz można określić jako polodowcowy (młodoglacjalny). Na powstałe formy zwracał uwagę już S. Pawłowski (1929a) i podkreślał ich znaczenie chociażby dla rozwijającego się Poznania.

Podstawową jednostką morfologiczną obszaru, na której leży Poznań jest wysoczyzna morenowa typu płaskiego wznosząca się w granicach 80–100 m n.p.m. (Żynda 1996). Można zaobserwować pewne zróżnicowanie w jej układzie: w południowej części miasta wysoczyzna zalega na wysokościach 80–85 m n.p.m., a w części północnej u podnóża moreny czołowej na wysokości 90–100 m n.p.m. W powierzchnię wysoczyzny morenowej wcięte są rynny glacialne, doliny i dolinki a także zagłębienia bezodpływowe. Rynny glacialne pochodzenia erozyjnego znajdują się po obu stronach doliny Warty. Po jej wschodniej stronie przebiegają w kierunku północny wschód - południowy zachód, a rynny po stronie zachodniej mają orientację północny zachód - południowy wschód (ryc. 2). Dominujący przebieg dotyczy przede wszystkim rynien, w których płyną dopływy Warty Cybina i Bogdanka.



Ryc. 2. Przebieg dolin rzecznych i klinów zieleni w Poznaniu

Źródło: <http://www.salamandra.sylaba.pl/przyrodapoznania/index.php?no=0&id=105>

Prezentowany przebieg doliny Warty stanowiącej oś całego układu hydrograficznego wraz z dolinami dopływów warunkuje występowanie tzw. klinów zieleni miejskiej (ryc. 2).

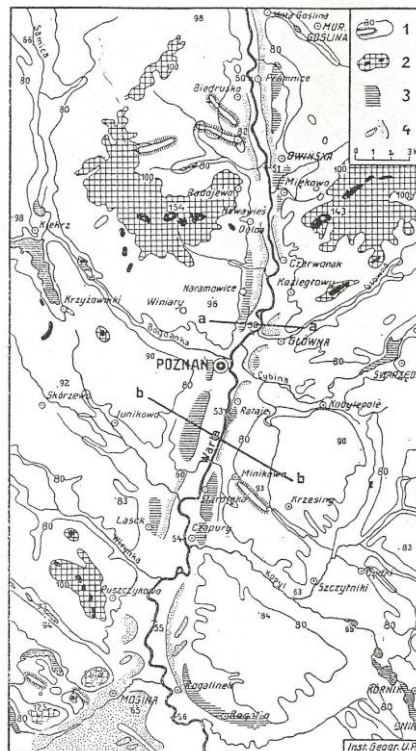
W północno-zachodniej części miasta, pomiędzy Moraskiem i Radojewem, znajdują się najwyższe wzgórza poznańskiej moreny czołowej o wysokości względnej ponad 100 m w odniesieniu do poziomu Warty (51,8 m n.p.m.). Kulminację stanowi Góra Moraska (153,75 m n.p.m.) będąca jednocześnie najwyższym wzniesieniem Poznania i najwyższym wzgórzem środkowej Wielkopolski.

Poznański Przełom Warty

Najbardziej interesującą formą terenu jest Poznański Przełom Warty, stanowiący południkowo zorientowany wzdłuż osi północ-południe odcinek doliny Warty, o całkowitej długości 45 km i powierzchni 160 km². Jego przebieg powoduje, że łączy Pradolinę Warszawsko-Berlińską na południu i Pradolinę Toruńsko-Eberswaldzką na północy (ryc. 1). Południowy odcinek doliny zlokalizowany jest na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego. Największe znaczenie dla utworzenia się tej formy miał stadiał poznański

zlodowacenia północnopolskiego (bałtyckie, wisły), które zakończyło się około 12 tysięcy lat temu (Kaniecki 1993).

Według M. Klimaszewskiego (1994) i P. Migonia (2004) przełom należy pojmować jako odcinek doliny rzecznej o wąskim dnie i stromych zboczach, w którym rzeka pokonuje przeszkodę obecną na jej drodze, jak np. pasmo górskie lub inną wypukłość terenu. Do najbardziej znanych typów przełomów, które powstają w zależności od warunków geologicznych, rzeźby i działalności rzeki, zalicza się: antecedyenty (przetrwały), strukturalny, przelewowy, regresyjny, epigenetyczny, pozorny i odziedziczony. Poznański przełom reprezentuje typ odziedziczony, który powstał w wyniku przekształcenia rynn lodowcowej w klasyczną dolinę rzeczną. Rzeka obecnie wykorzystuje dolinę lodowcową, płynąc jednak w kierunku przeciwnym niż kiedyś płynęła rzeka lodowcowa.



Ryc. 3. Szkic morfologiczny doliny przełomowej Warty

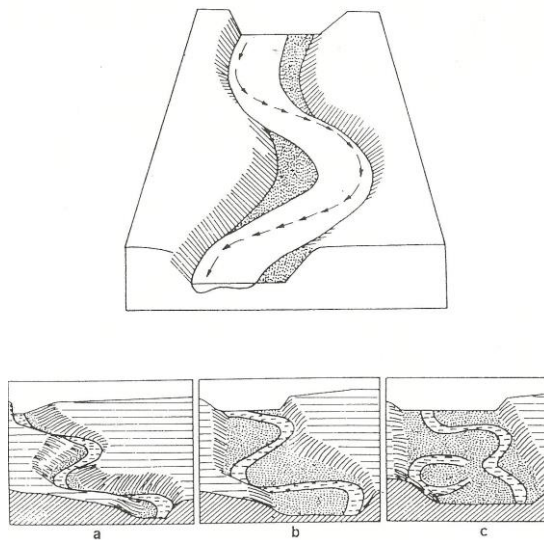
Źródło: S. Pawłowski (1929b)

Objaśnienia: 1 – warstwica 80 m, ozy; 2 – warstwica 100 m, moreny czołowe; 3 – terasa górna; 4 – terasa środkowa, wydmy.

Długość doliny przełomowej Warty na obszarze samego Poznania wynosi około 15 km, przy czym szerokość zmienia się od 1,5 km w części północnej do 4 km w południowej i przecina pagórki wału moreny czołowej. W środku przełomowego odcinka doliny leży Poznań,

którego najstarsza część zlokalizowana jest dokładnie na dnie Poznańskiego Przełomu Warty (Kaniecki 1993).

Uwzględniając rzeźbotwórczą działalność rzeki warto zwrócić uwagę na występowanie w dolinie Warty w Poznaniu siedmiu poziomów teras rzecznych (Bartkowski, Krygowski 1959; Kaniecki 1993). Powstały one w wyniku permanentnie zachodzących procesów erozji, transportu materiału i jego akumulacji. Niszczenie powoduje pogłębianie (erozja wgłębna / denna) lub poszerzanie koryta rzecznej (erozja boczna), (ryc. 4). Zróżnicowanie erozji i jej intensywność zależy takich czynników, jak odporność skał podłoża, spadek rzeki, prędkość płynięcia oraz ilość niesionego materiału. Stałość i ciągłość procesów erozyjnych w dolinach rzecznych odpowiada za ich ewolucję.



Ryc. 4. Erozja boczna i powstające meandry (zakola)

Źródło: M. Klimaszewski (1978)

Ponad 58% obszaru Poznania położonych jest na terenach wysoczyznowych powyżej 80 m n.p.m. Około 35% powierzchni na wyższych terasach rzecznych oraz w obrębie rynien glacialnych, natomiast ok. 7% na terasie zalewowej doliny Warty.

Terasy rzeczne w Poznańskim Przełomie Warty

Genezą teras rzecznych jest naprzemienne działanie procesów erozji wgłębnej i bocznej oraz akumulacji. Według S. Pawłowskiego (1929b), T. Bartkowskiego (1957) i B. Krygowskiego (1958, 1961) terasa rzeczna jest poziomym stopniem zachowanym na dnie lub na stokach doliny, który powstał w wyniku wcięcia się rzeki w swoje dawne dno. Terasy mogą występować w zespołach ciągnących się wzdłuż doliny rzecznej na różnych wysokościach, po

obu stronach doliny lub tylko po jednej. Dlatego często spotyka się kilka stopni teras rzecznych, a każda z nich świadczy o zmieniającym się w czasie poziomie koryta rzeki. Zatem terasy rzeczne są to fragmenty dawnych den dolinnych, a w przekroju poprzecznym doliny tworzą charakterystyczny układ schodów (ryc. 5).



Ryc. 5. Terasy w dolinie rzecznej (rysunek schematyczny)

W zależności od poziomów rzeki wyróżnia się terasy zalewowe i terasy nadzalewowe. Terasa zalewowa jest najniższą i jednocześnie najmłodszą, a także jest okresowo zalewana w czasie wysokich stanów wód. Natomiast terasa znajdująca się najwyżej doliny rzecznej jest terasą najstarszą.

Uwzględniając charakterystykę teras rzecznych w dolinie Warty w Poznaniu dokonaną przez A. Kanieckiego (1993, 2004) należy zwrócić uwagę na najważniejsze ich cechy:

terasa I – terasa zalewowa, najmłodsza; znajduje się na wysokości ok. 53 m n.p.m. (wys. względna do 3 m). Występuje w dnie doliny o szerokości 800 m, na obydwu brzegach prawie na całej długości odcinka przełomowego. W trakcie prowadzonych prac od średniowiecza została znacznie podwyższona przez nasypy budowane. Na niej występują najstarsze dzielnice Poznania: Ostrów Tumski z Zagórzem i Śródka na prawym brzegu oraz Chwaliszewo, Grobla i Piaski na lewym.

terasa II – powstała ok. 13 tys.-11,8 tys. lat temu; wysokość 55-57 m n.p.m. (wys. względna 3-7 m), zachowana jest na lewym brzegu w małym fragmencie na południe od doliny Bogdanki. Na tej terasie rozwijał się średniowieczny Poznań przeniesiony w 1253 r. przez Przemysła I z Ostrowa Tumskiego.

terasa III – wysokość względna 8-9 m; występuje na prawym brzegu Warty na północ od doliny Głównej.

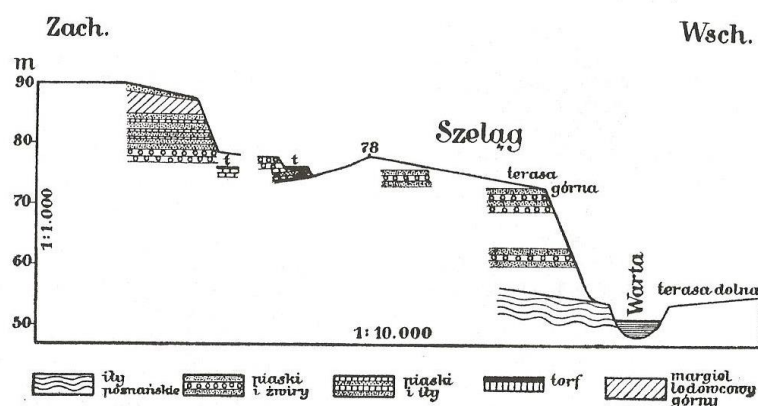
terasa IV – wysokość 62,5-66,5 m n.p.m. (średnio 10-14 m); dno zbudowane z gliny. Powstały na niej dzielnice Rataje i Komandoria.

terasa V – wysokość względna 15-16 m; występuje bardzo sporadycznie, głównie w północnej części doliny.

terasa VI – wysokość ok. 70 m n.p.m. (wys. względna 17-20 m); zachowana została na niewielkim obszarze na prawym brzegu między doliną Cybiny a Starołąką.

terasa VII – najstarsza, znajduje się najdalej od rzeki; wysokość 71-73 m n.p.m. (wys. wzgl. 19-20 m); szerokość wynosi 1-2 km. A. Kaniecki (2004) nazywa ją terasą wysoką. Wycięta została w glinie zwałowej i powstała 18,4 tys.-17,2 tys. lat temu. Od niższych poziomów oddziela ją kiedyś ostry próg, który podczas prac ziemnych prowadzonych podczas rozbudowy miasta został złagodzony. Na terasie VII występują takie dzielnice Poznania, jak Wilda, Starołęka, Naramowice i część Śródmieścia.

Ilustracją zróżnicowania rzeźby terenu może być przekrój przez dolinę Warty w okolicach ulicy Szelańskiej (ryc. 6).



Ryc. 6. Przekrój przez lewy stok doliny Warty pod Poznaniem na tzw. Szelań.

Źródło: S. Pawłowski (1928); Pawłowski wyróżniał trzy terasy: górną, środkową i dolną.

Na tak urozmaiconej powierzchni w kolejnych dziesięcioleciach zachodziły procesy urbanizacyjne i przekształcające środowisko geograficzne. Jednakże z punktu widzenia istoty procesów, sposobu ich funkcjonowania i powstających form, której szczególnym przykładem jest Poznański Przełom Warty, można poznawać ich powstawanie w czasie geologicznym.

Dęby czarne w Poznańskim Przełomie Warty

Obok wykształconych teras rzecznych, interesujący z punktu widzenia geomorfologicznego, ale również i paleogeograficznego, jest fakt znalezienia na głębokości 5-8 m pni dębu czarnego, w miejsce u zbiegu ulic Garbary i Małe Garbary w Poznaniu (Piotrowska, Cichoń, w druku). Nazwa dąb czarny (także dąb kopalny lub polski heban) odnosi się do drewna dębów pozostających w ziemi w żwirowo-piaszczystych pradolinach rzek lub pod wodą podczas długiego czasu, od kilku do kilkuset tysięcy lat (Stawiarski 2000). W zależności od wieku i warunków środowiska, w którym przebywało, drewno jest zróżnicowane pod

względem właściwości oraz koloru, przyjmując odcień od szarego do czarnego. Wyjaśnienia występowania dębów czarnych w Poznańskim Przełomie Warty podjął się B. Nowaczyk (2007), według którego przyczyną był kręty lub meandrowy sposób płynięcia Warty w przełomowym odcinku.



Fot. 1. Dęby czarne z przełomowej doliny Warty (obecnie znajdują się na terenie Lapidarium Instytutu Geologii WNGiG UAM)

Dokumentacja fotograficzna I. Piotrowska

W wyniku erozji bocznej (ryc. 4) rzeka podcinając brzeg powodowała przewracanie rosnących nad nim drzew. Drzewa zostały przysypane piaskami, żwirami oraz mułkami, i w ten sposób przetrwały w wilgotnym środowisku do czasów współczesnych. Przeprowadzone przez M. Krąpca z AGH datowanie metodą dendrochronologiczną pozwoliło na określenie, że przewrócenie drzew nastąpiło ok. 760 r. p.n.e. Wobec tego oznacza to, że przetrwały one w osadach rzecznych ok. 2700 lat. Przebadane i opisane przez B. Nowaczyka dęby czarne znajdują się obecnie na terenie Lapidarium Instytutu Geologii Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM na Morasku (fot. 1). Według J. Stawiarskiego (2000) już sam wiek dębu czarnego pozwala na traktowanie go jako unikatowy i dodatkowo cenny surowiec, który wykorzystywany jest w działalności gospodarczej przez człowieka (np. w stolarstwie artystycznym, produkcji parkietowych kompozycji posadzkowych, forniru, mozaik, intarsji i inkrustacji, oraz jako cenny materiał rzeźbiarski).

Podsumowanie

Krajobraz przełomowej doliny Warty, walory geoturystyczne, przyrodnicze oraz bardzo interesująca przeszłość geomorfologiczna, geologiczna i historyczna są warte podkreślenia. Jak zauważa G. Klause (2008) dolina Warty w Poznaniu wraz z dopływami, szczególnie Cybiną i Bogdanką, tworzy charakterystyczny kształt krzyża. Liczne dopływy i podział głównego nurtu Warty na wiele odnóg (do dziś zachowały się dwie obejmujące wyspę Ostrów Tumski), powodowały, że takie dzielnice jak Piaski, Czartoria, Chwaliszewo czy Rybaki kiedyś stanowiły osobne wyspy. Zmiany w krajobrazie dolinnym zachodzące w długim czasie wynikały z naturalnych procesów rzeki, jak również prowadzonych prac hydrologicznych (Kaniecki 2004). Jednakże podniesieniu walorów naukowych, edukacyjnych i turystycznych z pewnością umożliwiłby powstały „Geopark Poznański Przełom Warty”. Zarówno dolina przełomowa, terasy rzeczne oraz cenne geostanowiska mogą tworzyć elementy wiodące w rozwój geoturystyki na prezentowanym obszarze.

Abstract

The landscape of Warta River Gorge, its geotourism and natural environment values, as well as highly interesting geomorphological, geologic and historical past are worth underlining. Layout of the Warta River valley in Poznań and its tributaries – Cybina and Bogdanka, forms a characteristic shape of a cross. Numerous tributaries and division of the main midstream of Warta River into many arms (two of them, embracing Ostrów Tumski Island, still exist today) caused that such quarters as Piaski, Czartoria, Chwaliszewo and Rybaki used to be separate Islands once. Changes in the landscape of the valley, which have been taking place for a long period of time, resulted from natural processes of the river as well as the conducted hydrological works. Raise of the scientific, educational and tourist values will be enabled by the projected “Warta River Gorge of Poznań Geopark”. Both the gorge, fluvial terraces and valuable geostations may account for elements crucial for geotourism development in the presented area.

Literatura

- Andrejczuk W., 2007. Krajobrazy dolin rzecznych. [w:] Doliny rzeczne. Przyroda - krajobraz-Człowiek, (red.) Myga-Piątek U. Prace Komisji Krajobrazu kulturowego PTG nr 7, Sosnowiec.
- Bartkowski, T., 1957. Rozwój polodowcowej sieci hydrograficznej w Wielkopolsce środkowej. [w:] Zeszyty naukowe UAM, Geografia nr 1, Poznań, s. 1-79.
- Bartkowski T., Krygowski B., 1959. Próba kartograficznego ujęcia geomorfologii najbliższej okolicy Poznania. [w:] Zeszyty naukowe UAM, Geografia nr 2, Poznań.
- Kaniecki A., 1993. Dzieje miasta wodą pisane. PTPN, Poznań.

- Kaniecki A., 2004. Poznań - dzieje miasta wodą pisane. PTPN, Poznań.
- Klause G., 2008. Rzeki w Poznaniu – rekreacyjny czy turystyczny atut czy kłopot? [w:] Nauka Przyr. Technol. 2, 4.
- Klimaszewski M., 1994. Geomorfologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kóčka-Krenz, H., 2005. Rezydencja pierwszych Piastów na poznańskim grodzie. [w:] Poznań we wczesnym średniowieczu, (red.), t. V, Poznań, s. 59 – 81.
- Kondracki J., 1994. Geografia Polski – mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.
- Kozarski St., 1986. Skala czasu a rytm zdarzeń geomorfologicznych Vistulianu na Niżu Polskim. Czasopismo Geograficzne, t.57, z. 2, Wrocław.
- Krygowski B., 1958. Krajobraz Wielkopolski i jego dzieje. PTPN, Poznań.
- Krygowski B., 1961. Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej., część I, Geomorfologia PTPN, Poznań.
- Migoń P., 2006. Geomorfologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Nowaczyk B., 2007. Znaleźiska kopalnych dębów jako źródło do rekonstrukcji rzeźby średniowiecznego Poznania. [w:] J. Hradecy, T. Panek (red.), Stav geomorfologických vyxhumu v roce. Malenovice, 2-4 dubna: 43.
- Pawłowski St., 1928. Interglacjał w Szelaęu pod Poznaniem. Cz. I, PAU, Kraków.
- Pawłowski St., 1929a. Ogólmy przelaęł rozwoju miasta Poznania. Księęa Pamiątkowa m. Poznania.
- Pawłowski St., 1929b. Rozważania nad morfologią doliny Warty pod Poznaniem. Badania Geograficzne, 4-5, Poznań.
- Piotrowska I., Cichoń M., w druku. Wybrane stanowiska prezentujące dawny i obecny stan środowiska geograficznego doliny Warty i Ostrowa Tumskiego. UM, UAM, Poznań.
- Stawiarski J., 2000. Znaleźiska czarnego dębu w kopalniach kruszyw naturalnych. Kopaliny pospolite, 4 (25).
- Wiśniewski J., 2001. Z bieęiem Warty. Warta - księęzna polskich rzek.
<http://www.wielkopolska.com.pl/index.php/a/3/b/9/c/2/d/0/id/43957> (dostęę 1.08.2011 r.)
- Wróbel R., 2009. Przemiany krajobrazów wybranych wsi w dolinie odry w województwie opolskim. [w:] Polskie krajobrazy wiejskie dawne i współczesne. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG Nr 12, Sosnowiec.
- Żynda, S., 1996. Rzeźba terenu, geomorfologia. [w:] Śródownisko naturalne miasta Poznania. UM, WOŚ, Poznań, s. 15-21.
<http://www.salamandra.sylaba.pl/przyrodapoznania/index.php?no=0&id=105> (dostęę 1.08.2011 r.)
<http://www.unesco.org/science/earth/geoparks.shtml> (dostęę 1.08.2012 r.)
<http://www.mos.gov.pl> (dostęę 1.08.2012 r.)