

TOMASZ DUDA, RYSZARD K. BORÓWKA

ZMIANY W KRAJOBRAZIE DOLINY DOLNEJ ODRY NA TLE ROZWOJU PALEOGEOGRAFICZNEGO REGIONU

WPROWADZENIE

Współczesny krajobraz doliny dolnej Odry jest wynikiem szeregu zmian zachodzących na jej obszarze w ciągu ostatnich 25 tysięcy lat. W rezultacie oddziaływania zmian klimatycznych oraz związanych z nimi różnorodnych procesów kształtujących rozwój doliny, zmieniał się charakter rzeki, a także sposób rozwinięcia jej koryta. Zmieniał się również krajobraz samej doliny, zależny między innymi od reżimu rzeki, rodzaju transportowanego i akumulowanego osadu oraz charakteru szaty roślinnej. Znaczący wpływ na współczesny krajobraz doliny wywarła także działalność człowieka, a zwłaszcza prace regulacyjne i melioracyjne prowadzone na tym terenie w XIX i XX wieku (Born, 1948; Urbański, 2005). Pomimo znacznych przekształceń zachowały się na tym terenie ślady dawnego układu koryt Odry, a sama dolina posiada do dzisiaj charakter bagienny, tak charakterystyczny dla tego odcinka Odry od połowy holocenu (Jasnowski, 1962; Dobracki, Piotrowski, 2002; Borówka i in., 2002, 2005). Obecnie Dolina Dolnej Odry jest jednym z największych obszarów bagiennych w Europie Zachodniej i Środkowej, położonych w dolinie rzecznej, a wykształconych jako tzw. bagno fluwiogeniczne. Ta rozległa równina z licznymi starorzeczami oraz siecią naturalnych koryt i sztucznych kanałów stanowi obszar siedliskowy licznych gatunków ptaków, a także miejsce występowania wielu cennych gatunków roślinności bagiennej (Borysiak, 2002). Teren ten jest w znacznej części chroniony przez Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Odry po stronie polskiej oraz Park Narodowy Unteres Odertal po stronie niemieckiej, które powstały z inicjatywy wspólnego, polsko-niemieckiego zespołu przyrodników (por. Jasnowski, 2002).

POŁOŻENIE I WSPÓŁCZESNY KRAJOBRAZ DOLINY

Dolina dolnej Odry położona jest na terenie Niziny Szczecińskiej. Za jej południową granicę uważa się okolice Cedyni, gdzie Odra zmienia kierunek swojego biegu z północno-zachodniego na północno-wschodni (Kondracki, 1998). Tuż przy Widuchowej Odra rozdziela się na dwa, równoległe biegnące koryta – Odrę Wschodnią (Regalicę) i Odrę Zachodnią, pomiędzy którymi rozpościera się równina bagienna tzw. Międzyodrza z licznymi starorzeczami oraz siecią naturalnych i sztucznych kanałów o łącznej długości ponad 200 km (ryc. 1 B). O ile koryto Odry Zachodniej jest całkowicie naturalne, o tyle koryto Regalicy, w rejonie położonym w okolicach Gryfina, jest sztucznym przekopem, powstałym wskutek regulacji Odry przeprowadzonej na początku XX wieku (Urbański, 2005).

Szerokość doliny jest zróżnicowana. Na odcinku od Cedyni do Widuchowej nie przekracza 2-3 km, a wzrasta do około 10-12 km w okolicach Szczecina oraz powyżej 15 km na wysokości jeziora Dąbie. Jezioro to, czwarte pod względem wielkości w Polsce, jest dużym i płytkim rozlewiskiem w Dolinie Dolnej Odry, ciągnącym się na długości ponad 15 km. Od strony południowej, wschodniej i północnej jest ono otoczone nisko położonymi

równinami torfowiskowymi, natomiast od zachodu oddzielone jest od nurtu Odry Zachodniej niskimi aluwialno-bagiennymi wypami: Dębiną, Czarnołąką oraz Mewią.

Dolina Dolnej Odry jest uważana za dolinę przelomową, gdyż przecina szereg ciągów wzgórz morenowych związanych zarówno z ostatnim jak i wcześniejszymi zlodowaczeniami, a także młodoglacjalne sandry i wysoczyzny morenowe (Kolago i in., 1972). Od tych terenów jest oddzielona stromymi krawędziami, których wysokość dochodzi w wielu miejscach do około 60 m. Wzdłuż tych krawędzi zachowały się miejscami fragmenty poziomów terasowych. A. Karczewski (1968) wskazuje na istnienie pięciu takich poziomów na obszarze doliny dolnej Odry, natomiast szczegółowe badania przeprowadzone w północnej części obszaru ujściowego Odry, a zwłaszcza na terenie Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in., 2002, 2005) wskazują na obecność siedmiu poziomów, z których najgłębszy występuje około 10-11 m p.p.m.

Najmniej urozmaicona morfologicznie jest płaska równina stanowiąca dno doliny. Jej naturalna wysokość waha się od około 1,5 m n.p.m. na tzw. Żuławach Cedyńskich do około 0,2-0,5 m n.p.m. w północnej części doliny, w rejonie Polic. Na tym odcinku spadek dna doliny jest bardzo niewielki i wynosi około 0,04 ‰. Cechą charakterystyczną krajobrazu tej części doliny jest gęsta sieć łączących się i ponownie rozdzielających koryt, zarówno naturalnych jak i sztucznych. Występujące pomiędzy nimi wyspy przykrywa miąksza, nawet do 10-12 metrów, warstwa torfów (Jasnowski, 1962; Duda, 1999).

Nierozłączną cechą krajobrazu doliny dolnej Odry jest widoczny wpływ działalności antropogenicznej. Prace regulacyjne i melioracyjne prowadzono tu etapami. Pod koniec XVIII i w XIX wieku zmieniono warunki odpływu wód Odry na odcinku od Gozdowic do Zatoni Dolnej. Natomiast dopiero w pierwszych latach XX wieku podjęto szeroko zakrojone prace dla odcinka pomiędzy Zatonią Dolną a Szczecinem (Orlewicz, Mroziński, 2002). W efekcie wykonanych prac nie tylko poprawiono warunki żeglugi w dolnej Odrze, ale także zabezpieczono wiele obszarów przed powodzią oraz umożliwiono prowadzenie na terenie Doliny Dolnej Odry polderowej gospodarki rolnej. Na dawnych, silnie podmokłych obszarach bagiennych utworzono szereg dużych polderów, między innymi: Zehdener (Cedyński), Lunow-Stolper, Crieuener, Schwedter, Fiddichower (Widuchowski), Gartzer, Marwitzer (Marwicki), Greifenhagener (Gryfiński), Schillersdorfer, Eichwerderer (Żabnicki), Sydowsauer (Żydowiecki). Na większości z tych polderów kultywowano działalność rolniczą i wykorzystywano jako użytki zielone. Na Międzyodrzu rolnictwo utrzymało się aż do końca lat sześćdziesiątych XX wieku. Po podjęciu decyzji o zaprzestaniu gospodarki rolnej na tym obszarze nastąpiło wtórne zabagnienie terenu i samoistna renaturyzacja tej części doliny Odry (Urbański, 2005).

Prace regulacyjno-melioracyjne przeprowadzone ponad 80 lat temu w Dolinie Dolnej Odry spowodowały utlenienie i zanik części masy torfowej, a tym samym obniżenie poziomu terenu na wielu obszarach. W efekcie, np. w dolnym odcinku doliny na północ od Szczecina pojawiły się obszary depresyjne, zajmujące tu ponad 90 km² (Rotnicki, Borówka, Devine, 1995).

Obecnie najbardziej istotne zmiany naturalnego krajobrazu są tutaj związane z istnieniem dróg komunikacyjnych, wybudowanych niejednokrotnie na dość wysokich nasypach, przecinających w poprzek dolinę Odry. Obecność tych nasypów może utrudniać odpływ wód powodziowych podczas przepływów maksymalnych.

Największa antropopresja i niemal całkowite przekształcenie krajobrazu obserwuje się w granicach Szczecina, gdzie na nisko położonym dnie doliny wybudowano kanały i baseny portowe, a w wielu miejscach, między innymi na Lasztowni ulokowano zabudowę miejską i przemysłową.

ZMIANY W KRAJOBRAZIE DOLINY DOLNEJ ODRY NA TLE ROZWOJU PALEOGEOGRAFICZNEGO REGIONU

Współczesny krajobraz doliny dolnej Odry wraz z siecią naturalnych koryt formował się w wyniku szeregu procesów związanych z formowaniem się odpływu wód roztopowych i rzecznych w okresie schyłku ostatniego zlodowacenia oraz podczas holocenu (Jasnowski, 1962; Karczewski, 1968). W sposób istotny zaznaczył się tutaj wpływ Bałtyku, a zwłaszcza holocenijskie zmiany poziomu morza.

Dzięki szczegółowemu rozpoznaniu osadów budujących dno doliny wyodrębniono najważniejsze etapy jej rozwoju podczas górnego plejstocenu i holocenu, zrekonstruowano przebieg procesów sedymentacyjnych, a także określono zmiany układu koryt rzecznych. Pozwoliło to na poznanie zmian krajobrazu Doliny Dolnej Odry w ciągu ostatnich 25 tysięcy lat.

Etap interplenivistuliański i plenivistuliański

Ślady funkcjonowania doliny rzecznej tzw. pra-Odry jeszcze przed nasunięciem ostatniego zlodowacenia rozpoznano w kilku miejscach, na południe od dzisiejszej Doliny Dolnej Odry (Dobrecki, 1980; Piotrowski, 2000; Brose, Piotrowski, 2001). Natomiast w obrębie samej Doliny Dolnej Odry, w okolicach Gryfina nawiercono osady piaszczyste z cienkimi przewarstwieniami materii organicznej, której wiek radiowęglowy określono na $26\ 170 \pm 220$ BP, czyli na okres interplenivistulianu (Duda, Borówka, 2004). Charakter tych osadów, a także sposób ich wykształcenia w innych rozpoznanych stanowiskach z tego okresu, wskazują na istnienie dość szerokiej doliny rzecznej o roztokowym układzie koryt oraz na rozwój rozległej delty w strefie ujściowej ówczesnego zbiornika morskiego. Czoło tej delty znajdowało się około 100 km na północ od dzisiejszej linii brzegowej Zatoki Pomorskiej a jej ślady widoczne są dziś w morfologii dna zatoki (Duda, Borówka, 2004).

Wielokorytowy system z często zmieniającymi położenie poszczególnymi korytami oraz piaszczystymi i żwirowymi wyspami rozdzielającymi te koryta funkcjonował na badanym odcinku doliny do około 20 tysięcy lat BP. Wówczas to na obszar Niziny Szczecińskiej wkroczył lądolód ze Skandynawii. Sygnał zbliżania się czoła lądolodu jest dość wyraźnie zapisany w osadach. W wielu profilach utworów interpretowanych jako plenivistuliańskie obserwuje się stopniowy wzrost udziału materiału gruboziarnistego, a więc pojawienie się sekwencji grubienia osadów, która w stropie jest przykryta warstwą bruku residualnego.

Znaczne zmiany krajobrazu przyniósł etap wytapiania się czapy lodowej, którego początek przypadał tutaj na około 16 tys. lat BP (Kozarski, 1965; Borówka, Musielak, 1997). Ekstraglacjalna Pra-Odra płynęła wówczas w kierunku zachodnim i północno-zachodnim wykorzystując obniżenia pradolin Warszawsko-Berlińskiej i Toruńsko-Eberswaldzkiej (Kozarski, 1965; Karczewski, 1968). Natomiast w Dolinie Dolnej Odry formował się odpływ wód roztopowych w kierunku południowym. Śladem tego etapu odpływu jest obecność sekwencji osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, drobniejących stopniowo ku górze, a zalegających poniżej warstw osadów organicznych datowanych na okres późnego glacialu (Duda, 2006).

Etap późnoglacialny

Podczas etapu późnoglacialnego omawiany odcinek doliny był już wykorzystywany przez Odrę, która zaczęła płynąć z Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej ku północy. Według O. Kolpa (1986, 1990) ujście Odry do ówczesnego Bałtyku (Morza Yoldiowego)

znajdowało się ok. 9 900 lat BP w okolicach Bornholmu, a następnie, ok. 9500 - 9300 lat BP, w okolicach północno-wschodniego wybrzeża Rugii (Morze Echeneis). Na dawnej, interplenivistuliańskiej delcie pra-Odry, przeobrażonej częściowo podczas transgresji i regresji ostatniego lądolodu, rozwinęły się równiny bagienne, oraz niezbyt głębokie lecz dość rozległe zbiorniki jeziorne (Krzymińska, Przeździecki, 2001), których początek funkcjonowania został określony przez Kramarską i Jurowską 1991 na około 14 tys. lat BP.

W okresie przedalleródzkim, na odcinku doliny Odry zajęтым dzisiaj przez Zalew Szczeciński udokumentowano ślady roztokowego odpływu wód rzecznych, a także wyraźną tendencję do agradacji dna doliny (Borówka i in., 2002, 2003, 2005). Na nisko położonych obszarach nadrzecznych tworzyły się okresowe rozlewiska związane z funkcjonowaniem odpływu rzecznoego (Święta i Latałowa, 2003; Latałowa i in., 2003).

Podczas alleródu dno doliny oraz obszary przyległe zostały opanowane przez zbiorowiska roślinności tundrowej z istotnym udziałem *Selaginella seselaginoïdes*, a także krzewinek reprezentowanych między innymi przez *Dryas octopetala* oraz *Betula nana*. Na gruncie mineralnym występowały płyty luźnych lasów sosnowych z udziałem jałowca, brzozy oraz rokitnika (Latałowa, Święta, 2003). Rozwijały się także płytkie zbiorniki wodne oraz przylegające do nich torfowiska turzycowe (Latałowa, Święta, 2003).

U schyłku alleródu oraz w młodszym dryasie, zaznaczyła się na analizowanym obszarze tendencja do agradacji osadów na dnie doliny. Z tego okresu pochodzą niezbyt miękkie pokrywy piaszczystych osadów fluwialnych, rozpoznanych zarówno na dnie dzisiejszego Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in., 2002, 2005) jak i w samej Dolinie Dolnej Odry (Duda, 2006).

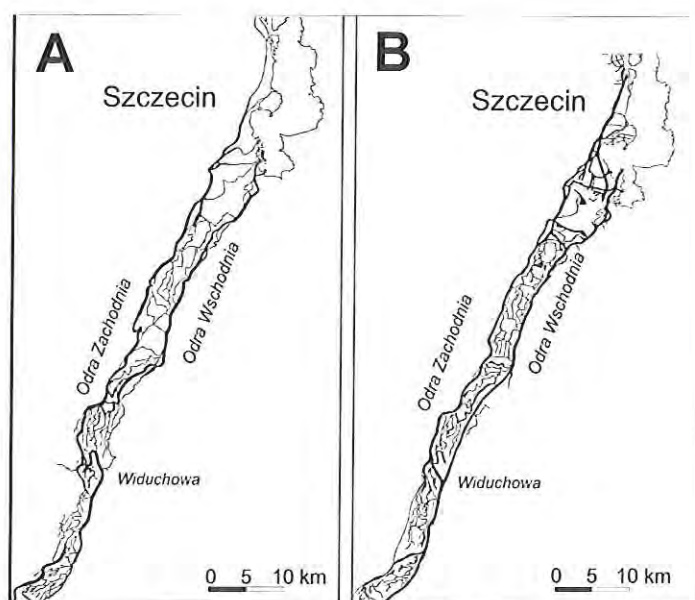
Etap holoceniński

Na początku holocenu – w preboreale – w dolinie dolnej Odry zaznaczyła się wyraźna faza erozji. W części północnej, zajętej dzisiaj przez Zalew Szczeciński poziom dna doliny obniżył się co najmniej o około 2,5 do 3 metrów (Borówka, Osadczuk, 2003). Natomiast w okolicach Gryfina, preborealną fazę erozji wyznacza bruk erozyjny, spoczywający na późnoglacialnej serii fluwialnej (Duda, 2006). W tym czasie zaznaczyła się także wyraźna zmiana charakteru osadów, związana ze zmianą typu rozwinięcia koryt rzeki (Duda, 2006). Dawne, słabo wysortowane osady rzeki roztokowej zostały zastąpione seriami utworów piaszczystych z cyklicznie pojawiającym się drobnieniem ziarna ku górze. Serie te mogą wskazywać na działalność piaskodennej rzeki meandrującej, której wyraźne ślady w postaci wypełnień paleokoryt udokumentowano na obszarze dzisiejszego Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in., 2002, 2005).

Od preborealu na dnie doliny zaczęły rozwijać się zbiorowiska roślinności lęgowej, na co wskazują wyniki badań palinologicznych z Zaleskich Lęgów (Pikała por. Janowski, 1962) oraz Zalewu Szczecińskiego (Zachowicz por. Wypych, 1980; Święta, Latałowa, 2003), a także analizy makroszczątków roślinnych z wypełnień paleokoryt Odry (Latałowa, Święta, 2003). Na tej podstawie można sądzić, że dominowały tu wówczas lasy bagienne z olszą czarną (*Alnus glutinosa*) oraz brzozą omszoną (*Betula pubescens*), a w miejscach dawnych koryt funkcjonowały turzycowiska, a także oczerety (Święta, Latałowa, 2003). W pierwszej połowie holocenu, do około 6200 lat BP, zaznaczał się stopniowy wzrost poziomu wody na dnie doliny, czego wyraźnym przejawem jest zmieniająca się sekwencja utworów bagiennych na obszarze Międzyodrza – torfy drzewne → torfy turzycowe → torfy trzcinowe (Jasnowski, 1962).

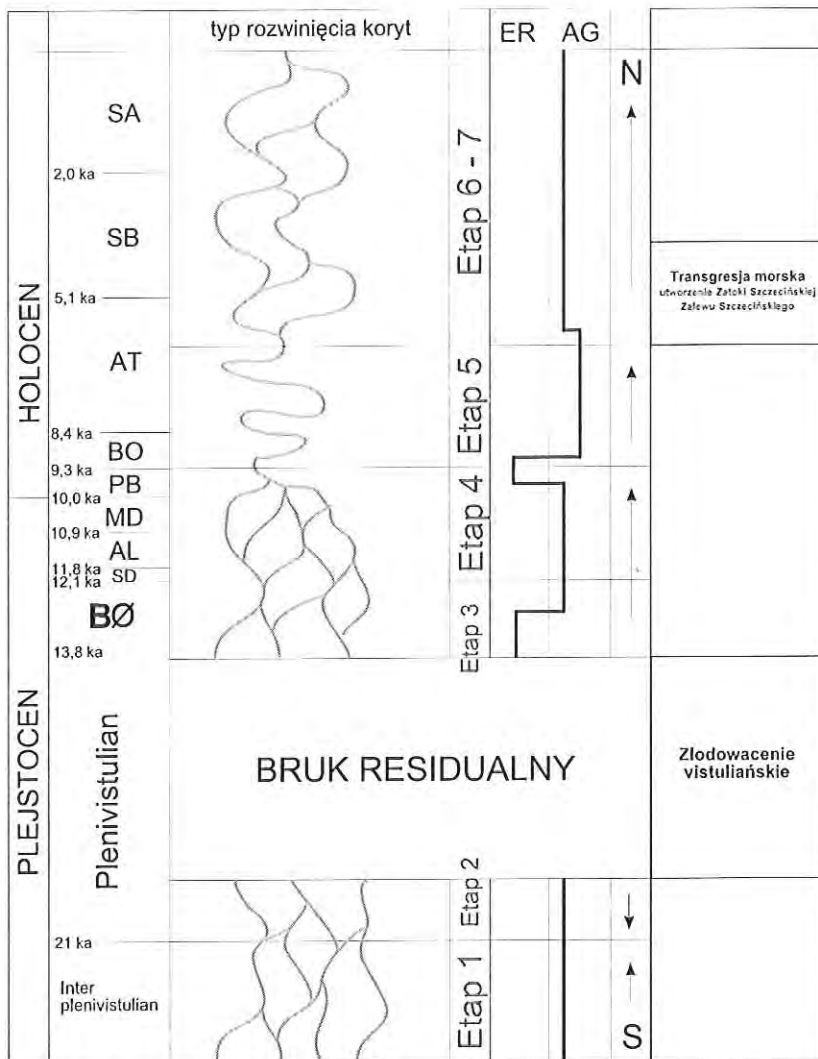
U schyłku okresu atlantyckiego, około 6250 lat BP na obszar obniżenia, zajętego dziś przez Zalew Szczeciński oraz dolny odcinek doliny Odry na północ od Szczecina, wkroczyło otwarte morze (Borówka i in., 2005). Nastąpiło wówczas skrócenie doliny dolnej Odry o ponad 100 km, co spowodowało utworzenie dość rozległych terenów podmokłych w dolinie na południe od Szczecina. W wyniku jednoczesnego podniesienia się poziomu wód gruntowych na całym obszarze poszerzyła się strefa formowania serii organicznej i sedimentacja torfów (Jasnowski, 1962). W lokalnych, świeżo utworzonych zbiornikach wodnych, rozpoczął się proces akumulacji gytii.

Intensywny rozwój roślinności bagiennej spowodował stabilizację istniejącego systemu koryt Odry, co przy stopniowym zmniejszaniu się spadku rzeki wywołanym wzrostem poziomu morza wywołało zmianę typu rozwinięcia koryt z meandrującego na anastomozujący. W krajobrazie doliny pojawił się więc ponownie system wielokorytowy, ale dzięki rozwojowi roślinności nie dochodziło już do poziomego przemieszczania się poszczególnych koryt. Pomiędzy nimi wykształciły się wyspy nadbudowywane osadami bagiennymi (ryc. 1).



Ryc. 1. Porównanie systemu korytowego Odry z II połowy XVIII wieku (A) i współczesnego (B). Brak znaczących zmian w układzie koryt świadczy o dużej ich stabilności. Rys. A – wyrys z Mapy Pomorza Zachodniego Schulenburga-Kehnerta z 1775 roku.

Fig. 1. Comparison of Odra channel systems from second part of 18th century (A) and modern one (B). Lack of significant changes in channel pattern proves their stability. Fig. A – copy of West Pomerania Map of Schulenburg-Kehnert from 1775.



Ryc. 2. Etapy rozwoju Doliny Dolnej Odry i zmian typów rozwinięcia koryt podczas górnego plejstocenu i holocenu w nawiązaniu do rekonstrukcji procesów sedimentacyjnych (erozji i aggradacji)

BØ – bölling; SD – starszy dryas; AL – alleröd; MD – młodszy dryas; PB – preboreal; BO – boreal; AT – atlantycki; SB – subboreal; SA – subatlantycki;

ER – erozja; AG – aggradacja

Strzałki oznaczają kierunek płynięcia Odry (N lub S)

Fig. 2. Stages of Lower Odra Valley development and channel pattern changes during Late Pleistocene and Holocene due to sedimentological processes reconstruction (erosion and aggradation)

BØ – bölling; SD – older dryas; AL – alleröd; MD – younger dryas; PB – preboreal; BO – boreal; AT – atlantic; SB – subboreal; SA – subatlantic;

ER – erosion; AG – aggradation

Anastomozujący, stabilny system rzeczny utrzymał się na obszarze doliny dolnej Odry niemalże do czasów współczesnych. Płaska równina bagienna rozpościerająca się pomiędzy dwoma głównymi korytami Odry, tworząca tzw. Międzyodrze, została poprzecinana siecią sztucznych kanałów melioracyjnych. Prowadzone na szeroką skalę prace regulacyjne rzeki na początku XX wieku spowodowały, że zdecydowana większość dawnych koryt jest stopniowo zamulana i wypełniana osadami mineralno-organicznymi. Tylko w czasie bardzo wysokich stanów wody istnieją ograniczone możliwości przepływu wody w korytach. Badania wieku radiowęglowego osadów wypełniających dawne koryta pokazują (Duda, 2006), że mogły one funkcjonować nawet przez kilka tysięcy lat, co potwierdza pogląd o długowieczności anastomozującego systemu rozwinięcia koryt w dolinie rzecznej (Gradziński i in., 2000) (ryc. 1).

PODSUMOWANIE

Pod wpływem działania szeregu procesów wynikających z nasunięcia oraz recesji ostatniego lądolodu oraz przemiany środowiska przyrodniczego na obszarach polodowcowych, dolny odcinek doliny Odry podlegał ciągłym przekształceniom. Skutkiem tego były m.in. zmiany w typie rozwinięcia koryt. Dzięki wynikom badań uzyskanym z samej Doliny Dolnej Odry oraz z obszaru Zalewu Wielkiego (Borówka i inni 2002, 2003, 2005) udało się wyodrębnić i scharakteryzować poszczególne etapy rozwoju doliny oraz towarzyszące zmiany krajobrazu na przestrzeni ostatnich 25 tysięcy lat (ryc. 2).

LITERATURA:

- Born A., 1948: *Regulacja Odry i rozbudowa urządzeń technicznych*, [w:] Monografia Odry, (red.): A. Grodek, M. Kielczewska-Zaleska, A. Zierhoffer, Poznań.
- Borówka R.K., Musielak S., 1997: *Budowa geologiczna i rozwój krajobrazu okolic Zalewu Szczecińskiego* [w:] *Ostoje ptaków w polskiej części Zalewu Szczecińskiego*, (red.): J. Kaliciuk, A. Staszewski, Wyd. Computer Originals, Szczecin.
- Borówka R.K., Osadczyk A., Duda T., Woźniński R., Kosińska B., 2003: *Pokrywa osadowa Zalewu Szczecińskiego oraz obszaru ujściowego Odry*. Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu, Polskiej Akademii Umiejętności, T. I, s. 99-104.
- Borówka R.K., Osadczyk A., Wilkowski A., Wawrzyniak-Wydrowska B., Duda T., 2005: Late Glacial and Holocene depositional history in the eastern part of the Szczecin Lagoon (Great Lagoon) basin – NW Poland Quaternary International 130, s. 87-96.
- Borysiak J., 2002: *Szata roślinna biotopów lądowych Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry* [w:] Monografia Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin.
- Brose F., Piotrowski A., 2001: *Paleogeografia basenu Kostrzyn – Bad Freienwalde (Oderbruch)* VIII Konferencja „Stratygrafia plejstocenu Polski”, Wrocław-Jarnoltówek.
- Dobracki R., 1980: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Gryfino, Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Dobracki R., Piotrowski A., 2002: *Geomorfologia i geologia doliny dolnej Odry* [w:] Monografia Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin.
- Duda T., 1999: *osady fitogeniczne w dolinie dolnej Odry: miąższość, wykształcenie, litologia i wiek* [w:] *Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku*, (red.): R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski. Bogucki, Wyd. Nauk. Poznań – Szczecin, s. 73-78.

- Duda T., Borówka R.K., 2004: *Vistulian and Late Holocene development of the Lower Odra Valley* 8th International Conference "Methods of absolute chronology", 17-19th May 2004, Ustroń.
- Duda T., 2006: *Sedymentacja osadów fluwialnych w Dolinie Dolnej Odry rozwijającej się pod wpływem długotrwałego wzrostu poziomu morza*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Gradziński R., Baryła J., Danowski W., Doktor M., Gmur D., Gradziński M., Kędzior A., Paszkowski M., Soja R., Zieliński T., Żurek S., 2000: *Anastomosing System of the Upper Narew River, NE Poland* Annales Societatis Geologorum Poloniae, vol. 70, s. 219-229.
- Jasnowski M., 1962: *Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Zachodniego*, Pr. Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, T. 10, Szczecin.
- Karczewski A., 1968: *Wpływ recesji lobu Odry na powstanie i rozwój sieci dolinnej Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej*, Poznańskie Tow. Przyj. Nauk, T. 8, vol. 3, Poznań.
- Kolp O., 1986: *Verlagerung der Odermundung von der Bornholmmulde bis in die Oderbucht* Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia XXI, Toruń.
- Kolp O., 1990: *The Ancylus Lake Phase of the post-glacial evolution of the Baltic Sea* Quaestiones Geographicae 13/14, Poznań.
- Kondracki J., 1998: *Geografia Regionalna Polski*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kozarski S., 1965: *Zagadnienie dróg odpływu wód pradolinnych z zachodniej części pradoliny Noteci-Warty*, Prace Komisji Geogr.-Geol. PTPN, t. V, z. 1, Poznań.
- Latałowa M., Święta J., 2003: *The Late-glacial and Holocene succesion of local vegetation in the area of Szczecin Lagoon*, [w:] *Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego*, (red.): R.K. Borówka, A. Witkowski, Szczecin.
- Orlewicz S., Mroziński Z., 2002: *Hydrologia Doliny Dolnej Odry* [w:] *Monografia Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*, Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin.
- Piotrowski A., 2000: *The geological profile in Odra nearby Chlewice in Kostrzyn-Bad Freienwalde Basin* [w:] *Tagungsband zur 9. Jahrestagung der Gesellschaft für Geowissenschaften* (red.): W. Stackebrandt, S. Lorenc, e.V., Frankfurt /O.
- Rotnicki K., Borówka R.K., Devine N., 1995: *Accelerated sea level rise as a threat to the Polish Coastal Zone – quantification of risk* [w:] *Polish Coast. Past, Present and Future*, (red.): K. Rotnicki, Poznań.
- Święta J., Latałowa M., 2003: *Sukcesja roślinności lokalnej na obszarze Zalewu Szczecińskiego* [w:] *Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU, T.I: 2003*, Kraków.
- Urbański M., 2005: *Międzyodrze – ziemia pozyskana. Zagospodarowanie Dolnej Odry między Widuchową a Szczecinem, ze szczególnym uwzględnieniem budowli hydrotechnicznych* [w:] *Plejstoceńskie i holoceńskie przemiany środowiska przyrodniczego Polski* (red.): R.K. Borówka, Szczecin.
- Wypych K., 1980: *Osady dennie Zalewu Szczecińskiego* [w:] *Zalew Szczeciński* (red.): A. Majewski, IMGW, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.

SUMMARY

CHANGES IN THE LOWER Odra VALLEY LANDSCAPE IN THE CONTEXT OF THE PALEO GEOGRAPHIC DEVELOPMENT OF THE REGION

The present-day landscape of the Lower Odra Valley has been shaped by numerous changes occurring in that area for the last 25,000 years. The character of the river and the way its bed evolved resulted from the climate changes and various consequent processes affecting the development of the valley. The landscape of the valley itself altered, as well, influenced by the river regime, the type of transported and accumulated sediments, the character of local flora and other factors. Moreover, human activities, especially engineering and melioration work done in the 19th and 20th century, have had a significant impact on the contemporary landscape of the valley.

Under the influence of numerous processes caused by the invasion and recession of the last continental glacier and evolution of the natural environment in post-glacial areas the lower section of the Odra valley has been subject to continuous transformations. The after-effects included changes in the type of the river bed development. The results of the research conducted in the Lower Odra River Valley and the Great Lagoon area (Borówka et al. 2002, 2003, 2005) made it possible to distinguish and characterise individual stages of the valley development and accompanying landscape changes in the last 25,000 years. The research has found traces of how the valley had functioned before the last glaciation occurred. At that time its landscape was dominated by a broads-type character of the river bed development (Duda, Borówka 2004). Significant landscape changes took place in the period of the glacier cap meltdown when a multi-streamway southbound outflow of waters was formed. Subsequent evolution of the streamway development towards meanders and anastomoses finally shaped the present-day landscape of the valley.

At present the Lower Odra Valley can be numbered among the largest marshlands of Western and Central Europe, located in a river valley and developed into the so-called fluviogenic marsh. This vast plain with numerous old river beds and a network of natural streamways and artificial canals constitutes a natural habitat for numerous bird species, and a place where many valuable species of marshland vegetation can be found (Borysiak 2002).

dr Tomasz Duda

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu
Zakład Geologii i Paleogeografii
ul. Felczaka 3c, 71-512 Szczecin
e-mail: dudageo@univ.szczecin.pl

Prof. dr hab Ryszard K. Borówka

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu
Zakład Geologii i Paleogeografii
ul. Felczaka 3c, 71-512 Szczecin
e-mail: krzysztof_borowka@univ.szczecin.pl