

Śmielak Ł., 2008. Charakterystyka zmian przebiegu koryta rzeki Słupi w granicach miasta Słupsk – ujęcie historyczne przy wykorzystaniu narzędzi GIS. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, T. XXII. 279–284.

## Charakterystyka zmian przebiegu koryta rzeki Słupi w granicach miasta Słupsk – ujęcie historyczne przy wykorzystaniu narzędzi GIS

Characteristic of changes of Słupia river bed course in area of Słupsk – historical view in GIS methods

Łukasz Śmielak

Akademia Pomorska, Instytut Geografii, Zakład Kształtowania i Ochrony Środowiska, ul. Partyzantów 27, 76-200 Słupsk, e-mail: lukasz.smielak@gmail.com

---

**Abstract:** The work presents the changes which have taken place along the bed of the river Słupia. The analysis was made on the basis of archive materials from the years 1811, 1837 and 1870. The course of the bed was compared with the contemporary course of the river in 1997. The comparative analysis showed sections changed as a result of the expansion of settlement – regulation of the river banks. The analysis was made using GIS tools and cartographic materials.

**Key words:** GIS, river bed, digitalization, historical analysis

**Słowa kluczowe:** GIS, koryto rzeki, digitalizacja, analiza historyczna

### Wstęp

Współczesne miasta oparte są na historycznych jednostkach osadniczych, które powstawały w konkretnych warunkach naturalnych. Warunki te wpływały na kształt oraz miejsce lokacji skupisk ludzi, tworzących osady, później grody przekształcające się w miasta. Najbardziej dogodne warunki geograficzne dla lokalizacji miast stwarzały rzeki. Stanowiły one główne źródło wody dla ludzi, zwierząt jak i gospodarki, wykorzystywane były jako wodne szlaki komunikacyjne i handlowe. Odpowiednie umiejscowienie grodu nad rzeką poprawiało możliwości obronne, co również w dużej mierze przyczyniało się do rozwoju osadnictwa nad korytami rzek. Najczęstszym typem na polskim niżu jest usytuowanie rdzenia miasta przy wodach powierzchniowych (Szalewska 2002). Historyczny rozwój osadnictwa w dolinach rzecznych doprowadził do ich nadmiernego zagospodarowania i zmiany naturalnych warunków tych elementów środowiska. Przełożyło się to na zagrożenie powodziowe dla obszarów położonych w dolinach rzek, co zainicjowało rozpoczęcie regulacji koryt rzecznych w obrębie zagrożonych obszarów. Wynika z tego, że obecny przebieg koryt rzecznych różni się od ich przebiegu i jego zmian

w czasach historycznych, tj. od powstania osad do rozwoju w miasta. W artykule tym dokonano próby ustalenia zmian przebiegu koryta rzeki Słupi w obrębie miasta Słupska. W celu określenia tych zmian wykorzystano metody GIS. Geograficzny System Informacyjny – GIS (ang. Geographical Information System) to zorganizowany system składający się z komputera, oprogramowania, danych geograficznych i obsługi, zaprojektowany w celu efektywnego przechowywania, uaktualniania, przetwarzania, analizowania i wyświetlania wszystkich form informacji mających odniesienie geograficzne (Urbański 1997). Zbieranie danych i ich analiza polega na tworzeniu różnorodnych systemów informacyjnych. Sam system określić można jako łańcuch operacji, na który składają się: planowanie obserwacji i gromadzenia danych, magazynowanie danych i operowanie nimi oraz ich analiza i w efekcie wykorzystanie posiadanych danych w procesach podejmowania decyzji (Kistowski, Iwańska 1997). Stosując metody GIS, można z bardzo dużą dokładnością określić przebieg koryta rzecznego w poszczególnych latach i porównać dane w celu uzyskania obrazu zmian.

## **Metody badań**

Analizę zmian przebiegu koryta rzeki Słupi oparto na mapach historycznych z zasobów Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku Stolp schafft 1811, Bande V blatt 5 O'Etzel 1837, Stolp Und Umgebung 1870. Do określenia aktualnego przebiegu koryta rzeki użyto zdjęcia lotniczego z r. 1997 wykonanego w przybliżonej skali 1:26 000, przetworzonego do skali 1:10 000, w układzie współrzędnych „1992”, rozmiar piksela 0,7 m, oraz na podkładzie topograficznym 1:10 000 w układzie współrzędnych „1992”. Materiały te zostały wykorzystane do przeprowadzenia digitalizacji rzeki. Na podkładach współczesnych ciek został zdigitalizowany w obrębie granic administracyjnych miasta Słupska. Na podkładzie archiwalnym Stolp Und Umgebung 1870 digitalizację przeprowadzono na całej długości ciek przedstawionego na arkuszu, który jednak nie pokrywa się z długością rzeki w obecnych granicach administracyjnych. Obszar rzeki obejmuje krótki odcinek zlokalizowany w centrum miasta, w bezpośrednim sąsiedztwie dawnego miasta lokacyjnego, otoczonego murami obronnymi. W przypadku Stolp schafft 1811 i Bande V blatt 5 O'Etzel 1837 arkusz obejmuje większy obszar, co pozwoliło na zdigitalizowanie rzeki na długości odpowiadającej współczesnej. Użycie zdjęcia lotniczego umożliwiło odnalezienie terenów, na których widoczne są starorzecza. Uzyskane elementy sieci rzecznej zostały porównane i na tej podstawie określono różnice w przebiegu koryta.

## **Obszar badań**

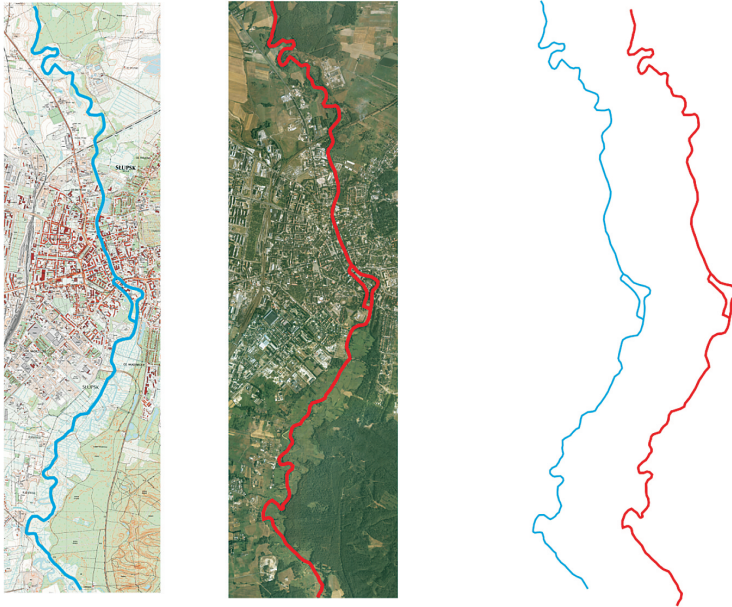
Słupsk usytuowany jest w północno-zachodniej części województwa pomorskiego, w odległości 18 km od brzegu Bałtyku i zajmuje powierzchnię 43,15 km<sup>2</sup>. Rozciągłość maksymalna z południa na północ wynosi ok. 9 km, a ze wschodu na zachód około 10 km. Położony jest na Pobrzeżu Słowińskim, na krańcu Równiny Słupskiej (Kondracki 2002). Równinę Słupską tworzą dwa płaty wysoczyzny, rozprzestrzeniające się po obu stronach doliny Słupi, w kierunku wschodnim i zachodnim. Od wschodu miasto graniczy z Wysoczyzną Słupską o średniej wysokości około 70 m n.p.m., od strony zachodniej z Wysoczyzną Sławieńską ze średnimi wysokościami około 60 m n.p.m. Miasto w granicach administracyjnych zlokalizowane jest na obu brzegach Słupi, gdzie deniwelacje terenu dochodzą do około 50 m n.p.m. Główną osią jest rzeka z doliną o starszym geologicznie założeniu (Orłowski 1989). Obszar obejmuje przede wszystkim tereny młodoglacjalnej rzeźby lodowcowej. Najbardziej rozprzestrzonymi typami rzeźby są wysoczyzny morenowe i równiny sandrowe. Urozmaicają je zagłębienia bezodpływowe

i pagórki morenowe. Słupsk został zbudowany w dolinie rzeki Słupi, typowe ukształtowanie dolin rzecznych warunkuje ukształtowanie całego miasta. Centrum usytuowane jest najniżej w całej zabudowie miasta, uwarunkowane jest to historycznie. Założony gród zlokalizowany był w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzecznej, granice grodu wyznaczały prawie nie istniejące dziś mury obronne. Rozwój miasta ograniczał się do obrębu murów. Około XII w., na wschodnim zboczu doliny Słupi, w pewnej odległości od grodu, powstała otwarta osada przygodowa, co można by uznać za początki rozwoju zabudowy mieszkaniowej w obu kierunkach (wschodnim i zachodnim) od koryta rzeki. We wczesnym średniowieczu koryto rzeki rozdzielone było na ramiona, przegrodzone zabagnionymi wyspami, które pokryte były żyznymi łąkami (Florek 1991).

Na podstawie materiałów kartograficznych dokonano analizy sięgającej początków XIX w. W literaturze istnieją różne teorie dotyczące koryta rzeki w obrębie miasta we wcześniejszych okresach. Jedną z pierwszych opracowali Zagrodzki i Świechowski w 1954 r. w studium do planu zagospodarowania przestrzennego miasta (Świechowski 1954). Twierdzili oni, że nurt Słupi rozdwał się, tworząc w dolinie kilka wysp. Na jednej z nich znajdował się gród z podgrodzem, a na wschodnim zboczu osada otwarta (Szalewska 2002). Z. Świechowski głosił tezę, że już w XIV w. zmieniano bieg rzeki, ale według Szalewskiej „brak jest przekazów na ten temat poza informacjami, że brzeg umacniano drewnianymi słupami i skrzyniami do przetrzymywania ryb”. Według innej teorii opracowanej przez Florke (1989), rzeka w XIII w. płynęła trzema korytami, wśród których występowało wiele mniejszych i większych wysp (Szalewska 2002). Istnieje kilka różniących się teorii dotyczących przebiegu koryta do końca XVIII w. Jednak nie można jednoznacznie określić, która jest prawdziwa. Obecnie Słupia płynie pojedynczym korytem, z jedną odnogą. Kanał ten prowadzi wodę do dawnego młyna i elektrowni wodnej, po czym łączy się z powrotem z rzeką. W wyniku tego powstała jedna wyspa, na której znajdują się zabudowania różnego przeznaczenia – usługowe, administracyjne i inne.

## Wyniki badań

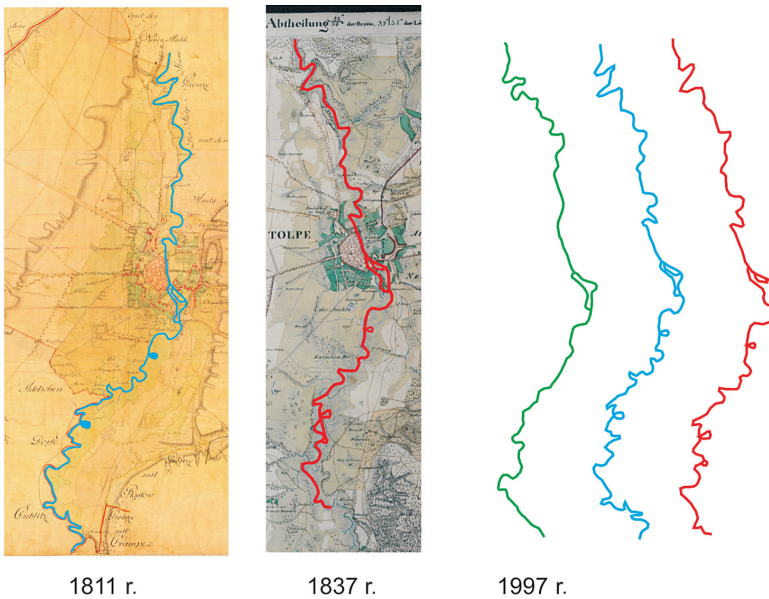
Zdjęcie lotnicze wykonane w przybliżonej skali 1:26 000, przetworzone do skali 1:10 000, oraz podkład kartograficzny posłużyły do określenia aktualnego przebiegu koryta rzeki w granicach administracyjnych miasta Słupska. Porównanie obydwu wyników (ryc. 1) wykazuje prawie 100% podobieństwo w przebiegu linii digitalizowanego cieku. Niewielkie różnice są dopuszczalne, wynikają one ze zwykłych błędów powstających w procesie tworzenia opracowań kartograficznych. Nie wpływa to jednak na ogólny obraz kształtu cieku. Na rycinie doskonale widać uregulowany charakter rzeki w obrębie zabudowanej części miasta. W południowej części przed wpłynięciem w obszar zabudowany rzeka cechuje się większą ilością meandrów, co świadczy, że odcinek ten nie został uregulowany. W części północnej, po wypłynięciu z granic miasta, charakter ten jest widoczny jeszcze wyraźniej. Dokonanie kolejnej digitalizacji na podkładzie kartograficznym Stolp schafft 1811 oraz Bande V blatt 5 O'Etzel 1837, wykazuje już dość znaczne różnice w przebiegu koryta rzeki. Wyraźnie widać na podkładzie z 1811 r. odchylenie linii cieku o około 16°, jest to jednak błąd wynikający z wykonania mapy topograficznej przez ówczesnych kartografów. Konieczna była zmiana kąta nachylenia linii cieku w celu umożliwienia porównania. Po przyrównaniu cieku do zdigitalizowanej linii z 1837 r. i współczesnej widać duże podobieństwo. Różnice w kształcie koryta są wyraźne na całym odcinku. Największe widać w południowej części cieku. W jego północnym fragmencie odchylenia od współczesnego przebiegu nie są już tak duże, jednak wystarczające do stwierdzenia zmiany w stosunku do aktualnego. Występują również nieregularności w miejscach, gdzie obecnie rzeka jest już uregulowana. Świadczy to o wpływie rozwoju osadnictwa na kształt koryta. Najsilniej uregulowany fragment znajduje się w środkowej części rzeki, przepływającej przez zabudowane



Ryc. 1. Porównanie współczesnego (1997) przebiegu rzeki na zdjęciu lotniczym i mapie topograficznej  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie mapy topograficznej 1:10 000 i zdjęcia lotniczego z zasobów WODGiK w Gdańsku.

Fig. 1. Comparing of actual (1997) river course in topographical map and aerialphoto

Source: Own study based on 1:10 000 topographic maps and air photos from the resources WODGiK in Gdańsk.



Ryc. 2. Porównanie przebiegu rzeki w latach 1811, 1837, 1997

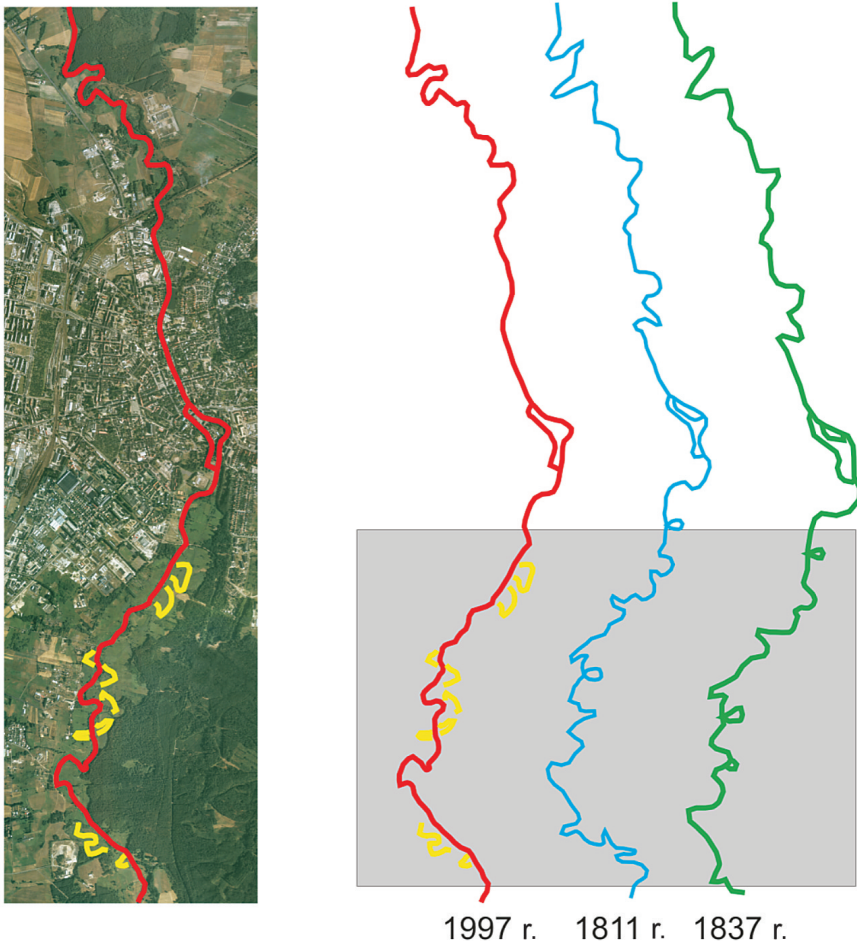
Źródło: Opracowanie własne na podstawie map archiwalnych z zasobów Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku.

Fig. 2. Comparing of river course in years 1811, 1837, 1997

Source: Own study based on archival maps of resource Museum of Central Pomerania in Słupsk.

tereny miasta Słupska. Po porównaniu do przebiegu z lat 1811 i 1837 można jednoznacznie stwierdzić, że miał na to wpływ rozwój miasta i ekspansja jego granic, a zwłaszcza obszarów zabudowanych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie koryta. Analiza cieką na podkładzie Stolp Und Umgebung 1870 obejmuje tylko krótki odcinek rzeki ze względu na niewielki zasięg samego opracowania kartograficznego. Z tego powodu nie nadaje się do analizy porównawczej w celu określenia zmian przebiegu na całej długości w obecnych granicach administracyjnych oraz przebiegu linii cieką na opracowaniach z 1811 i 1837 r. Jednak po analizie wcześniejszych materiałów kartograficznych można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że również w tym okresie nastąpiły zmiany w kształcie koryta.

Kolejnym etapem badań była analiza zdjęcia lotniczego. Wykazała ona obecność starorzeczy wzdłuż koryta. Występują one w południowej części badanego obszaru, gdzie nie ma terenów zabudowanych, które maskowałyby istnienie tych form. Nałożenie na współczesną linię cieką z zaznaczonymi starorzeczami (ryc. 3) linii z 1811 i 1837 r. wykazuje duże podobieństwo w przebiegu koryta ze



Ryc. 3. Porównanie przebiegu koryta ze starorzeczami

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zdjęcia lotniczego z zasobów WODGiK w Gdańsku.

Fig. 3. Comparing of river course with old river bed

Source: Own study based on air photos from the resources WODGiK in Gdańsk.

starorzeczami. Świadczy to o zmianie przebiegu koryta. Część zmian zaszła naturalnie, część w wyniku regulacji brzegów. Na podstawie tych analiz można wywnioskować również o dużej dokładności odwzorowania przebiegu linii rzeki na archiwalnych materiałach kartograficznych oraz zapewne innych elementów mapy. Dzięki temu można stwierdzić, że opracowania takie doskonale nadają się do przeprowadzania rozmaitych analiz. Z badań opartych na analizie materiałów kartograficznych i studiach literaturowych wynika, że zmiany koryta rzeki przebiegały naturalnie i dość intensywnie do końca XVIII w. W latach późniejszych zmiany były mniejsze, związane głównie z rozwojem osadnictwa i regulacją brzegów.

Analiza zmian przebiegu koryta rzeki Słupi będzie kontynuowana w formie badań terenowych z użyciem pomiarów GPS. Obszar objęty pomiarami zostanie rozszerzony aż do ujścia rzeki.

## **Literatura**

- Florek W. 1991. Postglacjalny rozwój dolin rzek środkowej części północnego skłonu Pomorza. WSP, Słupsk.
- Gaździcki J. 1990. Systemy informacji przestrzennej. PPWK, Warszawa.
- Kistowski M., Iwańska M. 1997. Systemy Informacji Geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Orłowski A. 1989. Morfologia doliny Słupi na tle przylegających do niej obszarów. Zeszyty Naukowe AGH 15, 1–2, s. 48–61.
- Szalewska E. 2002. Słupsk – podstawy kształtowania ładu przestrzennego. Wydawnictwo PAP, Słupsk.
- Świechowski Z. 1954. Słupsk – zagadnienia ukształtowania przestrzennego. Biuletyn Historii Sztuki 4, s. 358–403.
- Urbański J. 1997. Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.