

## PRÓBA ZASTOSOWANIA METOD TELEDETEKCYJNYCH W ROZPOZNAWANIU ZMIAN SIECI HYDROGRAFICZNEJ KRAKOWA.

*Jankowicz Bogdan*

Akademia Rolnicza w Krakowie  
Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji  
Kraków, Balicka 253.

### REMOTE SENSING METHODS APPLICATION IN ENVIRONMENTAL CHANGES RESEARCHES IN CRACOW.

#### *Abstract*

*This article refers to satellite images application in environmental changes researches for the long time (century or more). Cracow is the tested area.*

#### **Wstęp.**

Czy obraz satelitarny jest w stanie, a jeśli tak to, w jakim stopniu pokazać zmiany, jakie zaszły w hydrografii danego obszaru na przestrzeni dłuższego interwału czasowego np. stulecia?

Jakie pasmo promieniowania elektromagnetycznego jest w stanie odtworzyć na obrazie satelitarnym ślad, który pozostał po nie istniejącym obecnie obiekcie hydrograficznym?

Jaka będzie selektywność przeprowadzanej klasyfikacji, jeśli za klasę poszukiwaną wybierze się obszary wodne istniejące w przeszłości, które aktualnie już nie istnieją?

Oczywiste, że obrazy satelitarne stanowią doskonały materiał porównawczy, jeśli chodzi o zmiany środowiskowe, w tym również hydrograficzne, jakie zaszły w ostatnich kilku – kilkunastu latach.

W przeprowadzonych badaniach sklasyfikowano obszary podmokłe i wodne, widoczne na obrazach z satelity SPOT, korzystając z oprogramowania z zakresu systemów informacji geograficznej IDRISI.

Jednakże, jeśli chodzi o okres dłuższy ( 100 – 200 lat) - musimy polegać na historycznych materiałach opisowych i kartograficznych jak również na analizie obrazu satelitarnego, na którym obszary wodne istniejące w przeszłości pozostawiły po sobie ślad widoczny obecnie na obrazie. W konkretnym przypadku są to obszary widoczne na oryginalnym zdjęciu generalnie w barwie ceglastoczerwonej (ryc.2.).

### **Dawna sieć wodna miasta.**

W czasie lokacji miasta w 1257 r. Wisła płynęła korytem jak dziś między Krzemionkami a Kazimierzem. Stawy, bagna i mokradła miały większy zasięg niż obecnie i wciskały się między wyspę wzniesienia, na których istniała przedlokacyjna osada, a właściwie już miasto.

Nie istniały wtedy oczywiście żadne sztuczne młynówki, kanały Rudawki, Wisły ani fosy miejskie. Skalka i Bawół na późniejszym Kazimierzu tworzyły osadnicze wyspy; późniejszy Stradom i Kazimierz były terenami prawie niezamieszkałymi z uwagi na bagna i powódzie.

Teren pomiędzy Wawelem i Krzemionkami stanowił zabezpieczenie obronne Krakowa od strony południowej. Tak, więc dla ówczesnych mieszkańców Wisła była prawie zupełnie niedostępna.

Pełne bagien i moczarów rozlewiska Rudawy rozpościerały się od skały norbertańskiej po Wawel na kilka kilometrów w głąb aż po Krowodrzę. Pozostałością po dawnych bagnach Rudawy są obecnie Błonia - teren wypoczynku i rekreacji dla mieszkańców miasta. Pomiędzy Salwatorem a bramą Wiślaną była grobla, wzdłuż której ciągnęła się droga (ulica) Zwierzyniecka równoległe do traktu handlowego. Miasto miało kontakt z Wisłą tylko od strony brzegów kazimierskich, które również były trudnodostępne.

Utrudniona była komunikacja wodna.

Podobnie na wschodzie, miasto było odgrodzone pasem stawów i mokradeł od brzegów Wisły: od Wawelu po Gródek, łącznie z dzisiejszym Wielopolem i Grzegórkami.

Na skarpie brzegu rzeki Prądnik wytyczony był trakt Sandomierz (obecnie ulica Kopernika).

### **Porównanie ukształtowania terenu Krakowa**

#### **Na przestrzeni wieków.**

W ciągu wielu wieków i dziesięcioleci generalnie nastąpiło znaczne zubożenie sieci wodnej miasta.

Uniknęły liczne koryta rzek, stawy, brody, sadzawki, fosy, rozlewiska i bagna (ryc.1.).

Teren ten uległ niemal całkowitemu osuszeniu.

Wprawdzie przebieg obecnego, głównego koryta Wisły na terenie miasta w zasadzie nie). Uległ zmianie poza zmianą jego kształtu, to jednak dawniej Wisła rozlewała się bardziej na pobliskim terenie, tworząc stawy, bajora i wyspy.

O licznych wylewach rzeki jeszcze w XIX w. (Powódź w 1899r.) świadczą stare fotografie, na których widać Wisłę rozlewającą się aż po park Jordana, ul. Zwierzyniecką i obecną ul. J. Piłsudskiego, przy której ówczesnie znajdował się wiadukt kolejowy.

Bez zmian pozostało również ujście Rudawy do Wisły przy klasztorze Norbertanek.

Wilga uchodzi do Wisły mniej więcej w tym samym miejscu, co kiedyś, jednakże jej koryto zostało przy ujściu uregulowane i bardziej wyprostowane.

Zlikwidowano koryto Rudawy, przepływające przez obszar Błoń oraz młynówkę Rudawy płynącą w kierunku dzisiejszej ulicy Łobzowskiej, Dolnych Młynów, Krupniczej, Retoryka i uchodzącą w pobliżu dzisiejszego mostu Dębnickiego u wylotu ul. Retoryka, gdzie jeszcze w latach 1822-1910 istniał w ul. Zwierzynieckiej most przerzucony przez Rudawę. Wiązało się to także ze zlikwidowaniem dużego Stawu Sasorskiego o powierzchni 4,5ha w okolicach ulic Senatorskiej, Salwatorskiej i Placu na Stawach, a także czterech mniejszych o powierzchni 0,3-0,8ha stawów o łącznej powierzchni 1,5ha, położonych w 822-1910 okolicach ulic Kraszewskiego i Fałata oraz z osuszeniem występujących w tym w rejonie bagien.

Nie istnieje już staw Żabi kruk o 1,5powierzchni 1,5ha, znajdujący się w pobliżu zakola Wisły przy dzisiejszym Placu na Groblach, ani też fosa rozciągająca się od niego -0,8na długości 1ok. 1km w kierunku wschodnim ku ulicom Franciszkańskiej i Waryńskiego.

W miejscu dwóch, sąsiadujących ze sobą, niewiele Sponad jednohektarowych stawów, gdzie jako pozostałość koryta Wisły, przebijającej się przez Dębniki okresowo w XVIII wieku do początku XIX wieku istniało przejściowo Jezioro Jelitowskie (powierzchnia szacowana na ok. 5ha), położonych po drugiej stronie Wisły, naprzeciwko Wawelu - znajduje się dzisiaj Rynek Dębnicki oraz kościół.

Wzdłuż obecnej ulicy Bogusławskiego na długości ok. 350 metrów ciągnął się trzyhektarowy Staw św. Sebastiana z niewielką (pow. 10 ar) wysepką, znajdującą się w jego południowej części, w miejscu dzisiejszej ulicy św. Sebastiana.

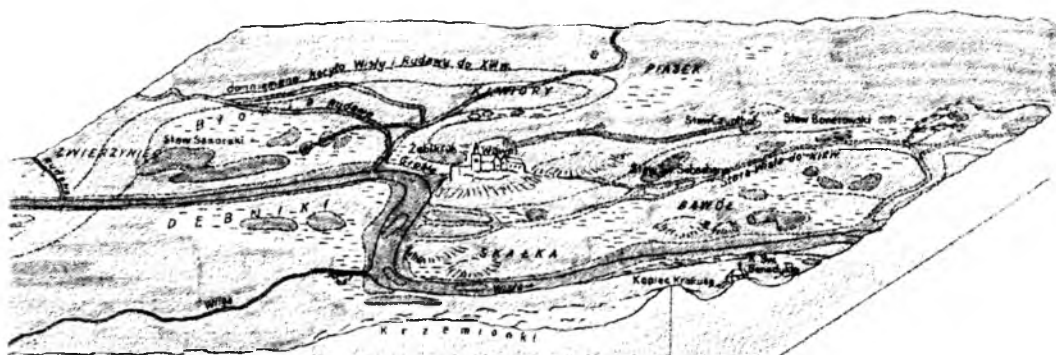
300 metrów na północny - wschód od Stawu 50 św. Sebastiana znajdował się dawniej niewielki (pow. 1ha) Staw Bonerowski, związany prawdopodobnie z dawnym przebiegiem koryta Starej Wisły i uchodzącym do niej Prądnikiem (rz. Białużą) na Blichu.

Sto metrów na północ od Stawu Bonerowskiego był jeszcze jeden mały o powierzchni 0,3ha staw. Po drugiej stronie Prądnika, przy jego ujściu do Starej Wisły, a w zasadzie pomiędzy dwoma jej ujściami, sąsiadującymi ze sobą w odległości 200m znajdowały się również dwa (0,9małe (0,9ha i0,3ha) stawy.

Wewnątrz zakola Starej Wisły, płynącej wzdłuż dzisiejszych ulic Dieta i Daszyńskiego z kierunku Mostu Grunwaldzkiego do skrzyżowania ul. Daszyńskiego z ul. Podgórską, gdzie było ujście tej rzeki do obecnego, głównego koryta - znajdowało się w okolicach dzisiejszego Cmentarza Żydowskiego i na północ od niego aż pięć stawów o powierzchni: 2ha, 1,5ha, 1ha, 0,7ha i 0,5ha.

Stara Wisła rozlewała się między Wawelem a Okołem i tam uchodziła do zakola 3głównego koryta pod Wawelem. W okolicach obecnego Mostu Grunwaldzkiego rozszczepiała się na 3 ramiona, natomiast na Stradomiu tworzyła charakterystyczne "kocie oko".

Zlikwidowany został również staw o pow. 1,2ha, położony w pobliżu miejsca dzisiejszego ujścia Wilgi do Wisły. W czasie istnienia tamy na Wiśle do II połowy XVII w. Staw ten zwany Kazimierskim zajmował obszar połowy Kazimierza, czyli ok. 15ha.



Ryc. 1. Blokdiagram przedstawiający ukształtowanie terenu dawnego Krakowa wraz z siecią wodną.

Widać, więc, że zmiany w ukształtowaniu terenu Krakowa począwszy od czasów przedlokacyjnych do dzisiaj są ogromne i mają znaczący wpływ na klimat i życie mieszkańców miasta.

Można by zapytać, dlaczego te zmiany są aż tak duże, jakie jest ich podłoże i przyczyny?

Poza nielicznymi wyniosłościami teren Krakowa jest stosunkowo płaski i nisko położony w stosunku do istniejącej na nim sieci hydrograficznej. Stąd liczne w historii wylewy wód i powodzie. Mieszkańcy miasta, osiedlając się na tych terenach zawsze walczyli z groźnym żywiołem, jakim jest woda. Dlatego też budowali: nasypy, wały, tamy, regulowali rzeki, aby dostosować teren do swoich potrzeb. Trwało to setki lat i wywołało zmiany, jakie przedstawiono.



Ryc.2. Aktualne zdjęcie satelitarne obszaru Krakowa. Już na pierwszy rzut oka widoczne są olbrzymie zmiany w sieci hydrograficznej w por. z ryc.1.

Do licznych zmian w ukształtowaniu terenu Krakowa przyczyniło się jego charakterystyczne położenie - w specyficznym zagłębieniu terenowym.

Rozwój miasta, wynikający z jego szczególnej roli w Państwie Polskim wymagał pozyskania nowych terenów, które nie byłyby zalewane przez wody i umożliwiałyby posadowienie budowli dużych, niekiedy monumentalnych. Wymagało to regulacji sieci wodnej, osuszenia terenów podmokłych oraz przeprowadzenia na szeroką skalę działań niwelacyjnych. O stopniu realizacji tych zamierzeń świadczą właśnie obrazy satelitarne centralnych obszarów Krakowa, ukazujące „pozostałości” po dawnych ciekach wodnych, stawach, mokradłach i bagnach.

Wymienione elementy hydrograficzne pozostawiły ślad po sobie w postaci określonych, charakterystycznych dla tej klasy odpowiedzi spektralnych

Przykładem może być tutaj obszar dzisiejszych Błoni – dawniej obszar podmokły, bogaty w liczne stawy, bądź chociażby tereny zajmowane w przeszłości przez stawy: Sasorski, Bonerowski czy Jezioro Jelitowskie.

W odpowiedzi na tezę postawioną we wstępie można stwierdzić, iż podobnie przeprowadzona analiza terenu powinna być zrealizowana przed każdym większym przedsięwzięciem, zmieniającym warunki terenowe i mikroklimatyczne rozpatrywanego obszaru

Recenzował: dr inż. Stanisław Mularz

**Bibliografia:**

1. Jankowicz B. – Zmiany rzeźby terenu Krakowa...- Praca doktorska 1993r.

**Abstrakt.**

*Znajomość historii środowiska, zmian rzeźby i hydrografii określonego obszaru terenu ma zasadnicze znaczenie przy projektowaniu inwestycji ze względów nie tylko na mechanikę gruntu, jego charakterystykę wyznaczoną konkretnymi czynnikami środowiskowymi przez dziesiątki, czy setki lat, ale także na klimat ukształtowany pod wpływem środowiska istniejącego w przeszłości. Może on synergicznie oddziaływać z mającą zaistnieć (projektowaną) nową infrastrukturą urbanizacyjno-przemysłową.*

*Stąd ekologiczne znaczenie znajomości przeszłości rozpatrywanego terenu.*

*O niej świadczą źródła historyczne – kroniki, szkice, plany i mapy. Jednakże w dobie doskonalących się metod teledetekcyjnych interesującym staje się wykorzystanie zdjęć satelitarnych do zobrazowania zmian w hydrografii terenu, jakie dokonały się na przestrzeni wielu dziesięcioleci.*

*W oparciu o taką próbę powstała niniejsza publikacja, opisująca zmiany w hydrografii obszaru Krakowa.*