



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

System Efektywnego Monitoringu Powodzi

Biswajeet Pradhan

**EFFECTIVE FLOOD MONITORING SYSTEM USING GIT TOOLS
AND REMOTE SENSING DATA**

Źródło artykułu:

<http://www.applied-geoinformatics.org/index.php/agse/conference2009/paper/viewFile/45/19>

Źródła dodatkowych informacji:

<http://www.thefreedictionary.com>, <http://en.wikipedia.org>

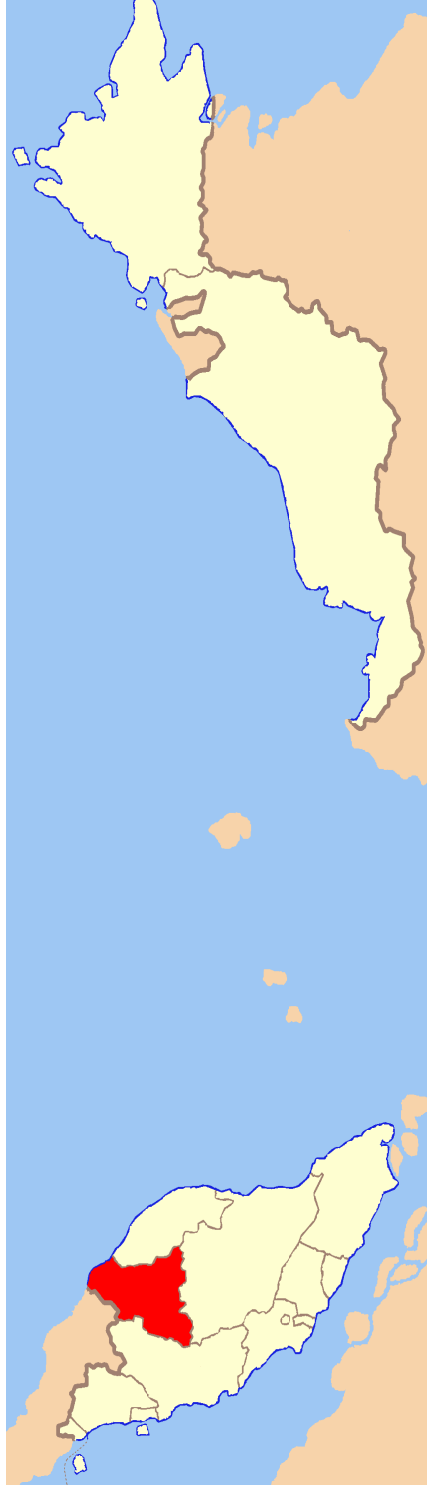
Bartłomiej Miróz

Zagadnieniem prezentacji będzie monitoring szkód powodzi nad dużymi obszarami tak aby wyniki były otrzymane jak najszybciej przy użyciu pomiarów zdalnych (Remote Sensing RS) i Geoinformacji (Geographical Information System GIS) z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych typu SAR. Monitoring taki jest wymuszony głównie przez względy ekonomiczne. Już pojedynczy pomiar obfituje w wiele cennych informacji które mogą pomóc służbom ratowniczym i kryzysowym, oszacowaniu strat fizycznych i materialnych oraz liczby ludzi dotkniętych skutkami powodzi.

- **Remote Sensing** – jest to system kolekcjonowania informacji z wykorzystaniem urządzeń do zbierania informacji takich jak stacje lotnicze i kosmiczne satelity czy boje wodne. Dzieli się na:
 - Pasywny – odbiór promieniowania słonecznego odbitego przez obiekty (obrazy SAR)
 - Aktywny – emitowania energii do odbioru kształtu otoczenia np. skaning
- **Obraz SAR** - jest obrazem monochromatycznym, który zawiera informacje jedynie o odbiciowości obserwowanego obszaru.

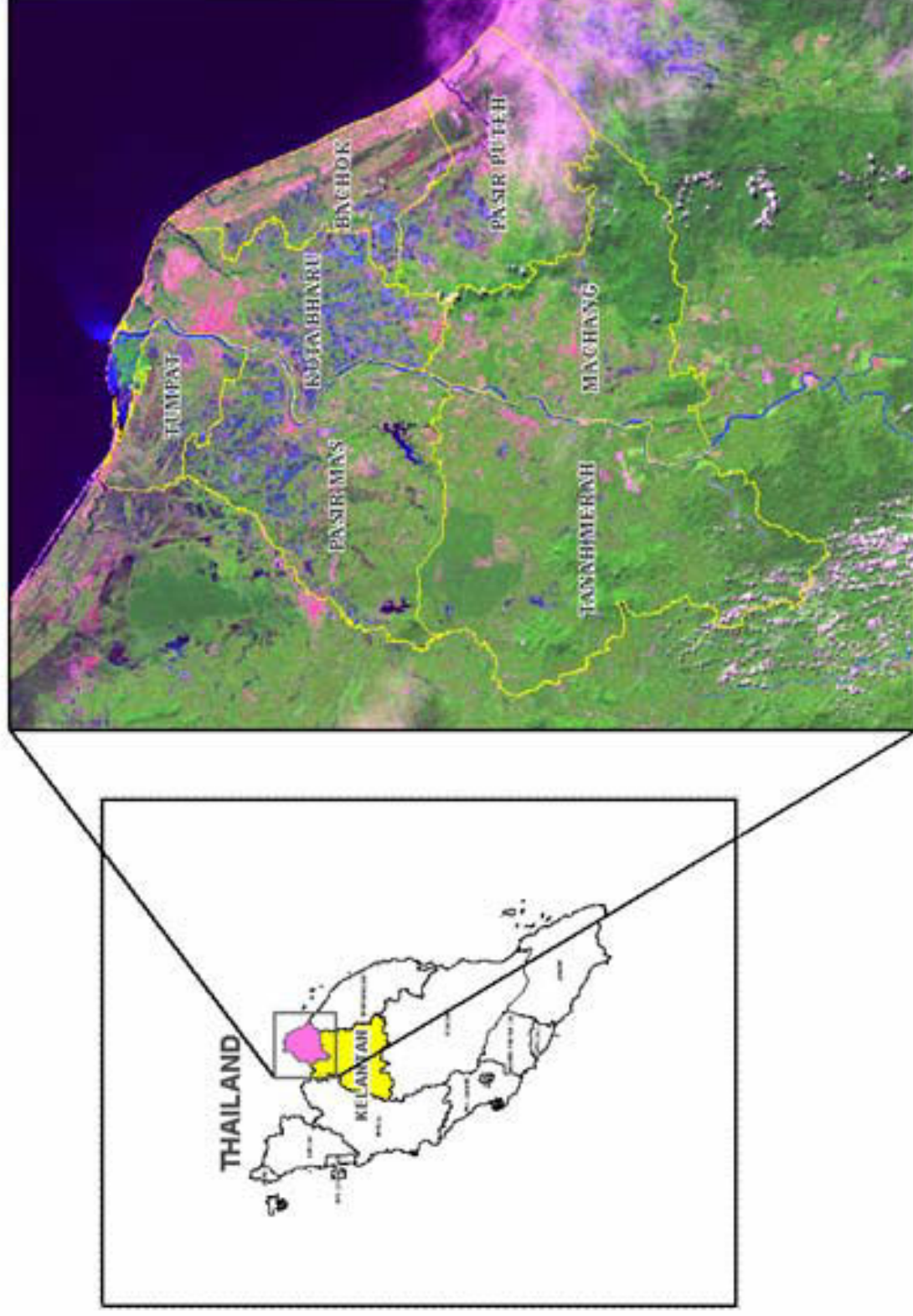
Obszar objęty badaniami

- **Kelantan** - stan Malezji, na Półwyspie Malajskim, graniczy z Tajlandią. Obejmuje powierzchnię 14 922 km², zamieszkały jest przez 1,4 mln ludzi.



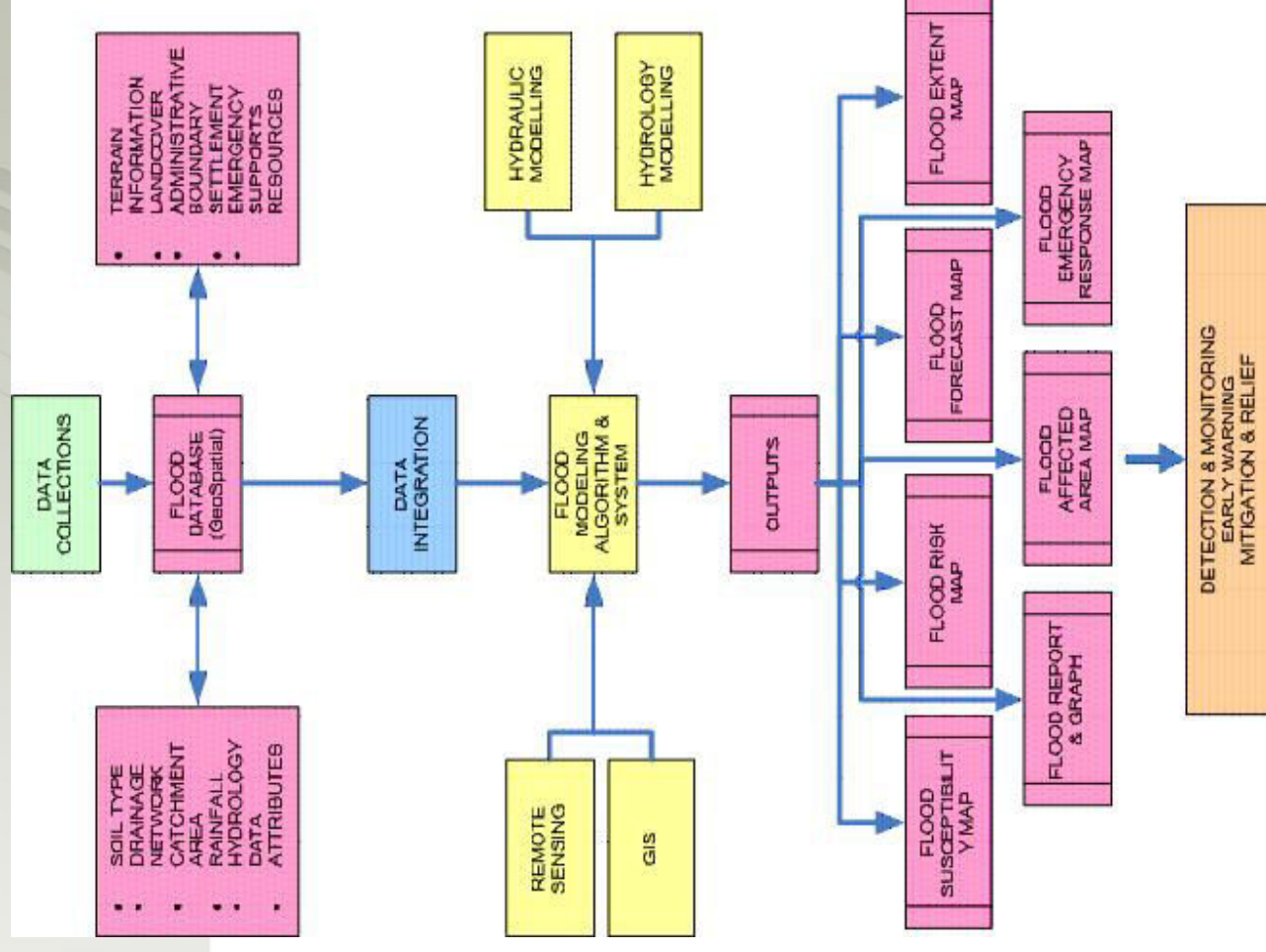
Obszar ten corocznie nawiedza PN-WSCH monsun pomiędzy październikiem a styczniem. Powoduje to wylewy rzeki Kelatan, które powodują wiele zniszczeń. Z tego powodu od kilku lat wykorzystuje się zdjęcia SAR z ich specjalną zdolnością penetracji chmur do monitoringu powodziowego. Dokładny obszar badań to 7 dystryktów (3242 km²) obejmujący płaski z reguły nisko położony teren przybrzeżny a jednocześnie z dużym stopniem zaludnienia i ekonomicznie ważny dla stanu.

7 dystryktów objętych analizą



Elementy systemu

System opartym jest na River Flow Forecasting System (RFFS) czyli systemie prognozowania przepływu rzeki który oferuje potężne i wszechstronne rozwiązania które łączą wysokorozwinięte hydrologiczne i hydrodynamiczne modelowanie połączone z system wspomaganie decyzji i kontroli w czasie rzeczywistym. Proces taki wymagał (i dla poprawy osiągniętych wyników ciągle wymaga) kalibracji prowadzoną z dziennym pomiarem opadów deszczu, nurtu i poziomu rzeki aby dobrze reprezentowała koryto rzeki. Kalibracja może być ciągle poprawiana np z wykorzystaniem systemu pomiarów Cogodzinnych.



Dane użyte

- zdj LANDSAT ETM (15m) użyte jako nawiązanie georeferencji dla zdj RADARSAT SAR
- zdj RADARSAT SAR dwa typy zdjęć: szeroki składający się z dwóch promieni datowany na 6 grudnia 2003 przed powodzią i standardowy składający się z 6 promieni z 14 grudnia 2003 podczas szczytu powodzi dla zobrazowania terenów zalanych
- Dane wektorowe zawierające populacje (rok 2000), użytkowanie terenu, granice administracyjne, rzeki, wysokości szczytów oraz Numeryczny Model Terenu DEM

Oprogramowanie

- ERDAS Imagine v8.7(przetworzenie zdjęć SAR)
- ArcGIS 9.0 (analizy przestrzenne GIS)
- eCognition (klasyfikacja terenów zabudowanych i klasy wykorzystania terenu)

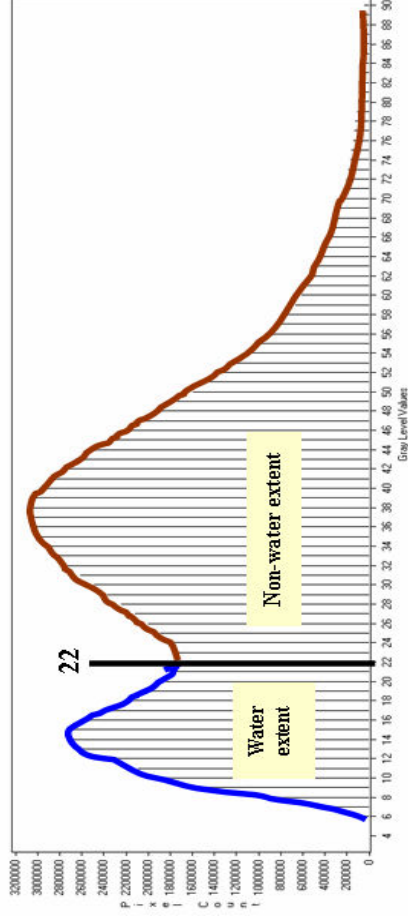


AGH

Przetwarzanie zdjęć

Szumy i plamy znacznie pogarszają jakość zdjęć SAR. Dla potrzeb projektu zastosowano filtr Gamma-Map aby zniwelować plamy z jednoczesnym zachowaniem kontrastu struktury przepływu wody. Orientacja zdjęć to najtrudniejsze i bardzo czasochłonne zadanie ze względu na niejednoznaczność fotopunktów (GCP) w różnych seriach pomiarowych.

Określenie wartości progowej



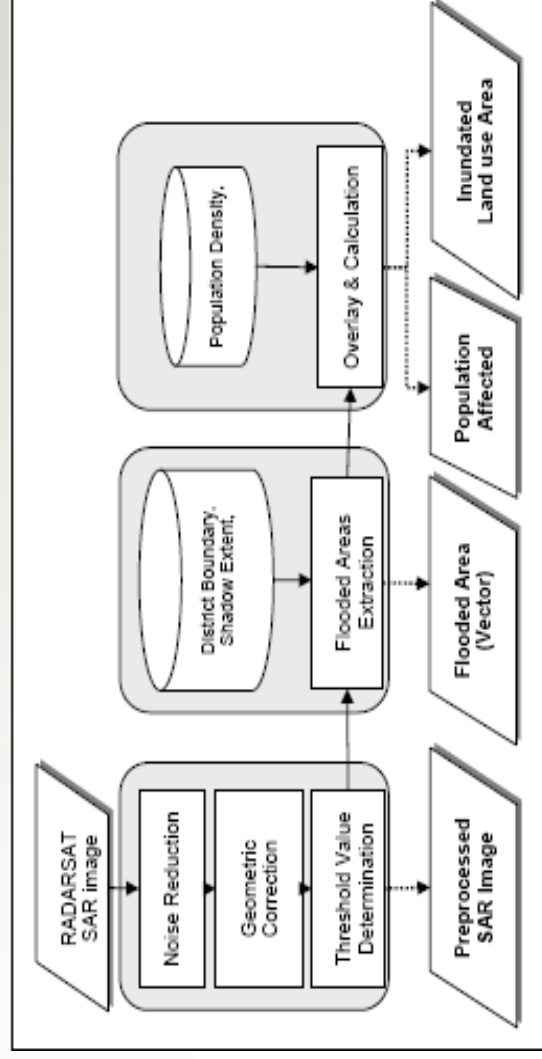
Wydobyć obszary wodnych z zdj SAR zostało przeprowadzone z użyciem metody progowej (1998 Yang Cunjian), zauważono że histogram posiada dwie wartości szczytowe i lokalne minimum pomiędzy nimi, obszar pierwszego szczytu odnosi się do terenów wodnych a drugiego do pozostałych na tej podstawie oszacowano wartość 22 jako graniczną dla obszarów wodnych.

Stworzenie modelu

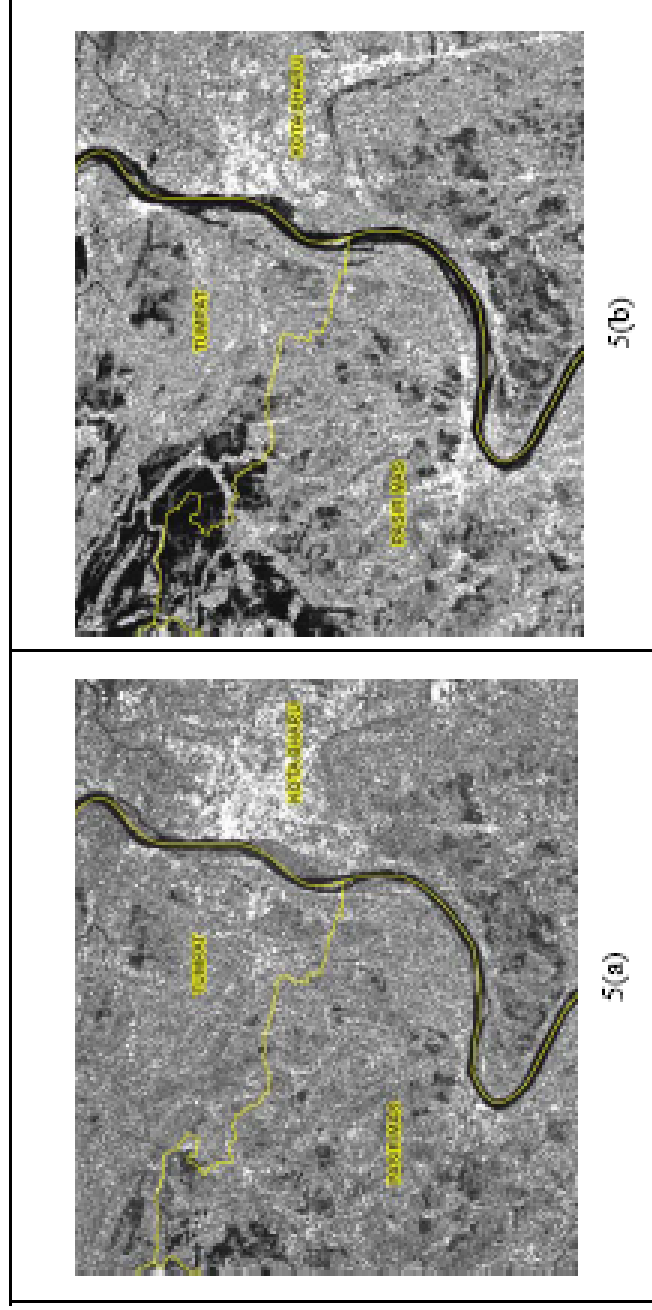
Dla szybkiej ekstrakcji obszarów zalanych i oszacowania rozmiarów zniszczeń opracowano model powodziowy z wykorzystaniem ModelBuilder (ArcGIS) który pozwala na stworzenie modelu w przyjaznym użytkownikowi środowisku graficznym. Składa się on z trzech podstawowych etapów: ekstrakcja obszarów zalanych, oszacowanie typów użytkowania terenów pokrytych wodą i liczbę ludzi dotkniętych skutkami powodzi.

Głównymi plikami wsadowymi dla ekstrakcji terenów zalanych zawiera normalne obszary wodne, cienie górskie i granice administracyjne, dla uzyskania obszarów zalewowych ze zdjęcia SAR użyto wartości progowej, przycięto obszar do zadanych granic administracyjnych a następnie usunięto cienie górskie i obszar normalnego przepływu wody. Kolejnym krokiem było przetworzenie mapy do postaci wektorowej

Prezentacja modelu



Zdjęcie 5(a) przedstawia normalny obszar wodny 5(b) podczas szczytu powodziowego

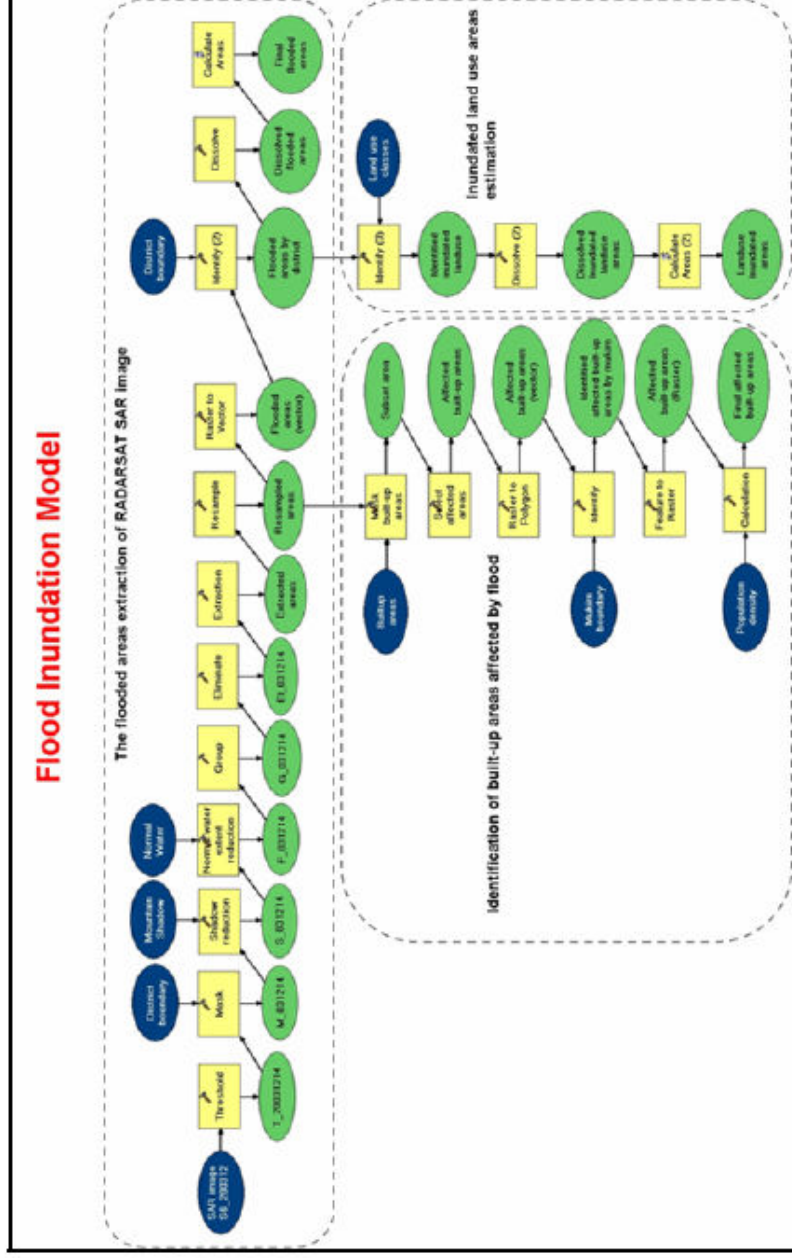


Oszacowanie zniszczeń powodziowych

Po zidentyfikowaniu terenów zalanych, informacja to została przetworzona z danymi na temat gęstości zaludnienia i typów zagospodarowania terenu dla oszacowania i wyrównania liczby ludzi zamieszkających dotknięte powodzią obszary zabudowy. Ponieważ dane o gęstości zaludnienia były niedokładne skorzystano z programu eCognition aby z wykorzystaniem zdjęć z satelity SPOT V o pikselu terenowym 2.5m wyciągnąć i zklasyfikować informacje na temat pokrycia terenu a następnie wagowo rozłożono gęstość zaludnienia. Zklasyfikowano dziesięć klas użytkowania terenu i dla każdej z nich obliczono wartość zniszczeń ze względu na klasę w każdym dystrykcie zadanego obszaru. Wygenerowano także mapę pokrytych wodą typów użytkowania terenu

Rezultaty

Opracowanie efektywnego pół automatycznego modelu generowania terenów zalawowych z wykorzystaniem ArcGIS.



Monitorowanie powodzi z wykorzystaniem danych satelitarnych udowodnia możliwość szybkiego i szczegółowego przeglądu terenów zalewowych. Do takiego opracowania konieczne jest dokładne przygotowanie informacji sytuacyjnych. Raz przygotowany model jest szybki (wymagający kilka minut) i skuteczny przez długi okres czasu a jedyną potrzebną informacją są zdjęcia SAR z wartością progową oraz ewentualne aktualizacje pozostałych danych.

