



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Wydział Geodezji i Kartografii

Streszczenie Pracy Dyplomowej Magisterskiej

**Analiza wpływu planowanej Kolei Dużych Prędkości
PKP-Y na wybrane elementy środowiska
z wykorzystaniem narzędzi GIS.**

DARIUSZ BARTOSIŃSKI

Praca wykonana

w **Zakładzie Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP**

pod kierunkiem

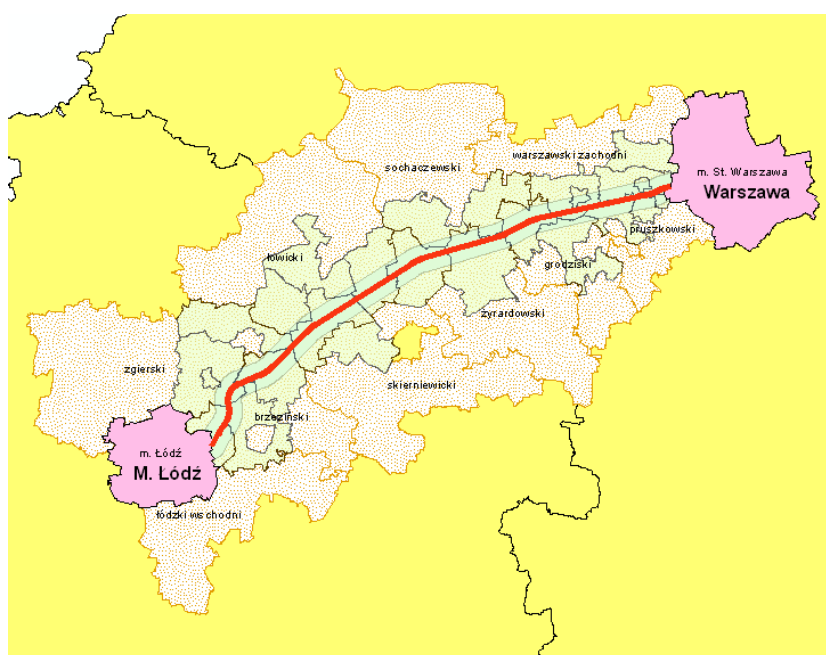
dr inż. Katarzyny Osińskiej-Skotak

Warszawa 2011

Wykonana praca magisterska poświęcona jest tematyce analizy wpływu planowanej Kolei Dużych Prędkości PKP-Y na wybrane elementy środowiska z wykorzystaniem narzędzi GIS. Praca ta porusza bardzo ważną kwestię z punktu widzenia projektowania dużych inwestycji liniowych o zasięgu krajowym-ocenia wpływ tego rodzaju przedsięwzięć na środowisko naturalne. Polityka ekologiczna Unii Europejskiej wymusza stworzenie raportu oceny oddziaływania na środowisko. Państwa członkowskie podejmują wszystkie niezbędne środki aby zapewnić, iż inwestycje mogące znacząco oddziaływać na środowisko naturalne, poprzez ich charakter, lokalizację lub rozmiar, przed wydaniem pozwolenia na budowę, poprzedzać będzie stworzenie raportu oddziaływania na środowisko. Raport pozwala ocenić wpływ zagrożeń związanych z realizacją inwestycji na zdrowie i życie ludzi, przyrodę, zabytki oraz dobra materialne. Przedstawia on możliwości alternatywnych rozwiązań oraz wypracowanie działań zmniejszających negatywny wpływ na środowisko. Wykonanie raportu jest tylko jednym z kilku kroków w postępowaniu prowadzącym do wydania decyzji o pozwoleniu na realizację inwestycji.

Wykonana wielokierunkowa, kompleksowa analiza stanu i możliwych zmian środowiska charakteryzuje przeprowadzony proces oceny oddziaływania na środowisko. Ocenia on także, w jakim stopniu realizowany projekt odnosi się do zapisów prawa związanych z ochroną środowiska. Zawarte informacje w ocenie oddziaływania na środowisko dotyczą także stopnia ingerencji, ewentualnych strat i możliwości zapobiegania stratom środowiskowym wywołanych inwestycją. Zakres analizy wykonanej w ramach niniejszej pracy obejmuje przebieg linii KDP PKP-Y od granicy administracyjnej miasta

Warszawa do granicy administracyjnej miasta Łódź. Analizowana trasa przebiega przez dwa województwa, dziesięć powiatów i dwadzieścia siedem gmin, przedstawia to rys. 1.1. Łączna długość analizowanego odcinka wynosi 103 km. Oddziaływanie inwestycji na środowisko naturalne było badane w buforze 2500 metrów od osi przebiegu linii kolejowej.



Rys. 1.1 Przebieg planowanego odcinka KDP PKP-Y, dla którego została wykonana analiza wpływu na środowisko.

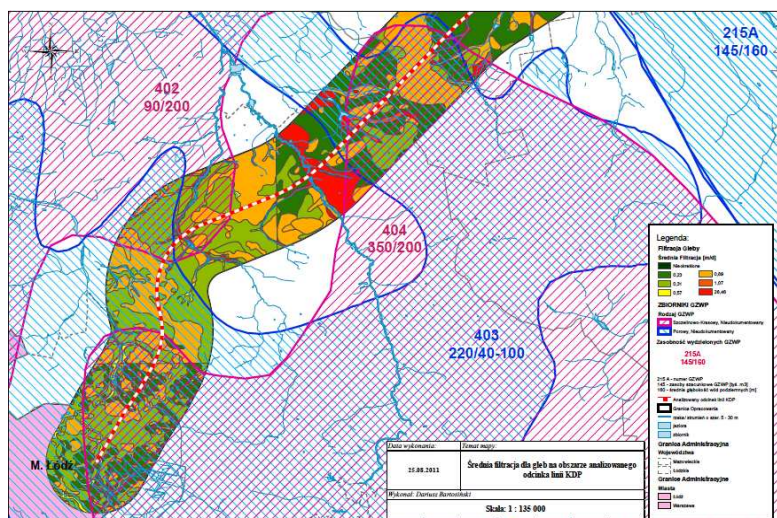
Dokonano wyboru sześciu głównych komponentów środowiska, które są szczególnie istotne w aspekcie europejskiej i polskiej polityki ekologicznej oraz stanu środowiska w analizowanych regionach, a także ewentualnych kosztów naprawy szkód. Analizie poddane zostały następujące aspekty:

- Kolizja z obszarami chronionymi (Natura 2000, Parki Narodowe, Rezerваты Przyrody, Parki Krajobrazowe, Obszary Chronionego Krajobrazu),
- Hałas (kolizje z istniejącą zabudową mieszkaniową),
- Wody powierzchniowe, Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP),
- Zanieczyszczenie gleb,
- Zanieczyszczenie powietrza (emisja CO₂),
- Przecięcie szlaków migracyjnych zwierząt.

Następnie przedstawiono szczegółowo problematykę Kolei Dużych Prędkości (KDP) ze szczególnym uwzględnieniem korzyści i zagrożeń płynących z budowy linii KDP dla środowiska, dla ludzi mieszkających w sąsiedztwie tej inwestycji, dla gospodarki i rozwoju regionów, przez które będzie przebiegać projektowana linia. Korzyści z budowy KDP mają obejmować swoim wpływem jak największą część społeczeństwa oraz regiony, przez które będzie przebiegać. Szereg korzyści płynących z budowy nowej linii KDP to przede wszystkim ograniczenie zużycia energii i emisji CO₂ w stosunku do innych gałęzi transportu, niskie koszty zewnętrzne tego rodzaju transportu, zajętość terenu pod budowę. Warto zwrócić uwagę, że dla przewiezienia zbliżonej liczby osób, transport drogowy potrzebuje trzykrotnie więcej terenu w porównaniu do transportu kolejowego. Nie wspominając już, iż kolej przewiezie tę samą liczbę osób w czasie krótszym niż transport drogowy. Podstawowym pozytywnym aspektem uruchomienia KDP jest skrócenie czasu przejazdów między miastami wojewódzkimi blisko o połowę. Zagrożenia dla środowiska są generowane na etapie budowy, eksploatacji i modernizacji infrastruktury. Działania te są powodem powstania zagrożeń dla środowiska takich jak: emisja hałasu i drgań. Są one wytwarzane przez przejeżdżające pociągi, maszyny pracujące przy budowie, modernizacji i naprawie dróg kolejowych oraz urządzenia używane do naprawy taboru kolejowego. Emisja pyłów powstaje zaś w wyniku: ścierania się wstawek hamulcowych, ścierania się powierzchni tocnych szyn oraz hamulców tarczowych. Znaczącym zagrożeniem dla środowiska jest także niepożądane działanie pól elektromagnetycznych, pochodzących z sieci trakcyjnej i podstacji trakcyjnych. Zanieczyszczenie gleb, wód gruntowych i powierzchniowych w pasie kolejowym jest kolejnym problemem Kolei Dużych Prędkości. Powstają one głównie poprzez mycie wagonów, smarowanie powierzchni ślizgów rozjazdów kolejowych oraz wycieki olejów i smarów z taboru.

W dalszej części pracy zostały omówione zagadnienia związane z opisem elementów przyrodniczych, które zostały uznane za najistotniejsze ze względu przewidywanego oddziaływania projektowanej linii Kolei Dużych Prędkości. W doświadczalnej części pracy zostały wykonane analizy przestrzenne potrzebne do określenia stopnia ingerencji inwestycji w środowisko naturalne. W trakcie tych prac przeprowadzono analizy polegające na przecięciu numerycznym tematycznych warstw informacyjnych z buforem wokół projektowanej linii KDP. Powstały w ten sposób nowe obiekty o zróżnicowanym występowaniu zjawisk przestrzennych. Następnie przeprowadzono reklasyfikację baz wynikowych oraz zsumowano obiekty i zjawiska, głównie powierzchnie ich występowania i licznosc w obrębie przyjętego bufora. Powstałe w wyniku przeprowadzonych czynności tabele oraz opracowany szereg map tematycznych prezentują powiązania przestrzenne między linią kolejową, a wymienionymi obiektami i zjawiskami. Załączone mapy prezentują przebieg projektowanej linii Kolei Dużych Prędkości na tle analizowanych elementów środowiska, dzięki czemu można szybko wykryć miejsca zapalne oraz obszary potencjalnych konfliktów. Do realizacji wymienionych czynności posłużyły dane wektorowe i rastrowe zgromadzone przed przystąpieniem do realizacji pracy, były to m.in.: baza danych wektorowych VMap Level 2, Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, aktualna ortofotomapa (październik 2010) o wielkości piksela przestrzennego 40cm x 40cm, a także rastrowe miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Większość wykonanych analiz przestrzennych to złożone operacje wykorzystujące dane wieloźródłowe, łączące w sobie wiedze z różnych dziedzin geodezji i kartografii, inżynierii środowiska, budownictwa oraz ekonomii. Jedną z takich analiz przestrzennych o znacznym stopniu skomplikowania jest analiza wpływu planowanej Kolei Dużych Prędkości na wody podziemne. Posiadanie danych wektorowych wraz z bazą danych opisowych o glebach, zawierającej informacje o

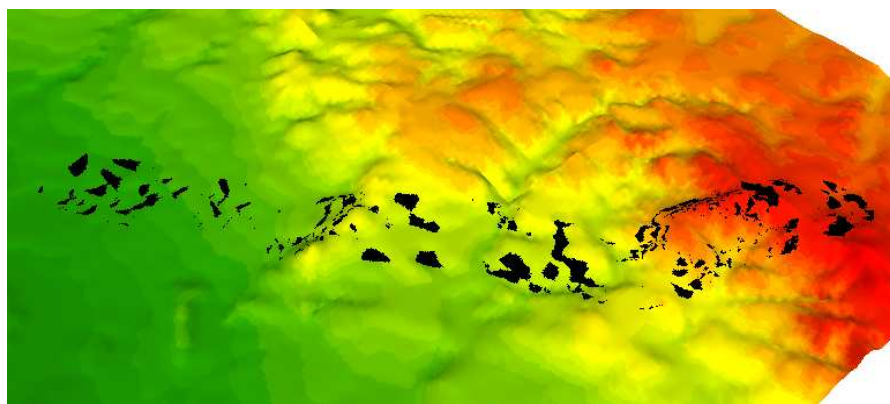
składzie granulometrycznym poszczególnych wydziałów geologicznych, pozwoliła na obliczenie średniej filtracji gleb znajdujących się w granicach analizowanego obszaru opracowania. Dzięki tej analizie możliwe było określenie potencjalnego narażenia wód podziemnych na zanieczyszczenie wynikające



Rys. 1.2 Przykład jednej z wykonanych map średniej filtracji gleb położonych w buforze oddziaływania KDP względem GZWP.

z budowy i funkcjonowania linii Kolei Dużych Prędkości na trasie Warszawa-Łódź.

Kolejna analiza przestrzenna wykorzystująca dane z wielu źródeł to określenie wpływu KDP na pogorszenie klimatu akustycznego. Analiza, szczegółowo opisana w wykonanej pracy, miała na celu stworzenie uproszczonej mapy akustycznej z zasięgami oddziaływania hałasu akustycznego zwanymi izofonami. Do obliczeń propagacji hałasu zostały wykorzystane dane z pomiarów bezpośrednich przeprowadzonych do stworzenia raportu „*High Speed trains external noise: recent results In the TGV case*” z 19 Międzynarodowego Kongresu (AKUSTYKA Madryt, 2-7 wrzesień 2007r.). W pracy przyjęto iż, pociągi poruszające się po analizowanym odcinku KDP będą charakteryzować się podobnymi parametrami akustycznymi co tabor szybkiej kolei wykorzystywany w krajach Europy Zachodniej. Podstawowe obliczenia hałasowe sprowadzają propagację dźwięku do rozróżnienia na samym początku modelu fali, a później do określenia rodzaju emitera jedno- lub wielo- źródłowego. Wagony będące obiektem liniowym będą tworzyć źródło liniowe, pociągi KDP będą emitowały cylindryczny model fali. Rozchodzenie się hałasu przy tych warunkach zostało obliczone na podstawie opracowania „*Algorytmy obliczeń hałasu drogowego i kolejowego*”, (Warszawa 2007). Posiadana na całym obszarze VMap L2 w postaci wektorowej pozwoliła na zbudowanie numerycznego modelu terenu (NMT), rys. 1.3 na podstawie danych o warstwicach zgromadzonych w bazie danych opisowych.



Rys. 1.3 Wizualizacja Numerycznego Modelu Terenu z zaznaczonymi miejscami braku widoczności z osi toru analizowanego odcinka KDP.

Utworzony na tej podstawie NMT rzeźby terenu pozwolił na określenie widoczności terenu z osi toru. Algorytm obliczeniowy analizuje czy linie te natrafiają na zapisane w NMT przeszkody, czy też nie. Kolorem czarnym zaznaczone

zostały obszary niewidoczne z trasy analizowanego odcinka KDP. Wymienione elementy NMT tworzą zwartą powierzchnię i pokrywają 100% obszaru analizy. Przygotowane w ten sposób dane pozwoliły na stworzenie uproszczonych map akustycznych, które uwzględniają rzeźbę terenu oraz zmiany poziomu hałasu wraz z odległością od osi toru, obejmując pełen zakres prognozowanego zasięgu izofon od 60 dB do 90 dB.

Wyniki przeprowadzonych analiz przestrzennych pozwoliły na określenie kosztów środowiskowych generowanych przez Koleje Dużych Prędkości na odcinku Warszawa-Łódź. Stworzone podsumowanie w formie tabeli prezentuje newralgiczne punkty kolizji trasowanej linii KDP z analizowanymi elementami środowiska. Wyszczególnione są w niej miejsca zapalne, w których to oddziaływanie linii KDP będzie największe oraz pokazuje, w których miejscach należy dołożyć wszelkich starań aby zminimalizować oddziaływanie linii Kolei Dużych Prędkości na te elementy. Zastosowanie wszystkich zaproponowanych technologii ograniczających wpływ KDP na środowisko pozwoli na znaczne zmniejszenie negatywnego wpływu linii kolejowej na środowisko.