

MAREK PAŁYS, MAGDALENA PAŁYS*

TELEMATYCZNE SYSTEMY DO MONITOROWANIA ŚRODOWISKA DROGOWEGO W STRUKTURZE ITS/Win

TELEMATIC SYSTEMS FOR MONITORING OF ROAD ENVIRONMENT IN ITS/Win STRUCTURE

Streszczenie

W artykule przedstawiono podstawowe zagadnienia związane z monitoringiem środowiska dróg, uwarunkowaniami prawnymi ww. zadań oraz wymaganiami stawianymi sensorom i systemom zbierania danych.

Słowa kluczowe: telematyka środowiska dróg, teledetekcja środowiska dróg, monitoring dróg

Abstract

The article describes basic issues concerning road environment monitoring, legal conditioning and requirements for sensors and data collection systems.

Keywords: road environment telematics, road environment teledetection, road monitoring

* Dr hab. inż. Marek Pałys, prof. PW, dr Magdalena Pałys, Instytut Dróg i Mostów, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Warszawska.

1. Wstęp

Technologia informacyjna (ang. *information technology*), czyli połączenie zastosowań informatyki z technikami komunikacji (technologia informacyjna i komunikacyjna), to podłoże wszelkich działań współczesnej gospodarki i nauki, lokomotywa koniunktury (do 40% miejsc pracy w krajach rozwiniętych), szansa na ekonomizację i racjonalizację poczynań w skali globalnej. Dotychczas wykorzystywanie telematyki transportu ograniczało się do zarządzania ruchem na drogach miejskich i pozamiejskich. Obecnie zainteresowanie telematyką wykazała administracja publiczna, powstał program „Polska (2001–2006)” zainspirowany inicjatywą „Europa 2002”.

2. Inteligentne systemy telematyki dróg

Cele i funkcje inteligentnych systemów transportowych pokrywają się z celami i zadaniami telematyki. Inteligentne systemy transportowe znajdują szczególne zastosowanie w sytuacjach, gdy:

- dostęp do danych obszarów miasta jest utrudniony bądź niemożliwy ze względu na wysoki poziom kongestii – prowadzi to do zahamowania inwestycji, aktywności podmiotów gospodarczych, mobilności mieszkańców, czyli ograniczenia rozwoju obszaru,
- konieczna jest ochrona środowiska dróg, miast lub obszarów mieszkalnych przed zanieczyszczeniami powietrza, hałasem i skażeniami ropopochodnymi.

Podstawą inteligentnych systemów transportowych jest sprawny przepływ informacji wewnątrz systemu, co znajduje wyraz w budowie systemu. Poszczególne elementy systemu komunikują się ze sobą, wymieniając informacje, przetwarzając je, a następnie podając je do wiadomości publicznej.

Najważniejszym punktem inteligentnego systemu transportowego jest centrala systemu, która integruje działania podsystemów odpowiedzialnych za informacje o terenie, rodzajach skażeń ich pola i zapewnia przepływ informacji między nimi.

Sposób działania inteligentnych systemów transportowych oparty jest na procesach zbierania, analizowania i przetwarzania informacji w celu zinterpretowania sytuacji na danym odcinku drogi i podjęcia decyzji co do zastosowania określonych środków kontroli tej sytuacji. ITS opiera się na wielu źródłach informacji. Dane o natężeniu i charakterze ruchu drogowego i środowisku drogi na danym odcinku mogą być przekazywane do centrali systemu za pomocą wyposażonych w modemy detektorów, wideodetektorów czy kamer. Detektory, spektrometry i wideodetektory (naziemne, mobilne i satelitarne) pozwalają na określenie takich parametrów, jak:

- liczba pojazdów przejeżdżających przez dany odcinek w określonym czasie,
- prędkość pojazdów,
- dokładny czas przebywania każdego pojazdu na danym odcinku,
- kierunek poruszania się pojazdu,
- typ pojazdu (na podstawie długości pojazdu, częstotliwości drgań, nacisku na powierzchnię),
- katastrofy,
- klęski żywiołowe,
- poziom hałasu,

- skład i stężenie zanieczyszczeń powietrza,
- skład i stężenie skażeń ropopochodnych, wiążąc je z systemami informacji geograficznej GIS i informacji o terenie SIT.

Informacje te przekazywane są w czasie rzeczywistym do centrali systemu za pośrednictwem sieci Internet lub systemu GSM (przez SMS). Powyższe urządzenia zdolne są ponadto do identyfikacji odległości między pojazdami oraz rozpoznawania zdarzeń i wypadków drogowych.

Informacje zbierane i przetwarzane w centrali ITS są przekazywane finalnym odbiorcom. Odbiorcami tymi są użytkownicy infrastruktury, władze lokalne, służby kontroli ruchu drogowego, policja.

Informacje przesyłane są finalnym odbiorcom za pomocą takich środków, jak Internet, telefon komórkowy, zmienne tablice świetlne (VMS), systemy łączności radiowej (np. RDS), sygnalizacja świetlna.

Należy podkreślić, że system „sam” dokonuje analizy i interpretacji otrzymanych informacji. Oznacza to, że np. informacja o smogu, rozlewach oleju, o długotrwałym zmniejszeniu prędkości przez wszystkie pojazdy przejeżdżające przez dany odcinek zostanie zinterpretowana jako „korek”. Zostaną o tym poinformowani użytkownicy zbliżający się do takiego odcinka. Mogą oni zostać również powiadomieni o sugerowanej zmianie trasy przejazdu do punktu docelowego lub o konieczności ograniczenia prędkości na odcinkach poprzedzających zatłoczone miejsca, co pozwoli na zmniejszenie kongestii.

Cechami charakterystycznymi inteligentnych systemów transportowych są:

- integracja technologii, wykorzystywanych narzędzi i oprogramowania zapewniająca sprawny przepływ informacji,
- „inteligencja” rozumiana jako zdolność systemu do podejmowania samodzielnych decyzji w zmiennych sytuacjach,
- elastyczność i duża zdolność do adaptacji – możliwość tworzenia konfiguracji w zależności od potrzeb,
- efektywność rozumiana jako powszechność korzyści.

Doświadczenia miast europejskich wskazują, że inteligentne systemy transportowe mogą być z powodzeniem wykorzystywane do zarządzania systemami transportowymi w terenie otwartym, we wszystkich typach miast, począwszy od wielkich aglomeracji, poprzez miasta średnie, na małych skończywszy.

3. Telematyka środowiska drogowego

Systemy telematyki środowiska drogowego opierają się na pomiarach fizyko-chemicznych i akustycznych za pomocą sensorów przenośnych, ruchomych i teledetekcyjnych (kamery, spektrometry satelitarne itd. – zainteresowanych odsyłamy do materiałów ubiegłorocznych „Dni Drogowych”, podczas których przedstawiono różne typy i rodzaje sensorów). Sprawą, nad którą pragniemy się zatrzymać, jest pojawienie się szerszych podstaw do „opracowań fizjograficznych” niezbędnych w procesie inwestycyjnym dróg, autostrad i wszelkiego rodzaju budowli.

Na podstawie delegacji zawartej w art. 30 ust. 4 Ustawy „o ocenach” Rada Ministrów przygotowuje rozporządzenie (Załącznik 1), w którym zawarta jest lista przedsięwzięć wymagających sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko (wg Aneksu I do Dyrekty-

wy 85/337/EWG i 97/11/WE) – zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 1 oraz listą przedsięwzięć, dla których taki obowiązek może być nałożony przez organ właściwy do wydania decyzji (wg Aneksu II do Dyrektywy 85/337/EWG i 97/11/WE) – zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 2. W celu ograniczenia marginesu swobodnego uznania organu dokonującego kwalifikacji przedsięwzięcia do grupy przedsięwzięć wymagających sporządzenia raportu w rozporządzeniu zawarte są szczegółowe kryteria (wg Aneksu III do Dyrektywy 85/337/EWG i 97/11/WE), jakimi powinien kierować się organ. W drugiej grupie przedsięwzięć, dla których obowiązek sporządzenia raportu może być nałożony, ograniczono niektóre wartości progowe (wielkość obszaru, wielkość produkcji itp). Takie rozwiązanie ma na celu zastosowanie przez organ indywidualnego podejścia do każdego rozpatrywanego przedsięwzięcia i wnikliwej analizy dokumentacji technicznej przy wniosku o wydanie decyzji oraz wszystkich uwarunkowań środowiskowych.

Dla przedsięwzięć, które wymagają sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko, ustawa przewiduje możliwość, opisaną w art. 28, przed wystąpieniem o wydanie decyzji, o których mowa w art. 25, skierowania przez wnioskującego (inwestora) zapytania o zakres raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Organ, kierując się usytuowaniem, charakterem i skalą potencjalnego oddziaływania, może odstąpić od niektórych wymagań dotyczących raportu, określonych w art. 31. Takie rozwiązanie, wynikające wprost z Dyrektywy Rady 97/11/WE, powinno przyczynić się do zrationalizowania procesu inwestycyjnego. Jest to istotny nowy element w procedurze, który zmienia dotychczasowe sztywne wymagania co do zakresu oceny, wynikające z Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 14 lipca 1998 r. w sprawie określenia rodzajów inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi albo mogących pogorszyć stan środowiska oraz wymagań, jakim powinny odpowiadać oceny oddziaływania na środowisko tych inwestycji (Dz. U. Nr 93, poz. 589).

Obligatoryjny udział społeczeństwa w postępowaniu jako zasadę przewiduje się tylko w przypadku obowiązku sporządzenia raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, co wynika z art. 32.

Rozdział 5 ustawy o ocenach poświęcony jest postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć, a więc w rozumieniu poprzednich przepisów – procedurze inwestycyjnej, z udziałem ocen oddziaływania na środowisko. Jednak zakres decyzji, które wymagają przed ich wydaniem przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko jest znacznie szerszy niż obowiązujący w poprzednich przepisach, wynikających z kilku ustaw, przede wszystkim z ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.), ustawy z dnia 30 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Tekst jednolity: Dz. U. z 1994 r. Nr 49, poz. 196 z późn. zm.), ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych (Dz. U. Nr 127, poz. 627 z późn. zm.), ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późn. zm.) i ustawy z dnia 24 października 1974 r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 38, poz. 230 z późn. zm.).

W artykule 25 ust. 3 ustawy o ocenach wyszczególniono osiem rodzajów decyzji, przed wydaniem których konieczne jest przeprowadzenie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

Decyzjami tymi są:

- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu – wydawana na podstawie przepisów o zagospodarowaniu przestrzennym,
- decyzja o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę obiektu budowlanego oraz decyzja o pozwoleniu na zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części – wydawana na podstawie przepisów prawa budowlanego,
- koncesja na poszukiwanie, rozpoznawanie złóż kopalin, wydobywanie kopalin ze złóż, bezzbiornikowe magazynowanie substancji w górotworze oraz składowanie odpadów w podziemnych wyrobiskach górniczych, poszukiwanie i wydobywanie surowców mineralnych z odpadów powstałych po robotach górniczych lub po procesach wzbogacania kopalin – wydawana na podstawie przepisów prawa geologicznego i górniczego,
- pozwolenie wodnoprawne w zakresie:
 - użytkowania urządzeń wodnych,
 - poboru wód podziemnych,
 - rolniczego wykorzystania ścieków,
- wydawana na podstawie przepisów prawa wodnego decyzja ustalająca warunki prowadzenia robót polegających na regulacji wód oraz budowie wałów przeciwpowodziowych, a także robót melioracyjnych, odwodnień budowlanych oraz innych robót ziemnych zmieniających stosunki wodne na terenach, na których znajdują się skupienia roślinności o szczególnej wartości przyrodniczej, terenach o walorach krajobrazowych i ekologicznych, terenach czasowych łęgów ptactwa, występowania skupień gatunków chronionych i tarlisk ryb – wydawane na podstawie przepisów o ochronie i kształtowaniu środowiska,
- decyzja zatwierdzająca projekt scalania lub wymiany gruntów – wydawana na podstawie przepisów o scalaniu i wymianie gruntów rolnych i leśnych,
- decyzja o zmianie lasu na użytek rolny – wydawana na podstawie przepisów o lasach,
- decyzja o ustaleniu lokalizacji autostrady – wydawana na podstawie przepisów o autostradach płatnych – oraz decyzja o ustaleniu lokalizacji drogi ekspresowej, jeżeli przepisy ustawy o autostradach płatnych mają zastosowanie do tej drogi, gdy decyzje te dotyczą odcinków, które we wskazaniach lokalizacyjnych zostały wskazane jako newralgiczne ze względu na uwarunkowania ochrony środowiska lub możliwość wystąpienia konfliktów społecznych.

Dla wydania tych decyzji, zgodnie z art. 25 ust. 1, wymagane jest przeprowadzenie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w przypadku, gdy przedmiotem tej decyzji jest planowane przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko. Konsekwencją tego jest lub może być wymagane sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko.

Szczegółowy zakres raportu OOS określa art. 31 ust. 1, 2 i 5 ustawy o ocenach. Jest on taki sam dla różnych przedsięwzięć i kolejnych faz przeprowadzania procedury lokalizacyjnej, tzn. jest taki sam dla faz decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, pozwoleń na budowę oraz innych decyzji wymienionych w art. 25 ust. 3. Raport OOS powinien zawierać:

- opis planowanego przedsięwzięcia, a w szczególności:
 - charakterystykę całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji,
 - główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych,

- przewidywane rodzaje i ilości zanieczyszczeń, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia,
- opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko,
- opis analizowanych wariantów planowanego przedsięwzięcia, w tym wariantu:
 - polegającego na niepodjęciu przedsięwzięcia,
 - najkorzystniejszego dla środowiska,

wraz z uzasadnieniem ich wyboru,

- określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w razie nadzwyczajnego zagrożenia środowiska, a także potencjalnego transgranicznego oddziaływania na środowisko,
- uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na ludzi, faunę, florę, glebę, wodę, powietrze, klimat, dobra materialne, dobra kultury, krajobraz oraz wzajemne oddziaływanie między tymi elementami,
- opis potencjalnie znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko obejmujących bezpośrednio, pośrednio, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko wynikające z:
 - istnienia przedsięwzięcia,
 - użytkowania zasobów naturalnych,
 - zanieczyszczenia,

oraz opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę:

- opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, zmniejszanie lub kompensowanie szkodliwych oddziaływań na środowisko,
- porównanie proponowanych rozwiązań technologicznych z innymi dostępnymi rozwiązaniami stosowanymi w praktyce krajowej lub światowej z punktu widzenia czystszej produkcji, w razie gdy planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem maszyn lub innych urządzeń technicznych,
- wskazanie, czy dla przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania w rozumieniu przepisów o ochronie i kształtowaniu środowiska oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
- przedstawienie zagadnień w formie graficznej,
- analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,
- przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji,
- wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, na jakie napotkano, opracowując raport,
- streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie,
- nazwisko osoby lub osób sporządzających raport,
- źródła informacji stanowiące podstawę dla sporządzenia raportu.

Zakres raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko określony w postępowaniu o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględnia się w postępowaniu o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę. Raport powinien ponadto określać stopień i sposób uwzględnienia wymagań dotyczących ochrony środowiska zawartych w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz innych decyzjach.

Musi on być wykonany zgodnie z procedurami oceny oddziaływania na środowisko drogi (OOŚ).

4. Telematyczne systemy informacji środowiskowej

Systemy informacji środowiskowej powinny być zintegrowane z całym spektrum informacji drogowej. Lokalnie instalowane systemy informacji pogodowej, chemicznej mają funkcjonować w ramach środowiskowego systemu ogólnokrajowego, paneuropejskiego, globalnego. Podstawowe warunki, jakie powinien spełniać, to:

- praca w czasie rzeczywistym,
- zapewnienie wymienności danych,
- spełnianie zaleceń Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego wg CEN/TC-278 (ISO TC204), stosowanie standardów Światowej Organizacji Meteorologicznej (WMO),
- rejestracja i przekazywanie danych o stanie dróg i ich środowiska,
- stacje drogowe mają być węzłami sieci intranetowej lub internetowej.

Na system składają się: drogowa stacja środowiskowa, zintegrowany czujnik drogowy, oprogramowanie decyzyjno-dyspozytorskie, tablice sygnalizacyjne zmiennej treści. Wszystkie sensory do badania atmosfery, nawierzchni drogi i jej otoczenia muszą posiadać certyfikaty Polskich Laboratoriów i świadectwa Głównego Urzędu Miar. Unikatowy moduł komunikacyjny czyni ze stacji (standardy EC) samodzielny węzeł www, sieci internetowej, umożliwia wymianę danych drogą łączności przewodowej i radiowej we wszystkich dostępnych w Polsce sieciach. Stacja powinna monitorować:

- warunki ekoklimatyczne,
- skażenie i zanieczyszczenie atmosfery, drogi i jej otoczenia wodnogruntowego,
- natężenie ruchu i przejezdność za pomocą sond w jezdni i kamer,
- pracę sygnalizatorów i urządzeń ostrzegania o zmianie warunków.

Ponadto:

- system powinien przygotować własny serwis informacyjny o warunkach środowiskowych wg odpowiednich standardów i rozsyłać go do wybranych odbiorców,
- informować służby miejskie i ratownicze o zagrożeniach środowiska.

5. Wnioski

Stosowanie Systemu Monitoringu Środowiska znacznie usprawnia system zarządzania i prowadzi do obniżenia kosztów utrzymania dróg, umożliwiając:

- kontrolę ilości środków chemicznych,
- lepsze wykorzystanie sprzętu przez właściwe programowanie tras,
- zmniejszenie liczbyjazd patrolowych i dyżurów sprzętu,
- ograniczenie akcji do miejsc, gdzie zagrożenie środowiska rzeczywiście występuje.

Dopływ informacji o warunkach środowiskowych w kraju i transgranicznych można oprzeć na informacji wielkopowierzchniowej dostarczanej od dnia 1 marca 2002 r. przez europejskiego satelitę środowiskowego EUVISAT.

Literatura

- [1] Pałys M. i in., Materiały XLIV Technicznych Dni Drogowych 2001.
- [2] *Poland Property pl 2002.*
- [3] Pałys M., Materiały TST 01, 2002.
- [4] Tyszecki A., Zielone Brygady, Pismo Ekologów 3/1997.
- [5] Linsenbart A., Geodeta 3, 2002.