

CEZARY STĘPNIAK

Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska

Kierunki wykorzystania systemów monitoringu miejskiego w zarządzaniu rozwojem miast

1. Wstęp

Współczesna technologia informacyjna (ang. *Information Technology* – IT) jest stosowana w coraz to nowych obszarach ludzkiej aktywności. Wykorzystanie różnego typu systemów informatycznych w zarządzaniu organizacjami i w administracji publicznej ma kilkudziesięcioletnią historię. Mimo to można wskazywać kolejne nowe obszary, w których narzędzia IT mogą znaleźć swoje zastosowanie.

Systemy monitoringu miejskiego są głównie nastawione na zwiększanie bezpieczeństwa mieszkańców i gości odwiedzających dane miasto. Z jednej strony pozwalają one na rejestrację obrazów, które mogą być wykorzystane do ścigania różnego typu przestępstw bądź wykroczeń. Mogą również być stosowane m.in. do badania natężenia ruchu na ulicach miast i zwiększania jego płynności. Z drugiej strony budzą kontrowersje dotyczące tego, jak daleko może sięgać ich ingerencja w życie obywateli, zwłaszcza gdy systemy monitoringu są wspierane inteligentnymi narzędziami wykorzystującymi systemy informatyczne.

Zastosowanie aktywnych technologii rozpoznawania obrazów umożliwiło wykorzystanie systemów informatycznych m.in. do pobierania opłat za przejazdy płatnymi odcinkami dróg, co dało podstawy do stworzenia systemów e-myta.

W niniejszych rozważaniach podjęto tematykę wykorzystania systemów monitoringu miejskiego do zarządzania rozwojem miast w wybranych obszarach. Wskazano dwa kierunki, tj. zarządzanie rozwojem urbanistycznym miast i ich układem komunikacyjnym oraz badanie więzi z innymi regionami (w tym wypadku powiatami), w których mogą znaleźć zastosowanie dane pozyskiwane

z systemów monitoringu. W artykule przedstawiono propozycje rozwiązań informatycznych we wspomnianych wyżej obszarach zarządzania miastem.

2. Przesłanki rozwoju urbanistycznego miast

Zjawisko konkurencji, przez długie lata zarezerwowane głównie dla procesów gospodarczych, współcześnie pojawia się w stosunkach między miastami i regionami. Z jednej strony konkurencyjność jest związana z rywalizacją o fundusze i potencjalnych inwestorów, a z drugiej – dąży się do tworzenia jak najlepszych warunków socjalno-bytowych dla mieszkańców danych jednostek administracyjnych.

Przed przedstawicielami samorządu terytorialnego stawiane są zadania związane z planowaniem porządku urbanistycznego miast i gmin. Wśród tych zadań należy wyróżnić m.in.:

- wykorzystanie naturalnych warunków i walorów przestrzennych,
- wyznaczenie stref urbanistycznych miastotwórczych,
- rewaloryzację i utrzymanie aktualnych zasobów miasta,
- budowę optymalnych szlaków komunikacyjnych,
- tworzenie racjonalnych systemów komunikacji zbiorowej,
- umacnianie pozycji miasta (budowę jego atrakcyjności) w otoczeniu.

W ich realizacji trzeba uwzględniać fakt bieżącego funkcjonowania miast i ich społeczności, dlatego planowanie jakichkolwiek zmian musi uwzględniać aktualny stan danej jednostki oraz trendy procesów, jakie w niej zachodzą.

Punktem wyjścia do planowania rozwoju miast czy gmin powinny być opracowywane i przyjmowane przez rady gmin strategie rozwoju. Wspomniane dokumenty powinny określać kierunki rozwoju danej jednostki, wskazywać podstawowe procesy, jakie powinny w nich zachodzić, oraz wskaźniki oceny stanu realizacji przyjętych założeń strategicznych. Opracowanie strategii oznacza nakreślenie pewnej wizji rozwoju miasta czy gminy. Często wiąże się to z dokonaniem pewnych alternatywnych wyborów, co może oznaczać przyjęcie jednej wizji rozwoju kosztem innej (np. likwidację strefy rekreacyjno-wypoczynkowej na rzecz stworzenia strefy przemysłowej).

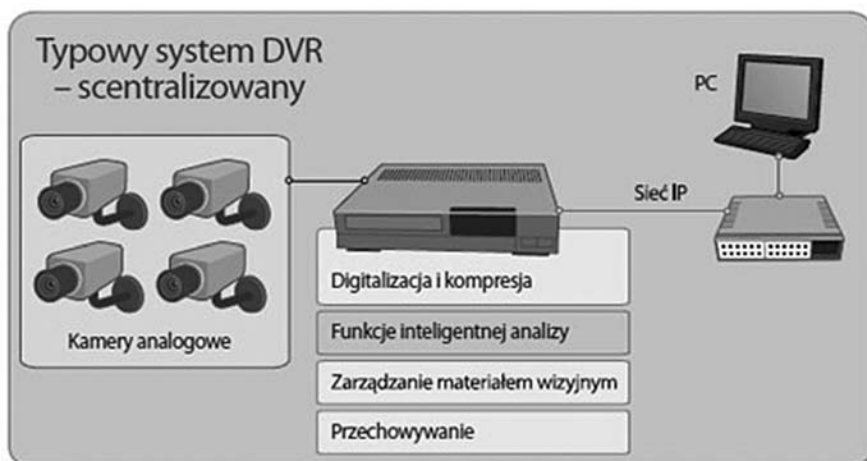
Dokonywanie wyborów zazwyczaj odzwierciedla grę interesów różnych grup społecznych i politycznych, które starają się uzyskać wpływ na tworzenie strategii rozwoju. Wprawdzie opracowanie strategii jest dokonywane przez aparat urzędniczy danej jednostki samorządu terytorialnego, ale sama decyzja podejmowana jest przez radnych danej jednostki.

Opracowywanie wizji rozwoju wymaga nie tylko przyjęcia założeń strategicznych, ale także właściwego zbilansowania planowanych przedsięwzięć i procesów. W tym celu niezbędne jest zastosowanie odpowiedniej metodologii opracowania strategii, określenia skutków finansowych jej wdrożenia (z uwzględnieniem aktualnych możliwości finansowych danej jednostki), a także jej właściwego opisu wraz ze zdefiniowaniem mierników efektywności. Istotnym warunkiem opracowania strategii jest zgromadzenie odpowiednich danych niezbędnych w trakcie omawianych prac. Dane te mogą być pozyskiwane z różnych źródeł. Można do nich zaliczyć: dane statystyczne, dane bezpośrednio opisujące procesy zachodzące na danym terenie, a także dane pochodzące z różnego typu urządzeń monitoringowych. Mogą to być urządzenia monitorujące stan atmosfery, natężenie dźwięku, stan cieków wodnych, jak również urządzenia monitorujące miasta pod względem bezpieczeństwa mieszkańców czy natężenia ruchu ulicznego.

Dane pozyskiwane z systemów szeroko rozumianego monitoringu miejskiego (gminnego) mogą również być wykorzystywane w trakcie budowy strategii. Przykładowo, dane pochodzące z systemów rejestrujących stan powietrza mogą wpływać na decyzje związane z określaniem stref lub ośrodków wypoczynku miejskiego. W zależności od stanu środowiska można budować zamknięte obiekty (np. hale sportowe czy baseny) lub tworzyć otwarte parki, boiska lub inne miejsca odpoczynku na powietrzu. Natomiast dane o stanie cieków wodnych mogą wpływać na wyznaczanie terenów zalewowych z adekwatnym do tego przeznaczeniem okolicznych gruntów.

3. Rola systemów monitoringu miejskiego

W niniejszych rozważaniach zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania pozyskiwanych z inteligentnych systemów monitoringu miejskiego danych do budowy strategii miast. Coraz więcej miast i gmin wdraża takie systemy monitoringu. Podstawowy cel tego działania to zwiększenie bezpieczeństwa obywateli. Głównie kojarzy się ono z układem kamer zamontowanych w różnych rejonach miast i gmin. Realny zakres funkcjonalny stosowanych systemów zależy od ich konfiguracji. Generalnie rozwiązania w zakresie monitoringu coraz częściej zmierzają w kierunku zastosowania systemów inteligentnych, tzn. takich, które nie są nastawione wyłącznie na rejestrowanie obrazów, ale umożliwiają również elektroniczną analizę danych. Przykład architektury inteligentnych systemów wizyjnych przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Architektura inteligentnych systemów wizyjnych

Źródło: <http://www.ctr.pl/pomoc/inteligentne-systemy-monitoringu-wizyjnego.html> [dostęp 05.11.2012].

Wspomniane systemy umożliwiają elektroniczną rejestrację i analizę danych, które po pozyskaniu mogą być wykorzystywane w różnych obszarach zarządzania miastem. Zakres gromadzonych danych zależy – z jednej strony – od potrzeb podmiotów zlecających instalację systemów monitoringu, z drugiej – od konfiguracji zastosowanych systemów.

Zakres funkcjonalny systemów monitoringu będzie zależał m.in. od:

- liczby rejestratorów (kamer) i ich rozmieszczenia,
- systemów obsługi (zakresu funkcjonalnego algorytmów przetwarzania danych),
- budowy i zasad wykorzystania baz danych systemów rejestrujących.

Punktem wyjścia funkcjonalności systemu jest liczba i rozmieszczenie rejestratorów (głównie kamer) na terenie danego miasta (gminy). Ich lokalizacja wskazuje na funkcje, które mają spełniać systemy monitoringu (czy podstawowe są względy bezpieczeństwa – np. lokalizacja w miejscach zagrożeń bądź nadzór nad szlakami komunikacyjnymi, w tym zastosowanie systemów pomiaru prędkości, umożliwiające rejestrację wykroczeń uczestników ruchu drogowego). Duże nasycenie kamerami pozwala na całościowe nadzorowanie funkcjonowania obszaru miasta (gminy). Może jednak budzić protesty obywateli sprzeciwiających się naruszeniu ich prywatności.

Algorytmy przetwarzania gromadzonych danych określają technologiczne możliwości systemów monitoringu oraz ich zakres funkcjonalny. Na współczesne systemy monitoringu można nałożyć m.in. następujące analizy wideo:

- „funkcja »Fixed« (wykrywanie pozostawianych obiektów),
- funkcja »Moved« (wykrywanie znikających obiektów),
- funkcja »Fence« – wykrywanie naruszenia zdefiniowanego obszaru lub przekroczenia linii,
- funkcja »Tracking« (śledzenie) – funkcja zapewniająca śledzenie poruszających się obiektów i generująca alarm w przypadku nieprawidłowej zmiany kierunku ruchu,
- funkcja zliczania osób – rozwiązanie pozwalające na zliczanie osób, które aktualnie znajdują się w strefie monitorowanej lub znalazły się w niej w określonych przedziałach czasu,
- funkcja map cieplnych – pozwala na graficzne określenie miejsc, w których mamy do czynienia z największym natężeniem ruchu,
- identyfikacja tablic rejestracyjnych”¹.

Realizacja konkretnych zadań monitoringowych zależy od dostępnych funkcji i możliwości ich zastosowania. Należy jednak pamiętać, że o zakresie monitoringu decydują odpowiednie służby miejskie, które m.in. desygnują środki na tworzenie wspomnianych systemów.

Rejestrowane dane oraz wyniki ich przetwarzania są gromadzone w zbudowanych do tego celu bazach danych. Zakres rejestracji danych jest zależny od wytycznych przesyłanych przez nadzorujące służby miejskie. Tworzone poprzez omawiane systemy zasoby informacyjne, jako dane wrażliwe, powinny być ściśle zabezpieczone i charakteryzować się bardzo ograniczonymi prawami dostępu. W zasadzie większość danych nie powinna być udostępniona jakimkolwiek użytkownikom w wersji źródłowej, ponieważ ich wykorzystanie mogłyby naruszać swobody obywatelskie i być stosowane do inwigilacji mieszkańców. Można natomiast korzystać z danych zagregowanych, które nie będą naruszać praw własności do danych oraz nie będą adresowalne (tj. nie da się opisać zachowania pojedynczych jednostek). Przez dane zagregowane należy rozumieć dane przetworzone, opisujące występujące zjawiska lub zachodzące w mieście (gminie) procesy na odpowiednim poziomie ogólności bez wskazywania ich bezpośrednich aktorów. Jedynym wyjątkiem mogłyby być zdarzenia związane z bezpieczeństwem państwa lub pojedynczych osób.

¹ <http://www.ctr.pl/pomoc/inteligentne-systemy-monitoringu-wizyjnego.html> [dostęp 05.11.2012].

4. Wybrane kierunki wykorzystania danych gromadzonych przez systemy monitoringu miejskiego

Budowa strategii rozwoju miasta obejmuje całokształt zagadnień, za jakie odpowiedzialne są władze samorządowe miast (gmin) z ewentualnym uwzględnieniem kompetencji innych podmiotów samorządu terytorialnego i administracji publicznej (ich zakres zawarto m.in. w pracy *Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym. Problemy teorii i praktyki*²).

W niniejszych rozważaniach ograniczono się do dwóch aspektów związanych z rozwojem miasta:

- tworzenia układu komunikacyjnego miasta,
- określania stanu i siły związku danego miasta z otoczeniem.

Układ komunikacyjny miast jest jednym z podstawowych elementów funkcjonowania miasta. Może on być czynnikiem stymulującym lub hamującym rozwój regionu. Podstawę układu komunikacyjnego miast tworzy sieć drogowa. Może być ona uzupełniona o infrastrukturę komunikacji zbiorowej (np. sieci metra, tramwajów czy trolejbusów), a także przebiegające linie kolejowe, lotniska czy sieć wodną wykorzystywaną do transportu.

Wraz z układem komunikacyjnym miasta tworzony jest ład urbanistyczny, związany z tworzeniem się różnego typu stref miejskich. Strategia rozwoju miasta powinna uwzględniać m.in.:

- zakres funkcji, jakie miasto będzie pełnić (np. centrum naukowe, kulturalne, administracyjne itp.),
- przewidywaną populację miasta w zakładanej perspektywie czasowej z uwzględnieniem aktywnej roli samorządu we wdrażaniu odpowiedniej polityki ludnościowej,
- tworzenie i rozkład przestrzenny odpowiednich stref miastotwórczych,
- planowanie układu komunikacyjnego,
- opracowanie strategii rozwoju transportu publicznego.

Przy opracowaniu strategii rozwoju miasta nie można abstrahować od stanu aktualnego. Dlatego przygotowywana strategia wymaga opisu punktu startowego. Do tego celu można wykorzystać systemy monitoringu miejskiego. Wykorzystując m.in. funkcje zliczania obiektów, map ciepłych oraz identyfikacji pojazdów, można gromadzić dane o przemieszczaniu się mieszkańców w mie-

² J. Adamek, W. Kosiedowski, A. Potoczek, B. Słowińska, *Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym. Problemy teorii i praktyki*, Dom Organizatora, Toruń 2001.

ście. Uzyskane dane zwizualizowane z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej mogą stanowić podstawę do planowania układu urbanistycznego i odpowiadającego mu układu komunikacyjnego³. Ponadto zastosowanie systemów informacji przestrzennej może pomóc w poszukiwaniu i planowaniu nowych stref miejskich.

Nie bez znaczenia dla stanu miasta jest jego atrakcyjność względem innych miast i regionów. Jednym z wyznaczników wspomnianych relacji jest analiza przepływu i wizyt mieszkańców innych regionów w danym mieście. Systemy monitoringu miejskiego mogą służyć do gromadzenia danych o pobycie gości z innych jednostek administracyjnych. W tym celu można wykorzystać funkcję identyfikacji tablic rejestracyjnych. Stosując odpowiednie algorytmy analizy danych i biorąc pod uwagę potencjalne błędy związane ze stosowaniem tablic rejestracyjnych, można określać siły związków z poszczególnymi powiatami (wynika to ze specyfiki wydawania w Polsce tablic rejestracyjnych pojazdów – patrz m.in. Wortal Polskie Tablice Rejestracyjne⁴). W obu przypadkach systemy monitoringu miejskiego mogą stanowić źródła danych do opracowywania założeń strategicznych.

5. Koncepcja konstrukcji systemów monitoringu miejskiego

Zastosowanie inteligentnych systemów wizyjnych w systemach monitoringu miejskiego wskazuje na fakt, że zarządy miast są zainteresowane gromadzeniem danych. Istotne jest więc określenie możliwości, jakie dają wspomniane systemy, i potrzeb, które mogą one zaspokajać. Należy przy tym uwzględnić i zapewnić odpowiedni poziom prywatności obywateli.

Ze względu na wskazane powyżej dwa obszary zastosowań systemów monitoringu miejskiego systemów tych dotyczą następujące wymagania:

- monitoring powinien obejmować wszystkie główne arterie komunikacyjne miast,
- konieczne jest zastosowanie systemów identyfikacji rejestracji pojazdów,
- opracowanie adekwatnych algorytmów analizy danych gromadzonych w systemach monitorowania,

³ L. Litwin, G. Myrda, *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.

⁴ <http://www.wptr.pl/> [dostęp 05.11.2012].

- zapewnienie odpowiedniej konstrukcji baz danych i zapewnienie bezpieczeństwa danych,
- zastosowanie systemów informacji przestrzennej.

Przygotowanie koncepcji systemu powinno być zgodne z powszechnie stosowanymi metodykami realizacji projektów IT (opis wybranych metodologii⁵). Jednakże prace nad projektem mogą zależeć od decyzji właściwego szczebla zarządu miasta, a więc także od decyzji rady miasta (gminy), która może określać warunki finansowe inwestycji z ewentualnym zaopiniowaniem zakresu monitorowania i określenia zakresu gromadzonych danych. Właściwa realizacja projektu powinna być nadzorowana przez odpowiednie służby miejskie. Natomiast sama realizacja projektu powinna zostać powierzona firmie eksperckiej koordynującej pracę nad wskazaniem lokalizacji i instalacją urządzeń monitoringowych (m.in. kamer), instalacją i uruchomieniem centrum monitoringu oraz podmiotami odpowiedzialnymi za przygotowanie algorytmów gromadzących dane oraz przygotowujących i wdrażających oprogramowanie sterujące.

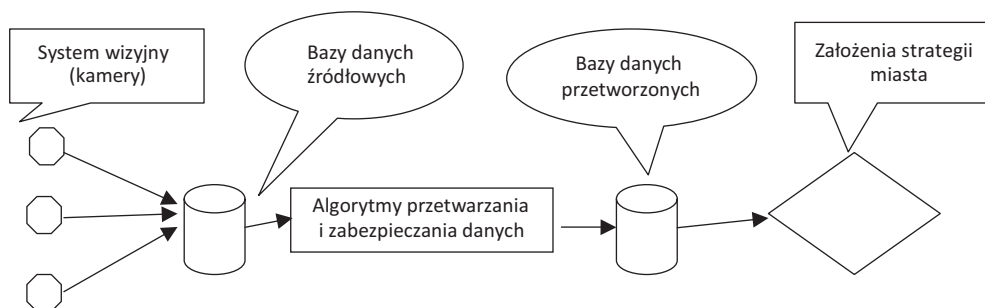
Dlatego powołany zespół projektowy może składać się z przedstawicieli kilku podmiotów organizacyjnych. Są to przedstawiciele odpowiedniego wydziału urzędu miasta, dostawcy systemów wizyjnych, przedstawiciele służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo (policja, straż miejska), eksperci odpowiedzialni za opracowywanie strategii miasta i twórcy algorytmów przetwarzania danych pochodzących z monitoringu.

Docelowo proponowany układ konstrukcyjny inteligentnych systemów monitoringu miejskiego powinien się składać z następujących elementów:

- systemu wizyjnego (układu kamer) powiązanego z systemami sterowania ruchem (światłami ulicznymi) oraz obejmującego główne ciągi komunikacyjne miasta,
- inteligentnych systemów rejestrowania danych bazujących na funkcjach zliczania obiektów, map cieplnych i identyfikacji tablic rejestracyjnych,
- zabezpieczonych baz danych bez dostępu bezpośredniego,
- algorytmów przetwarzania danych źródłowych,
- baz danych zagregowanych, zawierających przetworzone dane źródłowe (m.in. statystyki obciążenia ruchu ulicznego, kierunki i powtarzalność ruchu, pochodzenie pojazdów – z dokładnością do powiatu lub państwa – oraz parametry środowiska naturalnego),
- narzędzi wizualizacji danych bazujących na systemach informacji przestrzennej,
- założeń planów strategii rozwoju miast.

⁵ A. Koszajda, *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach*, Helion, Gliwice 2010.

Strukturę zastosowania systemów monitoringu miejskiego do wspierania procesów decyzyjnych przy budowie strategii miast przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Architektura inteligentnych systemów wizyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Opracowanie koncepcji systemu, a następnie jego wdrożenie zależy od wielu czynników. Zaliczyć do nich można m.in.: kwestie finansowe, świadomość informacyjną zarządów miast, zgłaszane potrzeby, problemy występujące w zakresie bezpieczeństwa w mieście i potrzeby w zakresie sterowania ruchem drogowym, kwestie ideologiczno-etyczne związane z prawami obywateli do ochrony własnej prywatności czy też dostęp do odpowiedniej wiedzy i ekspertów w omawianej dziedzinie.

6. Systemy monitoringu miejskiego a rozwój urbanistyczny miasta

Rozwój miast bazuje na tworzeniu nowych stref miastotwórczych i utrzymywaniu już istniejących. Funkcjonowanie miasta jest związane z koniecznością przemieszczania się w nim obywateli. Do tego celu niezbędne jest stworzenie odpowiedniego układu komunikacyjnego oraz systemu transportu publicznego.

Proponowana koncepcja zastosowania inteligentnych systemów monitoringu miejskiego zakłada wykorzystanie ich do szacowania ruchu drogowego. Mają one spełniać głównie dwie funkcje. Pierwsza będzie polegać na zliczaniu natężenia ruchu, natomiast druga będzie związana z opisem szlaków komunikacyjnych i określaniem kierunków przemieszczania się pojazdów po mieście. Do realizacji pierwszej funkcji istotne są procedury liczenia obiektów z ewentualnym

wsparciem w postaci tworzenia map cieplnych, a do realizacji drugiej niezbędne jest zastosowanie funkcji rozpoznawania tablic rejestracyjnych.

Funkcje zliczania obiektów i budowy map cieplnych pozwalają na określenie natężenia ruchu drogowego poszczególnych arterii miast oraz monitorowanie aktualnego stanu środowiska naturalnego wokół nich (m.in. poprzez określenie stanu zanieczyszczenia powietrza czy rejestrację poziomu natężenia dźwięku). Natomiast funkcja rozpoznawania tablic rejestracyjnych pozwala na określenie przebiegu szlaków komunikacyjnych w mieście. Można dzięki niej stwierdzać powtarzalność w ruchu drogowym i szacować wielkość przepływu pojazdów między poszczególnymi dzielnicami miasta. W ten sposób można szacować amplitudy natężenia ruchu oraz zakres ich powtarzalności.

Gromadzone dane z tablic rejestracyjnych nie powinny być dostępne dla żadnego użytkownika. Można je udostępnić wyłącznie wybranym funkcjom systemów informatycznych, które dokonają odpowiednich przeliczeń, dzięki czemu umożliwią wskazanie wielkości przepływu pojazdów między różnymi punktami miasta oraz szlaków przejazdu. Jest to możliwe dzięki algorytmom analizy danych drogowych. Przygotowane na ich podstawie oprogramowanie może wykorzystać dane źródłowe do opracowania statystyk ruchu drogowego. Jednakże wyniki przetwarzania nie powinny ujawnić konkretnych pojazdów ani tras ich przejazdów.

Opracowane analizy można wizualizować z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej. W tym wypadku niezbędna jest integracja systemów zarządzania bazami danych, oprogramowania analitycznego i systemów informacji przestrzennej. Tego rodzaju wizualizacja pozwala na wizualizację przepływów komunikacyjnych w mieście i ewentualną symulację obciążeń ruchu w przyszłości. Stosując odpowiednie warstwy tematyczne, można analizować stan obszarów, przez które przebiegają poszczególne szlaki komunikacyjne. W ten sposób można aktywnie modelować układ urbanistyczny miasta.

Analizy mogą dotyczyć różnych parametrów związanych z ruchem drogowym, takich jak: zużycie paliwa, szybkość przemieszczania, stan środowiska naturalnego. Można wykorzystywać również systemy do analizy skutków potencjalnych kolizji i wypadków drogowych bądź czasowego wyłączenia dróg, np. na wypadek remontu. Dodatkowym elementem może być wpływ aktualnego układu komunikacyjnego na tworzenie racjonalnych rozwiązań w zakresie transportu publicznego (np. analiza wpływu zmian przebiegu linii autobusowych czy tramwajowych na bieżący ruch). Jest to istotna dana do wykorzystania np. przy pracach nad wyprawdaniem ruchu kołowego z centrów miast. Można m.in. oszacować, jakie natężenie ruchu generuje obsługa centrum miasta, a jaki od-

setek i kierunki są związane z ruchem tranzytowym przez centrum zarówno lokalnym (w zakresie powiatu), jak i ogólnym.

Wyniki analiz dokonywanych na podstawie tablic rejestracyjnych przejeżdżających pojazdów oraz ich przestrzennej wizualizacji mogą stanowić poglądowe źródło danych o stanie komunikacji w mieście. Na podstawie estymacji dotychczasowych danych można pokusić się o symulacje skutków wdrożenia proponowanych rozwiązań w zakresie tworzenia nowych stref miastotwórczych oraz budowy nowych szlaków komunikacyjnych.

7. Systemy monitoringu miejskiego a badania atrakcyjności miast

Współczesne miasta i regiony stają się swego rodzaju konkurentami w pozyskiwaniu zasobów, inwestorów czy turystów. Jeśli weźmie się pod uwagę aktualną sytuację demograficzną miast polskich, większość ich rządów dąży do zachowania stanu ludności lub próbuje podjąć działania zmierzające do zwiększenia populacji, zwłaszcza wtedy, gdy dysponują one niezagospodarowanymi terenami inwestycyjnymi. Dlatego też przydatne może okazać się monitorowanie tego, skąd przybywają przyjezdni oraz jakie są tendencje zjawisk. Można w ten sposób badać powiązania danego miasta z mieszkańcami innych powiatów.

Realizacja takich badań bazuje na dwóch elementach: funkcji rozpoznawania tablic rejestracyjnych oraz algorytmach przetwarzania danych. Samo zliczanie pojazdów według powiatów byłoby metodą dalece nieprecyzyjną, zwłaszcza jeśli chodzi o powiaty odległe. Jeden mieszkaniec odległego powiatu często przebywający w danym mieście „psułby” statystyki. Podobnie rzecz ma się z samochodami będącymi w leasingu lub własnością banku czy też stanowiącymi własność korporacji posiadającej oddział na danym terenie. Warto również zwrócić uwagę na przejazdy tranzytowe, które nadają stosunkowo mniejsze znaczenie relacjom międzyregionalnym danego miasta.

W tym celu potrzebne są statystyki bardziej rozbudowane opisujące przejazdy pojazdów z danego powiatu i odpowiednie algorytmy analizujące numery rejestracyjne danych pojazdów. W niniejszych rozważaniach nazwano to analizą wypełnień wyróżników. Polskie rejestracje wydawane są bez powtórzeń na zasadzie narastających numerów i zmieniających się wyróżników literowych⁶.

⁶ <http://www.wpnr.pl/> [dostęp 05.11.2012].

Zliczanie rejestracji polegałoby więc nie tylko na liczeniu rejestracji z danego powiatu, ale na wychwytywaniu kolejnych sekwencji rejestracji pojazdów rejestrowanych w danym powiecie. W większości powiatów zmienność rejestracji polega na wydawaniu tablic z kolejnymi numerami w ramach poszczególnych wyróżników. Dlatego też można analizować rejestracje poprzez „odhaczanie” wyróżników pojawiających się na rejestracjach pojazdów z poszczególnych powiatów. Im mniej wyróżników pozostało nieodnotowanych, tym większe jest powiązanie danego miasta z powiatem, skąd przybywają przyjezdni. W ten sposób można tworzyć mapy powiązań w postaci histodiagramów⁷ z poszczególnymi powiatami. Uzyskane wyniki na dany dzień oraz ich zmienność w czasie pozwalają na określenie siły więzi między mieszkańcami danego miasta i badanego powiatu. Uzyskane dane można następnie wykorzystać do opracowywania odpowiednich działań marketingowych danego miasta na terenie wybranych powiatów. Dotyczy to zwłaszcza miast ubiegających się o miano regionalnych centrów, a są to głównie te miasta, które utraciły status miasta wojewódzkiego bądź starają się uzyskać odpowiedni status względem sąsiednich powiatów.

Słabość omawianej metody wiąże się z faktem, że powiaty wydają tablice rejestracyjne nie zawsze według tych samych zasad. System wydawania „psują” tablice wydawane dla przyczep, motocykli czy ciągników. Ponadto w różnych powiatach przyjęto wydawanie tablic w niejednolitej kolejności zasobów. Dlatego dla każdego powiatu powinny być aktualizowane zasady wydawania tablic, co dodatkowo komplikuje algorytmy analityczne.

8. Podsumowanie i kierunki dalszych badań

Zaproponowana koncepcja wykorzystania systemów inteligentnego monitoringu miejskiego do wspierania procesów tworzenia strategii rozwoju regionalnego ma na celu wskazanie nowych trendów zastosowania powszechnie używanych narzędzi. Wspomniane systemy umożliwiają pozyskiwanie danych, które można wykorzystać do zarządzania miastami we wskazanym zakresie.

Przedstawiona koncepcja ma wprawdzie pewne słabości, które wspomniano w opracowaniu (np. kwestia zakresu inwigilacji obywateli, planowane zmiany

⁷ J. Wrona, *Podstawowe metody kartografii społeczno-gospodarczej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1997.

w zasadach wydawania tablic rejestracyjnych), wydaje się jednak, że można je na bieżąco weryfikować w zależności od pojawiających się problemów.

Natomiast zastosowanie wspomnianej koncepcji niewątpliwie będzie stanowić źródło nowych danych o funkcjonowaniu miast czy gmin. Z technicznego punktu widzenia koncepcja ta jest wykonalna. Do rozstrzygnięcia pozostaje kwestia, czy koszty pozyskiwania nowych danych zwrócą się w postaci poprawnie opracowanych strategicznych planów rozwoju miast lub gmin.

Bibliografia

1. Adamek J., Kosiedowski W., Potoczek A., Słowińska B., *Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym. Problemy teorii i praktyki*, Dom Organizatora, Toruń 2001.
2. Koszajda A., *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach*, Helion, Gliwice 2010.
3. Litwin L., Myrda G., *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.
4. Wrona J., *Podstawowe metody kartografii społeczno-gospodarczej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1997.

Źródła sieciowe

1. <http://www.ctr.pl/pomoc/inteligentne-systemy-monitoringu-wizyjnego.html> [dostęp 05.11.2012].
2. <http://www.wptr.pl> [dostęp 05.11.2012].

* * *

Directions of intelligent municipal monitoring systems application in the city development management

Summary

The paper shows possibilities of intelligent municipal monitoring system applying to local management. There are presented two directions: to build new urbanistic order in the city and to enlarge its status in local environment.

Keywords: intelligent municipal monitoring system, city management, local regional strategy, spatial information systems