

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 71, 2016: 41–51

(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 71, 2016)

Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 71, 2016: 41–51

(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 71, 2016)

Eliza KARWOWSKA

Katedra Kształtowania Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Department of Environmental Improvement, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

Zastosowanie aplikacji systemowych i ich wpływ na usprawnienie procesów związanych z zarządzaniem infrastrukturą drogową Use of application system and their impact on improving processes associated with road infrastructure management

Słowa kluczowe: geoinformacja, GIS, ewidencja dróg i mostów

Key words: geoinformation, GIS, road and bridges recording

Wprowadzenie

W ciągu ostatnich 40 lat obszar zastosowań GIS (Geographic Information System) znacznie się rozszerzył. Na samym początku GIS był głównie rozumiany jako specjalistyczne oprogramowanie, następnie jako system informatyczny, a obecnie jest dziedziną mającą znaczenie nie tylko dla rozwoju nauki, lecz także gospodarki oraz administracji (m.in. administracji publicznej (Gotlib i in., 2008). Zastosowanie GIS w ostatniej wspomnianej dziedzinie ma ogromne znaczenie dla pobudzenia rozwoju danej jednostki lub też grupy jednostek przestrzennych na danym obszarze

(Gorzym-Wilkowski, 2006). Samoświadomość, tj. wiedza o tym wdrażana w jednostkach samorządu terytorialnego (JST) każdego poziomu, może stać się gwarantem sukcesu w procesie gospodarowania przestrzenią oraz gospodarowania w przestrzeni (Parysek, 2007).

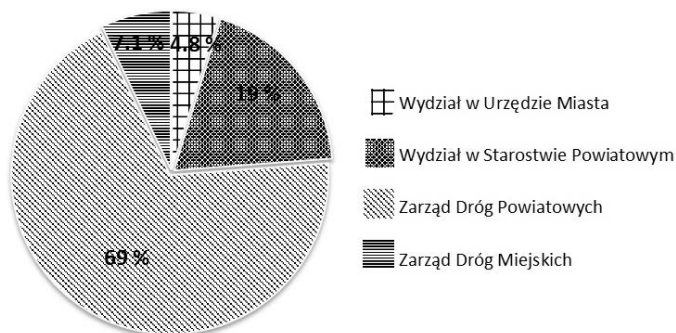
Niniejsza praca za cel stawia sobie przedstawienie stopnia wdrożenia technik GIS w procesie zarządzania drogami, określenie faktycznego wykorzystania możliwości oprogramowania przy realizacji zadań własnych JST w tym zakresie, trendów w wyborze oprogramowania, wykorzystania dostępnych narzędzi i funkcji, oraz przedstawienia odnotowanych głównych problemów, które ograniczają zastosowanie technik geoinformacyjnych na przykładzie zarządców poziomu powiatowego w województwie mazowieckim.

Material i metody

Studium przypadku obejmuje badanie przeprowadzone na podstawie danych ankietowych zebranych od zarządców dróg poziomu powiatowego w województwie mazowieckim. Poruszone poniżej zagadnienia stanowią odpowiedzi na kolejne pytania w ankiecie. Pytania badawcze miały charakter otwarty i zamknięty. Zakres merytoryczny dla danych zabranych w badaniu obejmuje lata 2000–2011.

Studium przypadku – informatyzacja procesu zarządzania drogami, w tym ewidencji dróg na poziomie powiatu w województwie mazowieckim w latach 2000–2011 – Wyniki

Województwo mazowieckie administracyjnie dzieli się na 42 powiaty. Miast na prawach powiatu jest 5 (Ostrołęka, Płock, Radom, Siedlce, Warszawa), a powiatów ziemskich jest 37.

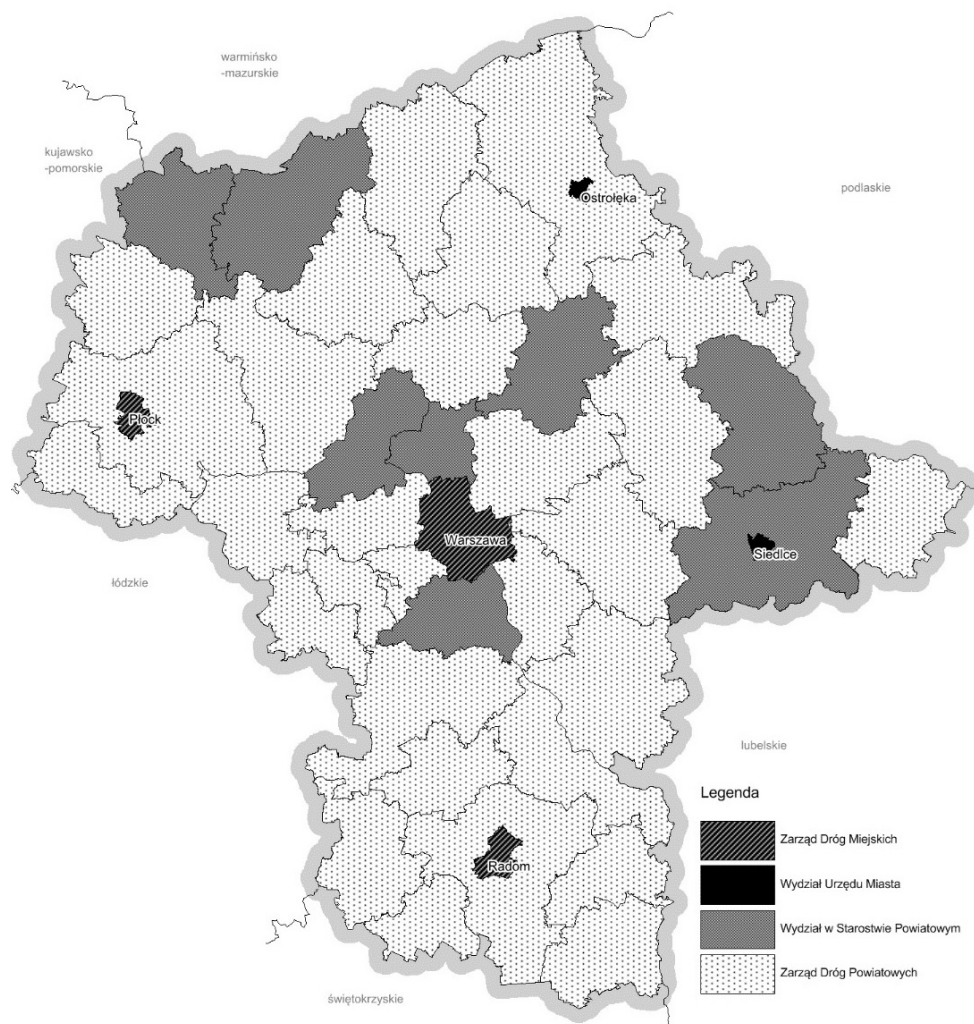


RYSUNEK 1. Rodzaj jednostek zarządzających drogami w powiatach województwa mazowieckiego
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 1. Type of unit managing roads in the districts of Mazovian Voivodeship
Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

Powiaty to jednostki samorządu terytorialnego II stopnia, ich funkcjonowanie reguluje ustawa z 5 czerwca 1998 roku o samorządzie powiatowym (Dz.U. z 1998 r. nr 91, poz. 578). W kompetencjach zarządu powiatu jest opieka nad drogami publicznymi powiatowymi oraz prowadzenie ewidencji dróg powiatowych i mostów. Najczęściej w celu wypełnienia tych zadań powoływane są odrębne jednostki – zarządy dróg powiatowych. Niekiedy powierzenie tych zadań przysługuje jednemu z wydziałów w starostwie powiatowym. Jest to zależne od decyzji i tradycji w poszczególnych urzędach starostw powiatowych.

W powiatach i miastach na prawach powiatu województwa mazowieckiego występują cztery rodzaje zarządców dróg powiatowych, są to: zarządy dróg powiatowych, w miastach na prawach powiatu – zarządy dróg miejskich (w gestii, których jest zarządzanie drogami należącymi do miasta, nie tylko powiatowymi), odpowiednie wydziały w starostwach powiatowych oraz odpowiednie wydziały w urzędach miast (miasta na prawach powiatu) (rys. 1 i 2).



RYSUNEK 2. Rodzaj jednostki zarządzającej drogami w powiatach województwa mazowieckiego (stan na 30 czerwca 2012 roku)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 2. Type of unit managing roads in the districts of Mazowieckie Voivodship. Status on June 30, 2012

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

W powiatach województwa mazowieckiego aż 31 powiatów (73,8%) posiada ewidencję w postaci elektronicznej, a 11 powiatów (26,2%) ewidencję w postaci tradycyjnej – papierowej. Biorąc pod uwagę jedynie powiaty ziemskie,

stosunek ten ulega zmianie, na 37 powiatów ziemskich 26 posiada elektroniczną ewidencję, co stanowi 56%, zaś 44% powiatów posiada ewidencję papierową.

Najbardziej popularnym systemem wśród miast na prawach powiatu woj.

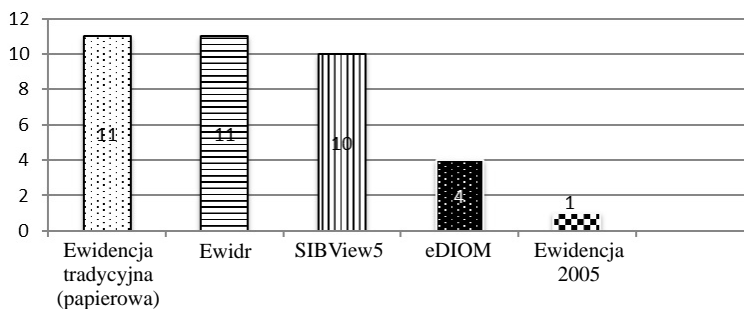
mazowieckiego jest system EDiOM (aplikacja wspomagająca prowadzenie ewidencji dróg i obiektów mostowych na platformie Esri). Korzysta z niego m.st. Warszawa, Płock i Radom, w tych miastach funkcjonują również odrębne jednostki zajmujące się drogami – zarządy dróg miejskich. W pozostałych miastach gdzie zarządzanie drogami jest w rękach odpowiednich wydziałów urzędów miast zastosowanie uzyskały, odpowiednio: w Ostrołęce system WZDR (wspomaganie zarządzania drogami i ruchem drogowym), a w Siedlcach system Geobid.

W powiatach ziemskich w województwie mazowieckim największą część stanowią powiaty posiadające tradycyjną ewidencję w formie papierowej (29,7%). Spośród powiatów posiadających ewidencję elektroniczną najczęściej wybieranymi systemami są **Ewidr** (29,7%) oraz **SIBView5** (27,0%). Mniejszym zainteresowaniem cieszy się system **eDIOM** (10,9%), najmniejszym zaś system **Ewidencja 2005** (2,7%) (rys. 3 i 4).

Powiaty posiadające ewidencję w formie elektronicznej (31 powiatów)

wdrażało te systemy w różnych latach. Analizując datę wdrożenia programu oraz sam program, który został wybrany, zaobserwowano, iż do 2003 roku rosnącą popularność programu Ewidr, w latach 2003–2008 samorzady wybierały najczęściej program SIBView5. W ostatnich latach, czyli od 2008 do 2011 roku, ponownie najczęściej wybierano program SIBView5. System eDIOM wybierany był rzadziej, jednak porównywalnie w każdym z okresów czasowych. W badanym okresie zauważalną była także tendencja spadkowa popularności programu Ewidr, a rosnąca programu SIBView5 (rys. 5 i 6).

W badaniu zauważono zróżnicowanie oraz przewagę JST z drogami powiatowymi o nawierzchni ulepszonej od 90 do 100% w ogólnym kilometrażu dróg powiatowych. Narzędziem oceny stał się współczynnik jakości dróg, tj. rozkład udziału dróg o nawierzchni ulepszonej (łącznie: bitumicznej, żwirowej, brukowej, żużlowej, oprócz dróg o nawierzchni gruntowej). Procent dróg o nawierzchni ulepszonej mówi o poziomie rozwoju

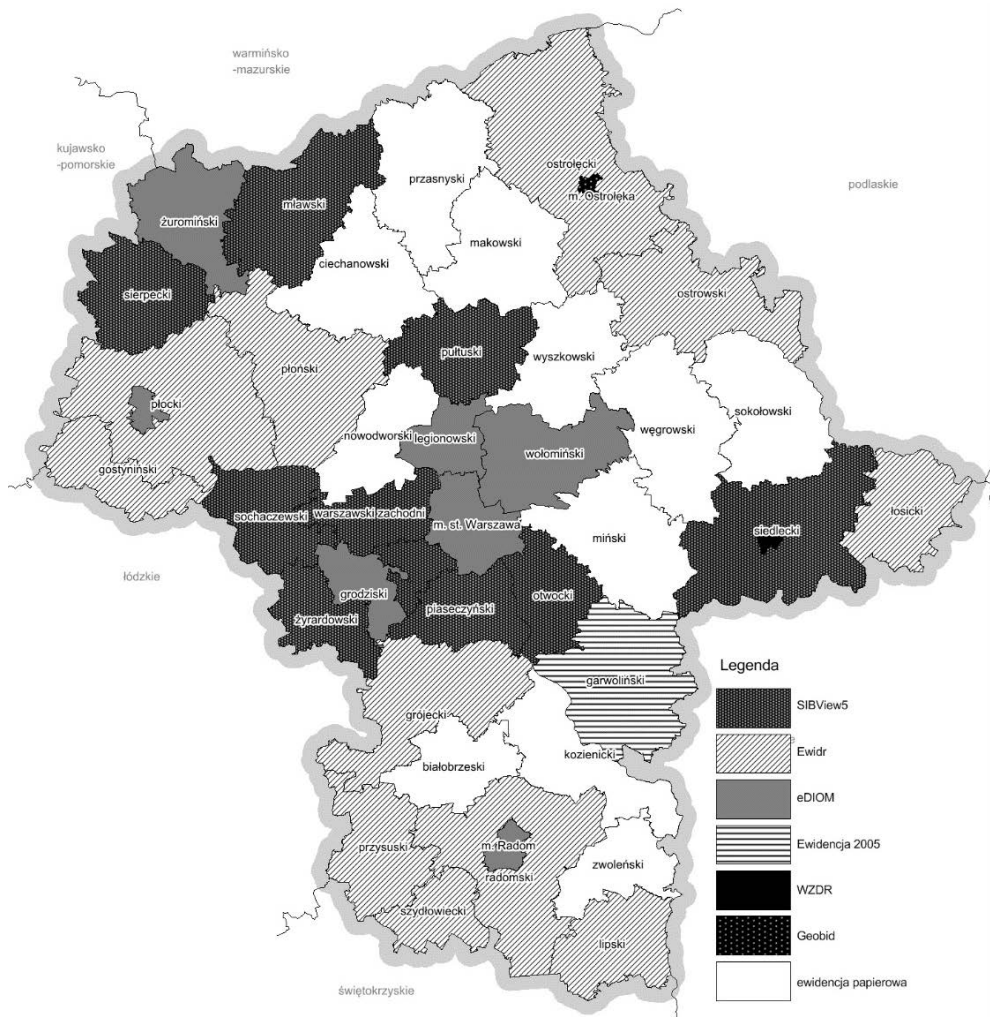


RYSUNEK 3. Systemy i programy do prowadzenia ewidencji oraz kompleksowego zarządzania drogami w powiatach ziemskich województwa mazowieckiego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 3. Systems and programs to keep records and comprehensive management of roads in rural districts of Mazowieckie Voivodship

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.



RYSUNEK 4. Systemy i programy do prowadzenia ewidencji oraz kompleksowego zarządzania drogami w powiatach województwa mazowieckiego (stan na 30 czerwca 2012 roku)

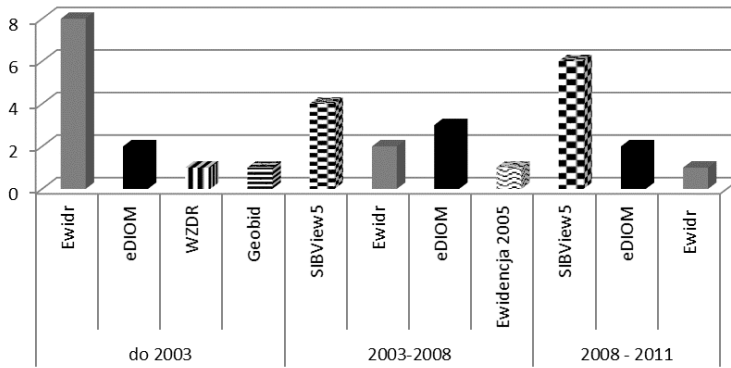
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 4. Systems and programs to keep records and comprehensive management of roads in the districts of Mazowieckie Voivodeship. Status on June 30, 2012

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

jednostki, stopniu inwestowania w projekty drogowe oraz finansowej sytuacji budżetów w tej jednostce. Wśród powiatów posiadających ewidencję papierową przeważają powiaty o niskim współczynniku jakości dróg (rys. 7).

Fotorejestracja przez zarządców powiatowych województwa mazowieckiego jest użytkowana przez 15 jednostek administracyjnych (48% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję), które oprogramowanie założyły po 2007



RYSUNEK 5. Zróżnicowanie w wyborze programu do ewidencji dróg oraz kompleksowego zarządzania drogami w powiatach województwa mazowieckiego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 5. The variation in the selection of the program to records roads and comprehensive management of roads in the districts of Mazowieckie Voivodship

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

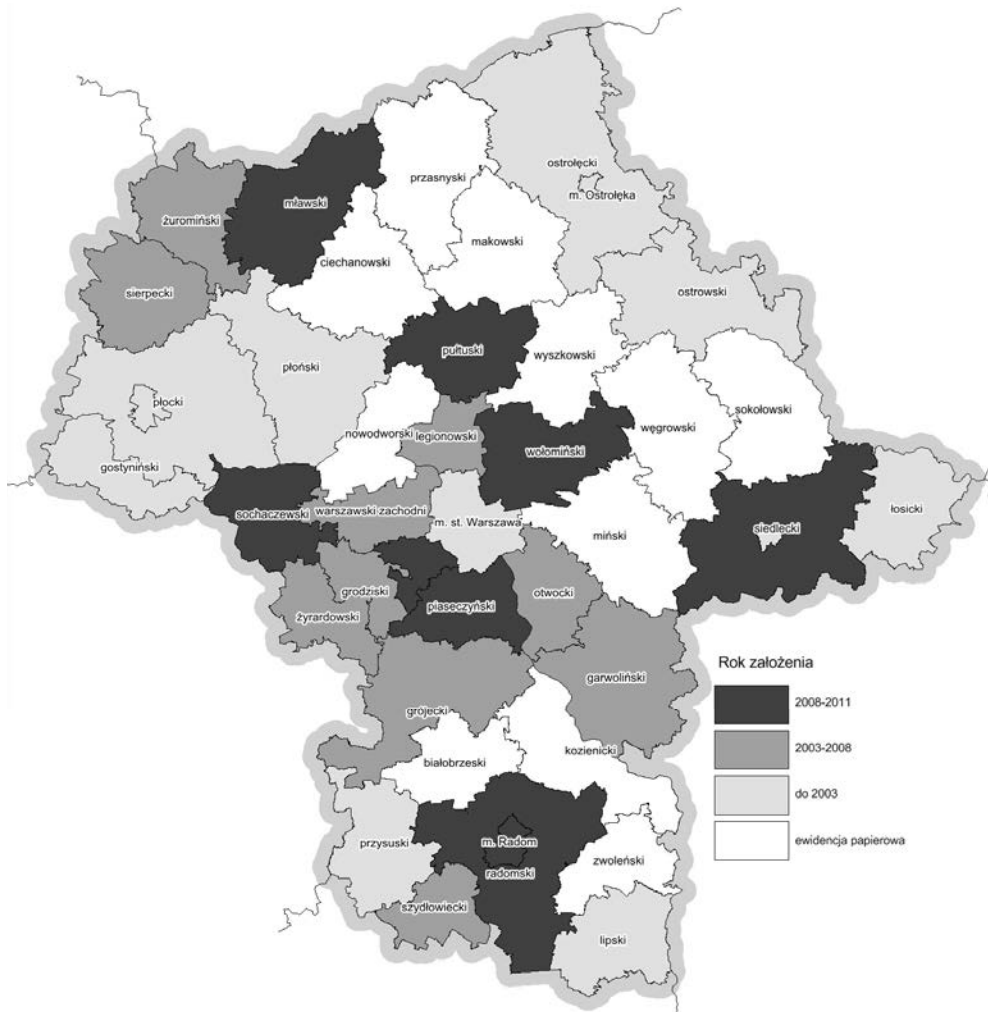
roku albo w pojedynczych przypadkach posiadają nowe aktualizacje programów (powiaty mławski, sierpecki, m. Płock, sochaczewski, żyrardowski, legionowski, wołomiński, m.st. Warszawa, grodziski, otwocki, grójecki, m. Radom, radomski, lipski).

Skaning laserowy jako najnowocześniejsza i najszybsza metoda pozyskiwania danych odnalazła swoje zastosowanie jedynie w czterech powiatach województwa mazowieckiego (co stanowi 9,5% wszystkich instytucji objętych badaniem), z czego trzy to miasta na prawach powiatu (Warszawa, Płock, Radom, powiat wołomiński).

W dalszej kolejności zostało zbadane wykorzystanie aplikacji systemowych w procesie kompleksowego zarządzania drogami. Najczęściej wykorzystywane nakładki to: prowadzenie ewidencji (wszystkie powiaty posiadające ewidencję elektroniczną) oraz sporządzanie raportów (23 powiaty co stanowi, 74% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję). Jedynie osiem powiatów

mimo iż posiada system informacji geograficznej na potrzeby kompleksowego zarządzania drogami wykonuje raporty w sposób tradycyjny poprzez oprogramowanie MS Office. Moduły używane przez instytucje zarządzające nie tylko przez jednostki prowadzące ewidencję to organizacja ruchu (32% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję), sterowanie ruchem (16% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję), zieleń w pasie drogowym (16% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję), i inne, np. ewidencja reklam (10% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję). Pozostałe powiaty nie wykorzystują w pełni możliwości zakupionych programów, korzystają jedynie z modułu prowadzenia ewidencji (25% powiatów posiadających elektroniczną ewidencję).

Kończącym elementem pierwszego etapu badania była subiektywna ocena użytkowników oprogramowania na temat wpływu wybranego przez nich systemu na jakość zarządzania siecią



RYSUNEK 6. Rok wdrożenia systemu do zarządzania drogami w powiatach województwa mazowieckiego (stan na 30 czerwca 2012 roku)

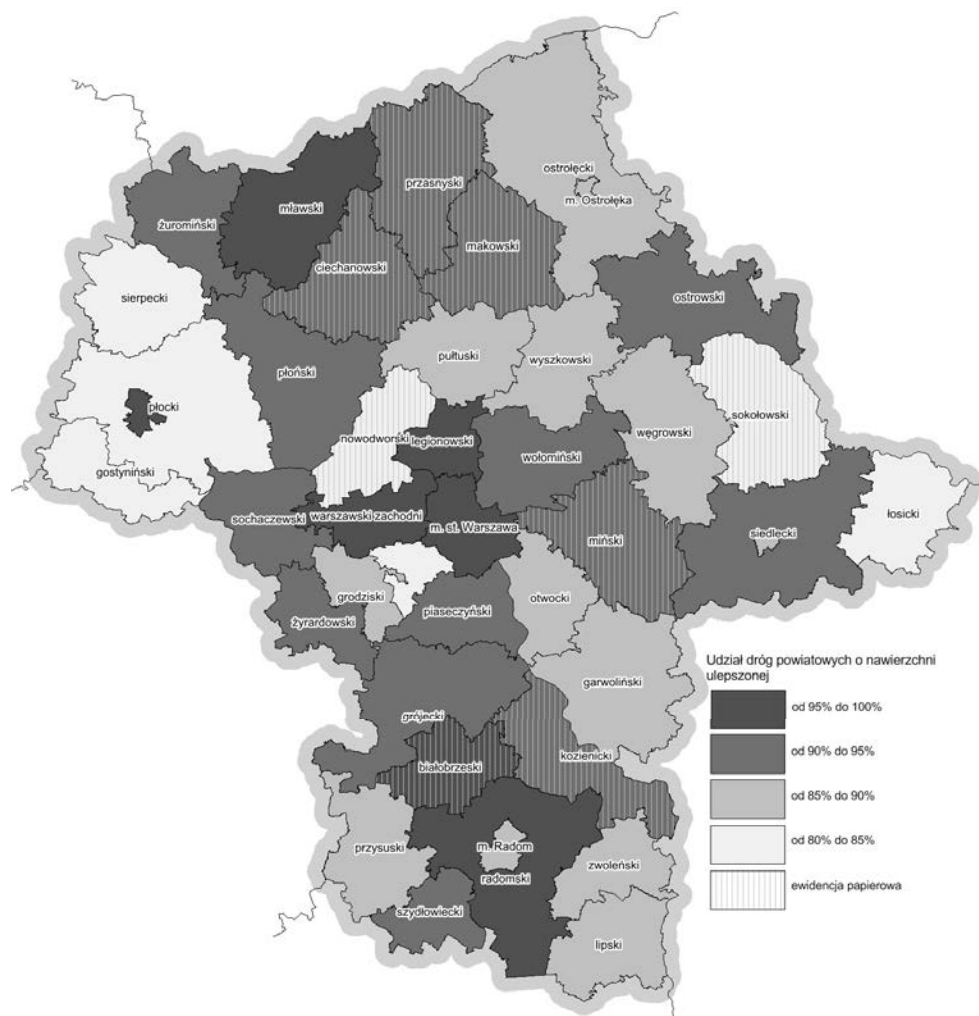
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 6. Year of implementation the program for the management of roads in the districts of Mazowieckie Voivodship. Status on June 30, 2012

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

drogą. Prawie połowa ankietowanych przedstawicieli zarządców dróg powiatowych (42%) stwierdziła, iż system geoinformacyjny wpłynął pozytywnie na jakość zarządzania siecią oraz szybkość w uzyskaniu informacji. Za brakiem

zmian w jakości zarządzania zasobem samorządu terytorialnego opowiedziało się 28% ankietowanych. Porównując tę opinię z rokiem wdrożenia, widzimy iż może ona wynikać po prostu z krótkiego okresu użytkowania oprogramowa-



RYSUNEK 7. Udział dróg powiatowych o nawierzchni ulepszonej do kilometrażu ogólnego dróg powiatowych w powiatach woj. mazowieckiego (stan na 30 czerwca 2012 roku)

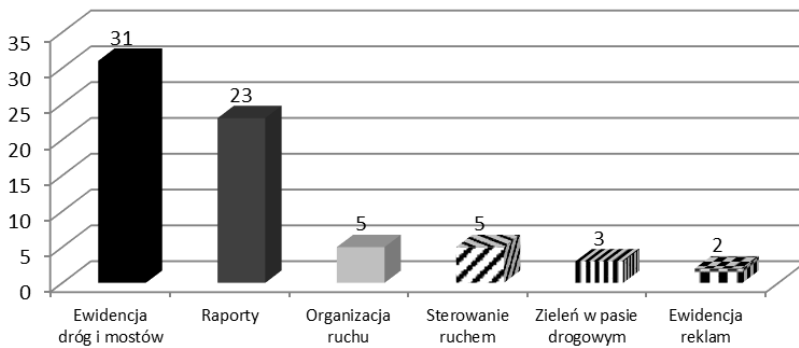
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 7. The participation of district roads with improved surface to the overall mileage of the districts of Mazowieckie Voivodship. Status on June 30, 2012

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

nia. Średnio 4% ankietowanych uznało natomiast, że oprogramowanie pogorszyło jakość zarządzania. Należy dodać, że wśród ankietowanych, według których oprogramowanie ewidencyjne dróg

wpłynęło pozytywnie na jakość zarządzania siecią drogową, 38% posiadało system eDIOM, kolejne 38% – system Ewidr, a 24% – system SIBView5.

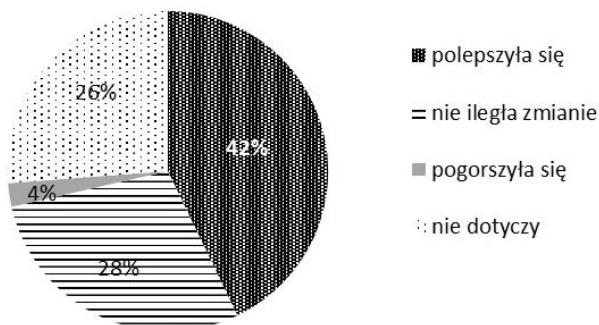


RYSUNEK 8. Wykorzystanie określonych modułów w pracy z kompleksowymi programami do zarządzania drogami przez zarządców dróg powiatowych województwa mazowieckiego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 8. The use of a specific module in the comprehensive program for the management of road by the managers of district roads in the districts of Mazowieckie Voivodship

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.



RYSUNEK 9. Ocena wpływu wdrożenia oprogramowania ewidencyjnego na jakość zarządzania drogami dokonana przez użytkowników w powiatach województwa mazowieckiego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiety autorskiej do zarządców dróg powiatowych.

FIGURE 9. Evaluation of the impact of the implementation of the software on the quality of management of road by road users in Mazowieckie Voivodship

Source: Own study based on a survey of the author to the managers of district roads.

Podsumowanie i wnioski

Nieustannie poszerzające się możliwości oraz ciągły postęp technologiczny prowadzą do stwierdzenia, iż nie można ignorować faktu, że żyjemy w atmosferze ciągłego rozwoju. Coraz częściej GIS postrzegany jest jako ważna pomoc w realizowaniu swoich celów.

Liczba zastosowań technologii GIS rośnie z roku na rok lawinowo (Ostrowski i Falkowski, 2012). Już dziś można stwierdzić, że nie ma takiej dziedziny życia we współczesnym świecie, gdzie nie podjęto by próby zastosowania technologii GIS.

Wyjątkowość GIS polega m.in. na możliwości modelowania (dzięki czemu

możliwe jest badanie wpływu przyszłych inwestycji na środowisko naturalne) oraz prowadzenia symulacji rezultatów planowanych rozwiązań komunikacyjnych (np. rozładowanie ruchu na określonym obszarze), a wyniki tych badań znane są zanim zostaną zaangażowane naprawdę duże środki w realizację projektu.

W zakresie implementowania GIS w administracji publicznej następuje ciągły rozwój, czego wynikiem są badania powyższej pracy. Z roku na rok coraz więcej zarządców decyduje się na zakup oprogramowania ewidencyjnego, często wyposażonego w najnowsze aplikacje pomagające usprawnić proces zarządzania siecią drogową. Jednakże nadal jest to w stopniu niewystarczającym i niespełniającym swoich podstawowych zadań. Należy również pamiętać, iż proces wdrażania elektronicznej ewidencji dróg nie jest jeszcze ustanowiony prawnie jako obligatoryjny. Jednak analizowane systemy informacyjne i bazodanowe zawierają wszystkie niezbędne informacje oraz spełniają wymogi prawne.

W latach 2000–2011 zaobserwowano:

- wysoki poziom wdrożenia elektronicznej ewidencji dróg i mostów, 73,8% badanych jednostek ogółem posiada elektroniczną ewidencję,
- stosunkowo niski poziom wdrożenia technik GIS w powiatach ziemskich, 56% badanych jednostek,
- najczęściej wybieranym oprogramowaniem jest system Ewidr, używa je 11 z 42 jednostek,
- niski współczynnik jakości dróg w powiatach zarządzanych na podstawie tradycyjnej ewidencji papierowej, gdzie techniki GIS nie wspomagają procesu decyzyjnego w procesie zarządzania siecią dróg,

- 48-procentowy udział jednostek zarządczych posiadających fotorejestrację pasa drogowego,
- 9,5-procentowy udział jednostek zarządczych posiadających dane ze skaningu laserowego,
- jednostki zarządcze wykorzystują techniki GIS głównie do celów podstawowych, wykorzystując moduł „Ewidencja”, kolejnym popularnym modulem jest „generacja raportów” (74% posiadających oprogramowanie). Moduły typu organizacja ruchem, sterowanie ruchem, zieleń w pasie drogowym czy ewidencja reklam znajdują nieliczne zastosowania. Spośród badanych jednostek 25% z nich korzysta wyłącznie z modułu podstawowego – „ewidencja” dróg i mostów”,
- największymi barierami okazały się być względy finansowe oraz brak wyszkolonej kadry do obsługi oprogramowania,
- zauważalne różnice w organizacji jednostek samorządu terytorialnego na szczeblu powiatowym zajmujących się zarządzaniem drogami (m.in. ewidencją dróg); oprócz samodzielnych, odrębnych jednostek, takich jak zarządy dróg powiatowych czy zarządy dróg miejskich, w województwie mazowieckim funkcjonują jeszcze wewnętrzne wydziały starostw powiatowych i urzędów miast, co negatywnie wpływa na organizację pracy i podział zadań między poszczególnych pracowników,
- w dużych miastach obserwuje się zaawansowany stopień wdrażania systemów informatycznych – systemów informacji przestrzennej. Urzędy miast czy też powołane przez nie

zarządy dróg miejskich, w gestii których jest również zarządzanie drogami powiatowymi, wybierają zwykle systemy złożone oraz przydatne innym wydziałom danej instytucji. W przypadku województwa mazowieckiego najbardziej popularnym systemem wśród miast na prawach powiatu jest system eDIOM, z którego korzysta m.st. Warszawa, Płock i Radom. W wymienionych funkcjonują właśnie odrębne jednostki zajmujące się drogami – zarządy dróg miejskich.

Literatura

- Gotlib, D., Iwaniak, A. i Olszewski, R. (2008). *GIS. Obszary zastosowań*. Warszawa: Wydawnictwo PWN.
- Gorzym-Wilkowski, W. (2006). *Gospodarka przestrzenna samorządu terytorialnego*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- Parysek, J.J. (2007). *Wprowadzenie do gospodarki przestrzennej. Wybrane aspekty praktyczne*. Poznań: Wydawnictwo naukowe UAM.
- Ostrowski P. i Falkowski T. (2012). GIS jako narzędzie integrujące metody badań morfologii dna doliny Bugu na odcinku jego Podlaskiego Przełomu. *Przegląd Naukowy Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 57, 151-158.

Streszczenie

Zastosowanie aplikacji systemowych i ich wpływ na usprawnienie procesów związanych z zarządzaniem infrastrukturą drogową. Zarządzanie siecią dróg stanowi szeroki zakres działań i obowiązków powierzonych administracji publicznej danego szczebla. Jednym z podstawowych zadań na-

leżących do zarządcy dróg danej kategorii jest ich ewidencjonowanie i stałe aktualizowanie tej ewidencji. Niniejsza praca stanowi ocenę stanu oraz jakości funkcjonowania ewidencji dróg na szczeblu powiatowym oraz ocenę stopnia wdrożenia systemów geoinformacyjnych do ewidencjonowania dróg. Zastosowanie oprogramowania Geomedia umożliwiło wizualizację wyników przeprowadzonych przez autora badań w postaci map tematycznych obrazujących aktualne tendencje rozwojowe i problemy związane z wdrażaniem elektronicznej ewidencji dróg.

Summary

Use of application system and their impact on improving processes associated with road infrastructure management. The management in road network is the range of entrusted operations and duties of proper range of administration. One of the basic road manager's task is recording of the roads and continuous it in the future. This paper present estimate condition and quality of functioning recording at the district level, what is more the process of accustoming road recording geoinformation systems. Using the Geomedia has allowed to show thematic maps as a result of research. It presents current development trend and problems related to accustoming electronic road recording.

Author's address:

Eliza Karwowska
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
SGGW
Katedra Kształtowania Środowiska
ul. Nowoursynowska 159
02-776 Warszawa
Poland
e-mail: eliza.cichocka@gmail.com