

## **MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA MOBILNYCH TECHNOLOGII DO POZYSKIWANIA GEO-DANYCH W CZASIE RZECZYWISTYM Z POMIARÓW GEODEZYJNYCH**

Monika Sienkiewicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Streszczenie.** Szybko rozwijające się technologie mają obecnie największy wpływ na rozwój systemów informacji geograficznej. Powoduje to, że silnie zintegrowane zostały prace geodezyjne terenowe i kameralne, a co za tym idzie, zmniejszyły się koszty oraz podniosła się efektywność pracy. Do nowych technologii można zaliczyć szersze zastosowanie mobilnych komputerów, rozwój pomiarów GPS, powszechne użycie Internetu oraz wszelkich bezprzewodowych połączeń.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania mobilnego GIS-u jako narzędzia do pozyskiwania danych w czasie rzeczywistym. Przedstawiono technologię pozyskiwania danych oraz niezbędny sprzęt i oprogramowanie. Przytoczono także dwa przykłady wykorzystania mobilnego GIS-u, czyli połączenia GIS-u z pomiarami satelitarnymi. Na podstawie przedstawionych przykładów porównano koszty związane z wykorzystaniem omawianej metody, poruszono aspekt efektywności MGIS-u oraz przedstawiono oszacowania dokładności pomiarów. Przeprowadzone porównania pozwoliły na wyciągnięcie wniosków dotyczących szerszego zastosowania MGIS-u.

**Słowa kluczowe:** MGIS, systemy informacji geograficznej, nowe technologie, czas rzeczywisty, pomiary satelitarne

### **WSTĘP**

Szybko rozwijające się technologie mają obecnie największy wpływ na rozwój systemów informacji geograficznej. Powoduje to, że silnie zintegrowane zostały prace terenowe i kameralne, a co za tym idzie, zmniejszyły się koszty oraz podniosła się efektywność pracy.

Do wspomnianych technologii można zaliczyć szersze zastosowanie mobilnych komputerów (PC, notebooki, PDA), dzięki czemu zaistniała możliwość pozyskania, przetwarzania, analizowania i wizualizacji danych od razu w terenie. Ponadto, ostatnie 5 lat pokazało, że można stworzyć takie aplikacje GIS-owe i do generowania map, które

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: Monika Sienkiewicz, Katedra Geodezji Szczegółowej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. Heweliusza 12, 10-724 Olsztyn, e-mail: monika.sienkiewicz@uwm.edu.pl

mogłyby być obsługiwane na małych mobilnych komputerach. Znaczący wpływ na rozwój technologii mobilnego GIS-u miał także rozwój GPS, a przede wszystkim podniesienie dokładności, zwiększenie dostępności odbiorników (poprzez obniżenie kosztów nabycia), a także ich rozmiarów (co ułatwia pomiary terenowe) oraz umożliwienie pracy odbiornika z dodatkowymi modułami. Do tego dochodzi powszechne użycie Internetu oraz wszelkich bezprzewodowych połączeń, dzięki czemu mobilny GIS staje się rzeczywistością, ponieważ umożliwia przesyłanie danych między różnymi platformami w czasie rzeczywistym. Największy wpływ na MGIS, z wymienionych powyżej mają:

- GPS,
- oprogramowanie,
- bezprzewodowe połączenia.

GPS pozwala na wyznaczenie pozycji (szerokość, długość, wysokość) niezależnie od warunków atmosferycznych, pory dnia oraz miejsca pomiaru. Odbiorniki GPS na podstawie otrzymanego sygnału z kilku satelitów wyznaczają swoją pozycję. W zależności od użytego sprzętu oraz warunków pomiaru możliwe jest osiągnięcie centymetrowej dokładności, a nawet czasem większej. Istnieje jednak pewna doza niepewności co do pomierzonych współrzędnych, wpływ na to mają przede wszystkim: błąd zegara, szum obserwacyjny, warunki atmosferyczne, wielotorowość. Ponadto, na skutek geometrii rozmieszczenia satelitów wyznaczenie wartości pionowej jest około 1,5–3 razy mniej dokładne niż wyznaczenie współrzędnych horyzontalnych. Aby zwiększyć dokładność pomiaru, używa się metody DGPS (Differential Global Positioning System, różnicowy GPS). W celu wykorzystania pomiarów satelitarnych w mobilnym GIS-ie można stosować różnego rodzaju odbiorniki, między innymi typu handheld GPS, CF GPS, rugged GPS, Bluetooth GPS, All-in-one (fot. 1).

Wykorzystywane są połączenia bezprzewodowe (bluetooth oraz podczerwień), jak i połączenia z mobilnym komputerem za pomocą kabla. O wyborze odbiornika do pomiarów, które mogłyby być wykorzystane do mobilnego GIS-u, decyduje kilka czynników. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na protokół, który jest tworzony przez odbiornik, szczególnie w przypadku bezpośredniego połączenia odbiornika z oprogramowaniem MGIS (format ASCII, NMEA itp.). Ważnym czynnikiem jest także wymagana dokładność. Jeżeli opracowanie MGIS-owe wymaga dużej dokładności, odbiornik powinien być starannie dobrany. W takim przypadku sugerowane jest również użycie techniki różnicowej, a co za tym idzie, niezbędne jest sprawdzenie dostępności i wiarygodność poprawek DGPS na badanym terenie.

Do podstawowych oprogramowań, które używane są w mobilnym GIS-ie, należą: ESRI ArcPad, Autodesk OnSite, Intergraph IntelliWhere, MapInfo MapXtend i Trimble TyrraSync. Większość z nich wykorzystuje niewielkie, przenośne komputery (pocket, handheld, tablet PC) jako mobilną platformę.

Aplikacje działające w oparciu o przenośne urządzenia wymagają dostępu do informacji geograficznej. Można to osiągnąć na dwa sposoby: przez przechowywanie danych w lokalnej pamięci lub przez pobieranie danych kartograficznych przez użytkownika. Podłączenie mobilnych urządzeń do sieci może być zrealizowane bezprzewodowo siecią WLAN (Wireless Local Area Networks) lub WWAN (Wireless Wide Area Networks). Sieć WLAN ma trzy rodzaje połączeń: podczerwień, bluetooth oraz IEEE

802.11, natomiast WWAN: GSM (Global System for Mobile Communications), HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), GPRS (General Packet Radio Service), EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) i IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000).



Fot. 1. Stosowane odbiorniki GPS: a) handheld GPS ([http://g-ec2.images-amazon.com/images/I/41yWLPv7HNL.\\_garmin-gps-system\\_.jpg](http://g-ec2.images-amazon.com/images/I/41yWLPv7HNL._garmin-gps-system_.jpg)), b) CF GPS (<http://www.gpscitiy.com/g/gps/l/c/cfque1620pda.jpg>), c) rugged GPS (<http://www.itechnews.net/wp-content/uploads/2007/12/Jeep-RT-300-Rugged-GPS.jpg>), d) Bluetooth GPS ([http://www.ubergizmo.com/photos/2006/11/carcomm-slim-gps\\_large.jpg](http://www.ubergizmo.com/photos/2006/11/carcomm-slim-gps_large.jpg)), e) All-in-one (<http://www.navigadget.com/wp-content/postimages/2006/06/vitas-dm-750-navigation-335.jpg>).

Phot. 1. GPS receivers that can be used: a) handheld GPS ([http://g-ec2.images-amazon.com/images/I/41yWLPv7HNL.\\_garmin-gps-system\\_.jpg](http://g-ec2.images-amazon.com/images/I/41yWLPv7HNL._garmin-gps-system_.jpg)), b) CF GPS (<http://www.gpscitiy.com/g/gps/l/c/cfque1620pda.jpg>), c) rugged GPS (<http://www.itechnews.net/wp-content/uploads/2007/12/Jeep-RT-300-Rugged-GPS.jpg>), d) Bluetooth GPS ([http://www.ubergizmo.com/photos/2006/11/carcomm-slim-gps\\_large.jpg](http://www.ubergizmo.com/photos/2006/11/carcomm-slim-gps_large.jpg)), e) All-in-one (<http://www.navigadget.com/wp-content/postimages/2006/06/vitas-dm-750-navigation-335.jpg>).

## POZYSKIWANIE DANYCH MGIS, METODOLOGIA

Dane GIS składają się jednocześnie z grafiki oraz relacji (która jest atrybutem). Pozyskanie tych danych może być realizowane poprzez użycie tradycyjnych geodezyjnych pomiarów bezpośrednich, pomiarów fotogrametrycznych, teledetekcyjnych, z digitalizacji. Dane GIS-owe są łączone za pomocą unikalnego klucza z danymi graficznymi. Stworzenie narzędzia niezbędnego do pozyskiwania i przechowywania zintegrowanych danych było konieczne ze względu na koszty pozyskania danych pochłaniających około 50% całego procesu implementacji systemu informacji geograficznej. Zintegrowany system pozwala na zmniejszenie liczby osób niezbędnych do wykonania określonych prac związanych z pozyskiwaniem danych geograficznych. Prace terenowe obejmują

kilka etapów. Należą do nich: pozyskanie danych, konwersja, weryfikacja; zazwyczaj za każdy etap odpowiada inna osoba. Wszystkie te czynności muszą być wykonane, zanim informacja może zostać wykorzystana w GIS-ie. Jednakże wykorzystanie technologii MGIS pozwoliłoby na obniżenie kosztów tworzenia systemu dzięki temu, że wszystkie wymienione czynności wykonywane są przez jedną osobę. Ponadto, eliminowane są problemy duplikowania pracy oraz komunikacji pomiędzy poszczególnymi jednostkami.

## PRZYKŁADY IMPLEMENTACJI MGIS-u

Opisana metoda MGIS-u została sprawdzona przez naukowców tureckich [Doner, Yomrahoglu 2008] w dwóch przypadkach; dane zostały zebrane na terenach rolniczych – w pierwszym oraz dane pochodzące z sieci transportowej terenów zabudowy wiejskiej – w drugim. Omówiona metodologia obejmuje trzy etapy prac:

- sprawdzenie obecnej metody w celu wykorzystania jej do rozwinięcia MGIS-u,
- kameralne prace przed wyjściem w teren,
- zebranie danych w terenie.

Od 2001 roku w Turcji, dzięki wsparciu Banku Światowego, wdrażany jest nowy projekt reformy rolnictwa Agricultural Reform Implementation Project (ARIP). Jednym z komponentów projektu jest wsparcie finansowe rolnictwa Direct Income Support (DIS), który ma na celu sporządzenie spisu producentów rolnych (National Registry of Farmers, NRF). Dzięki temu możliwe stanie się identyfikowanie rolników zakwalifikowanych do uzyskania wsparcia finansowego. Ponieważ ewidencja jeszcze nie obejmuje wszystkich gruntów, należało jednoznacznie zidentyfikować wszystkie grunty oraz powiązać je z właścicielami. Po takiej weryfikacji i wszystkich uzupełnieniach możliwe stało się zebranie wszelkich danych terenowych.

W tradycyjny sposób zbieranie danych odbywało się na podstawie szkiców polowych, map, dokumentacji. Ponadto geometrię uzupełniono danymi zebranymi podczas pomiarów ręcznym GPS-em oraz na podstawie analogowych map topograficznych. Do tej pory po terenowych pracach kolejnym etapem było kameralne przetransportowanie do bazy danych.

Cały proces tworzenia MGIS-u dla obszarów rolnych przebiegał na następujących etapach:

1. Weryfikacja właścicieli działek rolnych.
2. Przygotowanie połączenia odbiornika GPS, komputera oraz oprogramowania MGIS.
3. Wyznaczenie aktualnej pozycji i sprawdzenie dostępnych w odbiorniku map numerycznych oraz innych zobrazowań.
4. W przypadku gdy nie było dostępnych danych numerycznych, obejścia działki dokonywano po granicy z włączonym odbiornikiem GPS zbierającym dane.
5. Wyświetlenie danych zdefiniowanych w pożądanej formie przed wyjściem w teren.
6. Transfer atrybutów dotyczących działki do bazy danych, np. lokalizacja działki, zasiew, klasa gleboznawcza, data weryfikacji danych, właściciel, powierzchnia działki.

Po zakończeniu wszystkich prac polowych dane z pomiarów bezpośrednich były transferowane do ostatecznej bazy danych.

W tworzeniu MGIS-u przed wyjściem w teren należy przygotować dane przestrzenne niezbędne do pomiaru, połączyć odbiornik GPS z komputerem oraz przygotować

niezbędne oprogramowanie. Etap ten wymagał wykorzystania dostępnych technologii GIS. Użyto dwóch zbiorów danych georeferencyjnych. Pierwszy zawierał satelitarne zobrazowania ICONOS o wysokiej rozdzielczości, natomiast drugi – numeryczne mapy topograficzne (skala 1:25 000). Wykorzystane połączenie odbiornika GPS z komputerem przenośnym wymagało wykorzystania MGIS-owego oprogramowania. Odbiornik musiał być tak skonfigurowany, aby wysyłać dane o położeniu bezpośrednio do komputera, czyli niezbędna była definicja protokołu przesyłu danych (NMEA) i parametrów komunikacyjnych (parzystość, bity danych, bity stopu). Wymagane było również ustawienie systemu odniesienia, w tym przypadku był to państwowy turecki układ odniesień przestrzennych. Ponieważ taki system nie był zdefiniowany w oprogramowaniu MGIS, dołączono specjalny plik transformujący współrzędne GPS na wybrany układ. Dane zarówno w odbiorniku, jak i w komputerze muszą być wyrażone w tym samym układzie współrzędnych. Na etapie rozpoznawania i implementacji oprogramowania jest możliwość takiego przystosowania, aby podnieść dokładność danych oraz prędkość przetwarzania. Jednym z procesów przystosowania było przygotowanie takich skryptów, które współdziałałyby z mobilnym GIS-em.

Drugim przykładem zastosowania MGIS-u, sprawdzonym przez naukowców z Turcji [Doner, Yomrahoglu 2008], było badanie infrastruktury drogowej na terenach rolnych.

Pojazd użyty do pomiarów poruszał się wzdłuż wyznaczonej linii z prędkością 30 km/godz. Dla każdego z zarejestrowanych punktów charakterystycznych oprócz współrzędnych w bazie zapisywany był też czas. Punkty charakterystyczne obejmowały słupy elektryczne rozmieszczone wzdłuż drogi, skrzyżowania, mosty oraz inne konstrukcje. W miejscach o dużym zadrzewieniu pomiary przerywano w celu ponownej inicjalizacji odbiornika GPS.

Wykorzystanie MGIS-u na drogach to przede wszystkim dokładna lokalizacja zdarzeń drogowych. Tworzone są dokładne mapy tematyczne z ‘czarnymi punktami’, czyli miejscami statystycznie najbardziej zagrożonymi wypadkami.

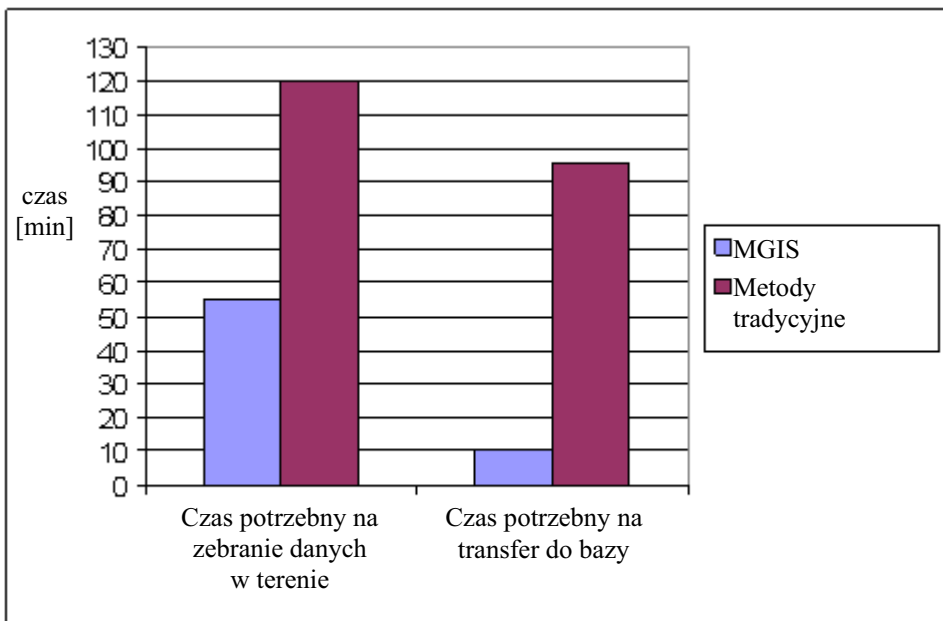
## **PORÓWNANIE DOKŁADNOŚCI, CZASOCHŁONNOŚCI I KOSZTÓW POZYSKANIA ORAZ PRZETWARZANIA DANYCH [DONER, YOMRAHOGLU 2008]**

Dokładność danych przestrzennych pozyskanych mobilnym GIS-em zależy od używanych baz numerycznych oraz od zintegrowanych z nimi odbiorników GPS.

W omówionym przypadku pomiarów na terenach zagospodarowanych rolniczo na dokładność użytych danych miały wpływ: 1-metrowa rozdzielczość zobrazowań satelitarnych ICONOS oraz 5-metrowa dokładność horyzontalna i 2,5-metrowa dokładność pionowa dla map topograficznych w skali 1: 25 000. Użyty odbiornik typu Magellan SporTrack Map odbierał w czasie rzeczywistym poprawki różnicowe zarówno WASS, jak i EGNOS. Dokładność pomiarów DGPS została przewidziana na 1–5 metrów. Ponieważ odbiornik GPS został połączony z oprogramowaniem MGIS, od razu w trakcie pomiarów wyznaczana była ostateczna dokładność. Opierając się na danych zawartych w logach (dane dotyczące dokładności wyznaczonej pozycji, dane dotyczące satelitów, jakości wyznaczonej pozycji) można było obliczyć, że poprawki różnicowe z systemu EGNOS były na poziomie +/- 3 metrów.

Natomiast w przypadku drugiego zastosowania MGIS-u, aby wyznaczyć dokładność, niezbędne było wygenerowanie mapy numerycznej na podstawie pozyskanych danych, a następnie porównanie jej z digitalizowaną mapą w skali 1:25 000.

Jednym z podstawowych czynników, który jest brany pod uwagę podczas wszelkich prac, jest czasochłonność. Aby uzmysłowić, jaki zysk czasowy jest w przypadku wykorzystania MGIS-u, porównano całkowity czas zebrania danych w pierwszym omawianym przykładzie z tym, jaki byłby niezbędny, gdyby użyto metod tradycyjnych. Tradycyjne metody wymagałyby około 120 min na zebranie danych w terenie i potem 96 min na przetransferowanie ich do bazy danych. Natomiast czas, jaki zajęło pozyskanie danych z użyciem omawianej metody, to 55 min, a stworzenie bazy danych – 10 minut. Tak ogromna oszczędność czasu wynika z faktu, iż aplikacje MGIS przystosowano do obliczenia, wyrównania i opracowania od razu w trakcie pomiarów. Ponadto, skoro dane są od razu w formie numerycznej, to możliwa jest analiza przestrzenna. Porównanie czasu potrzebnego na wykonanie zadań pierwszej fazy pomiarów z wykorzystaniem mobilnego GIS-u i tradycyjnych metod przedstawiono na schemacie 1.



Schemat 1. Porównanie czasochłonności mobilnego GIS-u z tradycyjnymi metodami (opracowanie własne)

Schema 1. Comparison between needed time when mobile GIS was used and traditional methods were used (own study)

Ogromnym zyskiem wykorzystania MGIS-u są koszty. Do porównania pozyskania i opracowania danych użyto przykładu drugiego. Koszty mobilnego GIS-u wyniosły: 3 500 \$ (całkowite koszty oprogramowania oraz sprzętu) i 3 500 \$ (koszty aplikacji). Gdyby użyto tradycyjnych bezpośrednich pomiarów terenowych, to koszty wyniosłyby 2 750 \$ za każdy pomierzony kilometr, a koszty aplikacyjne 55 000 \$. Za kilometr pomierzony fotogrametrycznie zapłacono by 150 \$. Koszty aplikacji wyniosłyby 7 200 \$.

## TOŻSAME IMPLEMENTACJE MGIS-u

Gromadzenie danych z jednoczesnym przetwarzaniem ich w ArcGIS-ie łączy oprogramowanie Leica MobileMatriX. Dane gromadzone są w bazie danych w formacie charakterystycznym dla oprogramowania ESRI. Dzięki połączeniu GIS-owego oprogramowania ze sprzętem pomiarowym prace kameralne przeniesione są w teren, ponieważ takie połączenie umożliwia kontrolę jakości danych od razu w trakcie pomiarów. Obniża to znacznie koszty konwersji danych oraz wyklucza możliwość ewentualnego „zgubienia” części pomierzonych danych. Wykorzystanie Leica MobileMatriX sprawdzono w Szwecji [Brantstedt 2005]. Zespolenie Leica MobileMatriX z Leica GPS1200 oraz komputerem podręcznym pozwoliło na osiągnięcie dokładności na poziomie decymetrowym, osiąganym w zaledwie parę minut, jednakże po zastosowaniu pewnych zmian możliwa była centymetrowa dokładność. Zgranie danych przebiegało przy użyciu oprogramowania firmy ESRI. Wszystkie dane automatycznie zostały pogrupowane w bazy danych, co jest znacznym ułatwieniem przy wykorzystaniu do tworzenia GIS-u z bezpośrednich pomiarów terenowych.

Doskonałym instrumentem, który można wykorzystać w MGIS-ie, jest SmartStation (fot. 2), czyli tachimetr zintegrowany z odbiornikiem GPS. Takie połączenie uniezależnia użytkownika od dowiązywania się do osnowy oraz znacznie może zmienić technikę pomiaru sytuacji terenowej. Tym samym podniesie prędkość wykonywania pomiarów. Przed pomiarem instrument może zostać zasilony odpowiednim oprogramowaniem, a wszelkie dane pomiarowe od razu zapisywane są w bazie danych zgodnie z wymaganiami GIS-u.

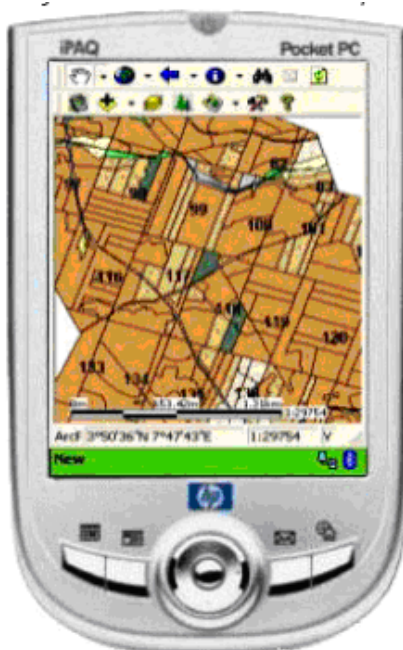


Fot. 2. SmartStation ([www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs\\_8276.htm](http://www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs_8276.htm))

Phot. 2. SmartStation ([www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs\\_8276.htm](http://www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs_8276.htm))

Innym przykładem zastosowania mobilnego GIS-u, tym razem w warunkach polskich, jest doświadczenie przeprowadzone na terenach leśnych. Ideą było wykorzystanie PDA z odpowiednim oprogramowaniem (ArcPad) (fot. 3). Użyte oprogramowanie umożliwia gromadzenie i przetwarzanie danych geometrycznych i opisowych. Jeśli komputer z oprogramowaniem ma wbudowany odbiornik GPS, to znacznie wzrasta efektywność. Wykorzystano bezkablone połączenia, gdyż w warunkach leśnych, gdzie trzeba się przedzierać przez zarośla, najlepiej sprawdzają się małe, kompaktowe urządzenia. Przed wyjściem w teren przygotowano w ArcView zestaw danych opisowych

i geometrycznych. Mapy wgrywane na ArcPada mają wszystkie narzędzia charakterystyczne dla GIS-owych oprogramowań. Ponadto, świeżo pozyskane GPS-em obiekty, linie i punkty mogą być edytowane i analizowane w czasie rzeczywistym [Konieczny 2004].



Fot. 3. PDA z oprogramowaniem użyty w warunkach leśnych [Konieczny 2004]  
Phot. 3. PDA with a software used in a forest area

## PODSUMOWANIE

MGIS jest prężnie rozwijającą się obecnie technologią, ponieważ skupia istniejące metody pomiarowe, sprzęt oraz dane. Rozwój technologii pozwolił na podniesienie efektywności pracy oraz dokładności otrzymywanych danych i zobrazowań.

Oprócz wielu zalet wymienionych w omówieniu przeprowadzonych doświadczeń zauważono także, iż zastosowanie technologii MGIS-u wprowadza ciągłość procesu, od zebrania danych aż do końcowego produktu w postaci mapy numerycznej. Eliminacja transferu danych dzięki numerycznej postaci na każdym etapie pozwala na znaczne skrócenie czasu generacji finalnej mapy.

Zaprezentowane doświadczenia pokazują wykorzystanie MGIS-u na małym terenie, ale nie zauważono żadnych przeszkód w stosowaniu na większych obszarach. Jednak pewne zadania mogą wymagać większej osiągananej dokładności, funkcjonalności i większych ulepszeń, dlatego może wtedy być wymagany lepszy, bardziej kosztowny sprzęt oraz wykwalifikowani pracownicy. Należy na koniec zauważyć, że przedstawiona technologia wciąż się rozwija i to w bardzo szybkim tempie.



## PIŚMIENNICTWO

- Doner F., Yomrahoglu T., 2008. Examination and comparison of mobile technology for real time geo-data acquisition in the field, *Survey Review*, Vol. 40, No. 309, July.
- Konieczny A., 2004. Mobilny GIS w leśnych zastosowaniach.  
[http://www.esripolska.com.pl/konferencja/images/stories/MAT\\_KONF/Ochrona\\_Srodowiska/referaty/Taxus\\_SI.pdf](http://www.esripolska.com.pl/konferencja/images/stories/MAT_KONF/Ochrona_Srodowiska/referaty/Taxus_SI.pdf), VI Krajowa Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI.
- Brantstedt U., 2005. Customer Story Leica MobileMatriX, Salem Municipality: A revolutionary way of surveying, Leica Geosystems.
- MobileMatriX. [www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs\\_5316.htm](http://www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs_5316.htm).
- SmartStation., [www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs\\_8276.htm](http://www.leica-geosystems.com/pl/pl/lgs_8276.htm).

## POSSIBILITIES OF MOBILE TECHNOLOGIES USAGE FOR GEO-DATA ACQUISITION IN REAL TIME FROM GEODESIC MEASUREMENTS

**Abstract.** Fast developing technologies have a very big influence on a develop of geographic information systems. It is a reason why terrain and office works have been recently integrated, and so costs decrease and effectiveness increases. Mobile computers usage, GPS measurements develop, Internet everywhere and wireless connections are examples of a new technology used nowadays.

The aim of the paper was to get to know possibilities of mobile GIS usage as a tool of data acquisition in Real time. Technology of data acquisition and necessary equipment and software was presented. Two examples of mobile GIS (so cooperation of GIS and satellite measurement) were showed as well. On the basis of presented methods a comparison of costs, effectiveness and precision of nowadays available methods was made. Analyses let the author draw a conclusion connected with wider usage of mobile GIS.

**Key words:** MGIS, geographic information system, new technologies, real time, satellite measurement

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.09.2009

Do cytowania – For citation: Sienkiewicz M., 2009. Możliwości wykorzystania mobilnych technologii do pozyskiwania geo-danych w czasie rzeczywistym z pomiarów geodezyjnych. *Acta Sci. Pol. Geod. Descr. Terr.*, 8(3), 3–12.