

W NUMERZE DODATEK SPECJALNY SKANERY LASEROWE  
MAGAZYN GEOINFORMACYJNY

# GEODETA

KWIECIEŃ 2008

NR 4 (155) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059  
CENA 19,11 ZŁ (w tym 7% VAT)

## POMIARY ŁODZI 1918-1939

www.geoforum.pl www.geoforum.pl www.geoforum.pl www.geoforum.pl www.geoforum.pl

► O prawie, ludziach,  
pieniądzach i zarządzaniu  
– prezes OPEGIEKA Elbląg  
Florian Romanowski s. 16

► Baza Danych  
Topograficznych –  
tajemnice kluczowego  
produktu GUGiK s. 32

► Rozmowa  
z Bolestawem Wolnym,  
nestorem szczecińskich  
geodetów s. 48



- As wywiadu:  
zbiera dane ze wszystkich  
satelitów wszystkich systemów  
(GPS / GLONASS / GALILEO)
- Spec od łączności:  
wbudowany radiomodem  
i modem GSM/GPRS
- Mistrz swobody:  
100% bez kabli
- Superekaskader:  
przeżyje wodę, wstrząsy  
i upadek z 2 m

**ZMIERZ I LEŻ**



### GR-3

3-systemowy odbiornik Topcon  
Pełna współpraca z ASG-EUPOS

[www.topcon.com.pl](http://www.topcon.com.pl)



Dowiedz się więcej o aktywnej sieci geodezyjnej  
ASG-EUPOS na bezpłatnych szkoleniach TPI.  
Aktualne szkolenia znajdziesz na [www.tpi.com.pl/newsy](http://www.tpi.com.pl/newsy)  
Oficjalna strona ASG-EUPOS: [www.asgeupos.pl](http://www.asgeupos.pl)

TPI Sp. z o.o. · ul. Bartycka 22 · 00-716 Warszawa  
tel. (0 22) 632 91 40 · faks (0 22) 862 43 09 · [tpi@topcon.com.pl](mailto:tpi@topcon.com.pl)



## GDZIE DIABEŁ NIE MOŻE

Fakty są następujące. Prezes Rady Ministrów powołał 27 marca Jolanę Orlińską na stanowisko głównego geodety kraju, w miejsce odwołanego dzień wcześniej Wiesława Potrapeluka. Nowa GKG (pierwsza kobieta na tym stanowisku) jest absolwentką Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, przez kilka ostatnich lat była dyrektorem Departamentu Ewidencji Gospodarstw w ARiMR.

Komentarze internautów do dawno oczekiwanej zmiany są w większości optymistyczne, ale ostrożne. Zadowolenie łączy się z niepewnością, czy aby... baba da sobie radę. Dodajmy, że przyjdzie jej rozwiązywać problemy, z którymi mało który chłop by sobie poradził. Trzeba wyprowadzić na prostą rozgrzebane projekty, znaleźć pieniądze na rozwój, zlikwidować bariery prawne blokujące biznes i irytujące obywateli. To wszystko pod presją czasu i patrzącej na ręce opinii publicznej.

Pierwszym krokiem musi być jednak zbudowanie od zera zespołu kompetentnych współpracowników. Po nominacjach na kluczowe stanowiska w GUGiK coś więcej będzie można powiedzieć o kierunku, w jakim zmierzamy.

Nowa prezes dała się już poznać jako osoba skuteczna. Zarządzała dużymi projektami i rozumie, jak działa rynek. A to, że baba, najmniej mnie martwi. Vanessa Lawrence sferuje Ordnance Survey od siedmiu lat i jakoś się od tego służba geodezyjna Jej Królewskiej Mości nie zawaliła. Zresztą takich przebojowych kobiet i u nas nigdy nie brakowało. Wystarczy wspomnieć o Alicji Dorzak, która przez wiele lat kierowała wrocławskim OPGK, czy Anieli Pokorskiej, która mając 28 lat, została w 1925 r. pierwszą w Polsce kobietą mierniczym przysięgłym i otworzyła własną kancelarię. Można by jeszcze przypomnieć legendę o Nawojce, pierwszej polskiej studentce. Ale ponieważ miłość do nauki okupiła ona pobytem w klasztorze, nowej prezes należy życzyć raczej, by zamiast tego zyskała szacunek i uznanie środowiska.

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

Miesięcznik geoinformacyjny GEODETA. Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.  
Redakcja: 02-541 Warszawa, ul. Narbutta 40/20,  
tel./faks (0 22) 849-41-63, 646-87-44  
e-mail: redakcja@geoforum.pl, www.geoforum.pl  
Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny),  
Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek,  
Marek Pudło, Paulina Jakubicka-Wilczyńska.  
Opracowanie graficzne: Andrzej Rosolek.  
Korekta: Katarzyna Buszkowska. Druk: Drukarnia Taurus.  
Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie  
prawo do dokonywania skrótów oraz do własnych tytułów i śródtytułów.  
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

### HISTORIA

Lokalna triangulacja..... 8  
Pomiary miasta Łodzi w latach 1918-1939, część I

### WYWIAD

Jak w Moskwie raket..... 16  
Rozmowa z **Florianem Romanowskim**, prezesem OPEGIEKA  
Elbląg Sp. z o.o.  
Robić swoje..... 48  
Rozmowa z **Bolesławem Wolnym**, nestorem szczecińskich  
geodetów

### EUROPA

Nikt nam nie broni..... 20  
Spotkanie CLGE, Praga, 29 lutego-1 marca 2008 r.

### PROJEKT

Szybciej do chorego..... 24  
Budowa infrastruktury użytkowej systemu pozycjonowania  
satelitarnego w województwie mazowieckim  
Suntech@NetInventory..... 40  
System paszportyzacji w ASTER

### TECHNOLOGIE

O windzie, co pamięta czasy Bieruta..... 28  
Najnowsze technologie informatyczne firmy Leica Geosystems  
w obronności

### PRAWO

Dyskusję czas zacząć..... 30  
Polemika z projektem Prawa geodezyjnego Federacji Organizacji  
Przedsiębiorców Geodezyjnych  
Bez zbędnych ograniczeń..... 42  
Z wprowadzeniem dyrektywy INSPIRE wiąże się konieczność  
dokonania przeglądu istniejącego prawa dotyczącego rejestrów  
publicznych, w tym baz georeferencyjnych

### NARZĘDZIA

Równi i równiejsi..... 32  
Baza Danych Topograficznych - niektóre tajemnice projektu  
GUGiK „od kuchni”

ARCADIA..... 35

### IMPREZY

Gryfy dla geodetów..... 47  
Wręczenie złotych Odznak Honorowych Gryfa  
Zachodniopomorskiego

### WSPOMNIENIE

Wiktor Grygorenko (1927-2008)..... 58

### SZKOŁA

Uczą geodezji..... 60  
Rekrutacja do szkół ponadgimnazjalnych 2008/2009

Na okładce wykorzystano zdjęcie z pomiarów łodzi  
wykonywanych w latach 1918-1939, patrz art. s. 8-13





FOT. MAREK PUDŁO

Jolanta Orlińska z wiceprezesem GUGiK Adamem Iwaniakiem, spotkanie w GUGiK, maj 2007 r.

## JOLANTA ORLIŃSKA GŁÓWNYM GEODETĄ KRAJU

Prezes Rady Ministrów odwołał z dniem 26 marca br. Wiesława Potrapeluka z funkcji głównego geodety kraju i 27 marca powołał na to stanowisko Jolantę Orlińską. Nowa GGK (absolwentka Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, rocznik 1986) była do tej pory dyrektorem Departamentu Ewidencji Gospodarstw w Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Wcześniej pracowała jako asystentka na macierzystym wydziale. Jolanta Orlińska jest czternastym z kolei głównym geodetą kraju. Po raz pierwszy funkcję tę objęła w Polsce kobieta.

JERZY PRZYWARA

## FALSTART PRAC NAD PRAWEM

W siedzibie GUGiK 10 marca odbyło się robocze spotkanie kierownictwa urzędu z wybranymi przedstawicielami środowiska. GGK Wiesław Potrapeluk przedstawił koncepcję i kierunki nowelizacji ustawy **Prawo geodezyjne i kartograficzne**. Wymiana poglądów dotyczyła odpowiedzialności geodety za wykonaną pracę, administracji geodezyjnej i kartograficznej – za przetwarzane dane i za obsługę klientów, a także zadań służby geodezyjnej i kartograficznej na poszczególnych poziomach. Na posiedzenie zaproszono: ●WINGiK-ów lub osoby ich reprezentujące (Zofia Wysocka-Puchała, Danuta Paluch, Marek Świątlik, Lidia Danielska); ●geodetę województwa mazowieckiego Krzysztofa Mączewskiego; ●przedstawicieli Forum Geodetów Powiatowych (Wiesław Piątkowski, Alicja Kulka, Tomasz Myśliński – doradca GGK); ●geodetę miejskiego Łodzi Wojciecha Dyakowskiego; ●przedstawicieli SGP (Krzysztof Cisek, Janusz Łopaciuk i Włodzimierz Kędziora) oraz ●prezesa Polskiej Geodezji Komercyjnej Waldemara Klocka jako jedyne reprezentanta wykonawstwa geodezyjnego. Ze strony GUGiK w spotkaniu uczestniczył także wiceprezes Adam Iwaniak oraz dyrektorzy: Arleta Grzesik, Jerzy Zieliński i Adolf Jankowski. Jak poinformowano, będą organizowane kolejne spotkania nt. *Pgik* i nie jest wykluczony udział w nich innych osób. Powołano też zespoły robocze, których ani skład, ani zadania nie zostały dotąd upublicznione.

W związku z zaistniałą sytuacją członkowie Polskiej Geodezji Komercyjnej 20 marca zawiadomili GGK, że ich obecność w komisji ds. projektu **Prawa geodezyjnego** ma uzasadnienie tylko wówczas, kiedy uzyskają zgodę w kwestii przyjęcia

do dalszych prac w komisji najważniejszych zagadnień wymienionych w projekcie wykonawstwa geodezyjnego przekazanym GGK 7 lutego 2008 r. Do zagadnień tych zaliczyli: ●utworzenie delegatur GUGiK na szczeblu powiatów w ramach administracji specjalnej, ●wprowadzenie do służby geodezyjnej geodetów licencjonowanych, ●utworzenie Krajowego Rejestru Geodezyjnego lub rejestru o innej nazwie zgodnie z funkcją opisaną we wspomnianym projekcie Prawa geodezyjnego, ●przekazanie uzbrojenia technicznego do prowadzenia właścicielom i zarządom wraz z obowiązkiem udostępniania danych zarówno starostwu, jak i delegaturze, ●rezygnację z dotychczasowych zgłoszeń robót i poświadczeń, ●uproszczenie procedur dla geodetów przy podziałach i rozgraniczeniach.

W kwestii prac nad prawem wypowiedziała się też 26 marca Rada Federacji Organizacji Przedsiębiorców Geodezyjnych. Na posiedzeniu w Warszawie z ubolewaniem stwierdzono, że mimo upływu 6 tygodni GGK nie zajął żadnego stanowiska w sprawie przekazanego mu 7 lutego br. projektu **Prawa geodezyjnego** opracowanego przez Federację. W tej sytuacji Rada FOPG uznała za konieczne podjęcie samodzielnych działań związanych z promocją projektu na forum rządowym i publicznym oraz włączenie do konsultacji innych branżowych organizacji pozarządowych. Z zadowoleniem przyjęto zaproszenie na posiedzenie Zarządu Głównego Stowarzyszenia Geodetów Polskich w celu prezentacji projektu i przeprowadzenia dyskusji nad nim.

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA



## ZMIANY W NADZORZE GEODEZJI

Od 3 marca geodezję nadzoruje dr Marek Naglewski, nowo powołany zastępca dyrektora Departamentu Administracji Publicznej MSWiA. Urodził się w 1946 r. w Tuliszkowie (pow. turecki). W 1973 roku uzyskał tytuł inżyniera, w 1981 r. mgr. inż. na WGiK PW oraz mgr. inż. budownictwa na Wydziale Budownictwa Lądowego Politechniki Poznańskiej, a w 1997 roku tytuł doktora nauk technicznych na ART w Olsztynie. Z kolei w latach 1966-70 pracował w Powiatowym Biurze Geodezji w Turku, następnie (1970-72) był inspektorem odbioru robót w hucie aluminium w Koninie. W okresie 1972-75 pracował w tym mieście w Powiatowym Zespole Urbanistyki i Powiatowym Biurze Geodezji, od 1975 do 1990 r. w WBGiTR, a następnie był



FOT. ARCHIWUM

kierownikiem w WGiK Urzędu Wojewódzkiego. W latach 1990-97 pełnił funkcję wojewody konińskiego, a w okresie 1997-2001 podsekretarza stanu w MSWiA. W latach 2001-2005 był starostą tureckim, a w latach 2005-2007 r. głównym inspektorem nadzoru budowlanego. Wykładowca Politechniki Łódzkiej (1985-94), od 1997 r. adiunkt na Wydziale Architektury, Budownictwa i Inżynierii Środowiska PŁ, od 1998 r. wykładowca w Wyższej Szkole Gospodarowania Nieruchomościami w Warszawie, a od 1999 r. profesor w Wyższej Szkole Zawodowej w Koninie (od 2007 r. jej prorektor). Posiada uprawnienia z dziedziny geodezji i kartografii, szacowania nieruchomości, jest biegłym sądowym.

AB

## TK O OBOWIĄZKU ZASPOKAJANIA ROSZCZEŃ

28 lutego br. Trybunał Konstytucyjny rozpoznał połączone wnioski Rady Miejskiej w Brwinowie oraz Rady Miasta Podkowy Leśnej dotyczące nałożenia na gminę obowiązku zaspokajania roszczeń odszkodowawczych kosztem majątku gminy. TK orzekł, że art. 73 ust. 2 pkt 1 w związku z art. 103 ust. 2 ustawy z 13 października 1998 r. **Przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną** jest zgodny z art. 2 oraz art. 167 ust. 1 i 4 Konstytucji. A zatem wszystkie gminy władające 31 grudnia 1998 r. nieruchomościami niestanowiącymi ich własności, zajęte pod gminne drogi publiczne, w tym drogi lokalne miejskie, mają obowiązek wypłaty odszkodowań za te nieruchomości. Zakres tego obowiązku wynika z ww. ustawy, która zaktualizowała niezmienioną po 1990 r. kategorizację dróg publicznych, włączając kategorię dróg lokalnych miejskich, mającą już tylko historyczne znaczenie, do zbiorczej kategorii dróg gminnych. Niezasadny jest zatem zarzut naruszenia zasady rzetelnej legislacji, skoro możliwa jest jednolita wykładnia i stosowanie zakwestionowanego przepisu. Trybunał stwierdził, że wnioskodawcy nie przedstawili żadnych argumentów, które pozwoliłyby na ustalenie, że obowiązek wypłaty odszkodowań uniemożliwia gminom realizację innych zadań własnych. Naruszenie zasady adekwatności mogą stanowić tylko oczywiste dysproporcje między zakresem nakładanych na gminę obowiązków a jej udziałem w dochodach publicznych, co musi zostać wykazane przez stronę podnoszącą we wniosku do Trybunału zarzut niekonstytucyjności. Rozprawie przewodniczył sędzia TK Mirosław Granat, a sprawozdawcą był sędzia TK Marek Kotlinowski. Wyrok jest ostateczny, a jego sentencja została ogłoszona w DzU nr 40 (poz. 239).

ŹRÓDŁO: TK

## USTAWA O PECS

28 marca Sejm RP jednogłośnie przyjął ustawę o ratyfikacji Porozumienia o Europejskim Państwie Współpracującym między rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną, podpisanego w Warszawie 27 kwietnia 2007 r. Ustawa upoważnia prezydenta do podpisania umowy RP/ESA (ECS\_PECS). Głosowanie poprzedziła debata parlamentarna 27 marca. Podpisanie Planu Działania PECS nastąpi 25 kwietnia w Warszawie.

ŹRÓDŁO: POLSKIE BIURO DS. PRZESTRZENI KOSMICZNEJ

## ASG-EUPOS NA FINISZU

Cykliczne posiedzenie Komitetu Sterującego projektu „Wielofunkcyjny system precyzyjnego pozycjonowania satelitarne ASG-EUPOS” odbyło się 11 marca w siedzibie GUGiK. Jego program obejmował m.in. omówienie: stanu realizacji projektu ASG-EUPOS, prac związanych z uruchomieniem centrum zarządzającego w CODGiK oraz postępowań o udzielenie zamówień publicznych na wykonanie kampanii kalibracyjnej, a także na testowanie infrastruktury i serwisów systemu. Podczas spotkania poinformowano o zakończeniu 3. etapu części I umowy na realizację systemu. Zapowiedziano też, że na początku kwietnia na stronach [www.asgeupos.pl](http://www.asgeupos.pl) oraz [www.gugik.gov.pl](http://www.gugik.gov.pl) zostaną opublikowane wytyczne techniczne „Pomiary satelitarne oparte na systemie precyzyjnego pozycjonowania ASG-EUPOS”, a w dniach 26-27 maja br. odbędzie się konferencja podsumowująca realizację projektu.

ŹRÓDŁO: GUGiK

## SPOTKANIE EUROSTAT



Główny geodeta kraju Wiesław Potrapeluk wziął udział w zainicjowanym przez Komisję Europejską EUROSTAT spotkaniu organizacji geodezyjnych, kartograficznych i katastralnych oraz urzędów statystycznych (3-4 marca). Stronę polską z ramienia GUGiK reprezentowała również Stanisława Mogiła-Suchowera, a z ramienia Głównego Urzędu Statystycznego – Janusz Dygaszewicz. Tematem spotkania były zagadnienia związane z systemami informacji geograficznej dla statystyki.

W przerwie obrad GGK podpisał z przedstawicielem EuroGeographics umowę dotyczącą projektu EuroRegionalMap, którego celem jest tworzenie ogólnoeuropejskiej bazy danych odpowiadającej szczegółowości skali mapy topograficznej 1:250 000 oraz dystrybucja tych danych. W projekcie bierze udział 30 państw europejskich i każde z nich zobowiązuje się do dostarczania danych ze swojego terytorium (w imieniu Polski robi to CODGiK). Do opracowania, utrzyma-

nia i dystrybucji danych w ramach tego projektu poszczególne kraje zobligowane są na podstawie umów podpisanych z EuroGeographics. W załączniku do umowy dotyczącej zastrzeżeń krajowych umieszczono zapis, iż zgodnie z obowiązującymi u nas przepisami, dane dotyczące obszaru Polski nie mogą być wykorzystane do reprodukcji, rozpowszechniania i rozprowadzania map we wszelkich postaciach, bez zgody GGK.

ŹRÓDŁO: GUGiK

## NOWOŚCI PRAWNE

● W DzU nr 47 z 19 marca opublikowano rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 14 marca 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Modernizacja gospodarstw rolnych” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (poz. 279), weszło w życie 20 marca.

● W DzU nr 44 z 14 marca opublikowano ustawę z 29 lutego 2008 r. o zmianie ustawy o płatnościach do gruntów rolnych i płatności cukrowej oraz ustawy o opłacie skarbowej (poz. 262), weszła w życie 15 marca.

● W MP nr 20 z 11 marca opublikowano obwieszczenie prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 16 stycznia 2008 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (poz. 204).

● W DzU nr 40 z 10 marca opublikowano wyrok Trybunału Konstytucyjnego sygn. akt K 43/07 z 28 lutego 2008 r. (poz. 239), obowiązuje od 10 marca (szczegóły na s. 5).

● W DzU nr 38 z 6 marca opublikowano rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 14 lutego 2008 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Odnowa i rozwój wsi” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (poz. 220), weszło w życie 21 marca.

● W DzU nr 34 z 29 lutego opublikowano rozporządzenie ministra rolnictwa i rozwoju wsi z 27 lutego 2008 r. w sprawie podziału środków Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (poz. 199), weszło w życie 29 lutego.

● W DzU nr 31 z 27 lutego opublikowano rozporządzenia ministra infrastruktury: ● z 15 lutego 2008 r. w sprawie nadawania uprawnień i licencji zawodowych w dziedzinie gospodarowania nieruchomościami (poz. 189), ● z 25 lutego 2008 r. w sprawie opłaty za postępowanie kwalifikacyjne oraz wysokości wynagrodzenia członków Państwowej Komisji Kwalifikacyjnej (poz. 190); oba weszły w życie 27 lutego.

Oprac. AW

## NOWI CZŁONKOWIE RADY INFORMATYZACJI

W związku ze zmianami na kierowniczych stanowiskach w administracji państwowej nastąpiły zmiany w składzie Rady Informatyzacji, działającej przy ministrze spraw wewnętrznych i administracji.

Aktualny skład Rady: **Zdzisław Szyjewski** (przew.) – Polskie Towarzystwo Informatyczne, **Jerzy Kisielnicki**\* (zast. przew.)

– Naukowe Towarzystwo Informatyki Ekonomicznej, **Maria Elżbieta Orłowska**\* – Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, **Włodzimierz Marciński** – Ministerstwo Spraw Zagranicznych, **Dariusz Bogdan**\* – Ministerstwo Gospodarki, **Sidonia Elżbieta Jędrzejewska**\* – Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, **Andrzej Panasiuk**\* – Ministerstwo Infrastruktury, **Nikodem Bończa Tomaszewski** – Archiwa Państwowe, **Janusz Sitkowski** i **Tomasz Schweitzer** – Polski Komitet

Normalizacyjny, **Jan Maciej Czajkowski** – Unia Metropolii Polskich, **Krystyna Nowak** i **Sławomir Kopeć** – Związek Województw RP, **Rudolf Borusiewicz** – Związek Powiatów Polskich, **Paweł Tomczak** – Związek Gmin Wiejskich RP, **Henryk Krawczyk** – Politechnika Gdańska, **Zbigniew Nahorski** – Instytut Badań Systemowych PAN, **Roman Wantoch-Rekowski** – Wojskowa Akademia Techniczna, **Wacław Iszkowski** – Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji, **Jarosław Tworóg** – Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji, **Krzysztof Głomb** – Stowarzyszenie „Miasta w Internecie”. Rada powstała w 2005 roku i jest organem opiniotwórczym i doradczym ministra właściwego do spraw informatyzacji.

\* nowi członkowie Rady

ŹRÓDŁO: MSWiA

## O GOSPODAROWANIU NIERUCHOMOŚCIAMI

Na początku marca sąd skazał Ryszarda Grobelnego (prezydenta Poznania i prezesa Związku Miast Polskich) na rok i 4 miesiące więzienia w zawieszeniu na 3 lata w procesie dotyczącym sprzedaży miejskiego gruntu poniżej jego wartości. Według aktu oskarżenia urzędnicy nie dopełnili obowiązków, sprzedając grunt jako park, a nie jako działkę pod inwestycję. Nieruchomość sprzedano za 6 mln zł, a jej wartość przekraczała – według prokuratury – 13 mln zł. Zdaniem członków ZMP przepisy dotyczące gospodarowania nieruchomościami są niejasne i źle interpretowane, co powoduje niesprawie-

dliwie oskarżenia, a nawet wyroki. Delegaci podczas Zgromadzenia Ogólnego ZMP, które odbyło się w Jeleniej Górze w dniach 6-7 marca, zaapelowali o zmiany przepisów na takie, które umożliwiłyby władzom lokalnym stymulowanie rozwoju gospodarczego, tworzenie nowych miejsc pracy, wspieranie korzystnych dla miast inwestycji sektora prywatnego itp. Swoje racje przedstawili w „stanowisku w sprawie prawnych możliwości realizowania uprawnień prezydentów/burmistrzów miast w zakresie gospodarowania nieruchomościami”.

ŹRÓDŁO: SERWIS SAMORZĄDOWY PAP

## Prof. płk WIKTOR GRYGORENKO (1927-2008)

W kościele św. Antoniego Padewskiego w Starej Miłosnej 4 marca odbyło się nabożeństwo żałobne za zmarłego 25 lutego prof. płk. Wiktora Grygorenkę, zasłużonego topografa i kartografa, nauczyciela akademickiego związanego z Wydziałem Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Zakładem Kartografii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie i Wojsko-

wą Akademię Techniczną w Warszawie, wychowawcę kilku pokoleń topografów, geodetów i geografów-kartografów, autora licznych opracowań, rozpraw i podręczników. Był on twórcą odwzorowania Służby Topograficznej Wojska Polskiego i współtwórcą odwzorowania dla map topograficznych Polski, zastosowanego w tzw. układzie GUGiK-1980. Wspomnienie o zmarłym publikujemy na s. 58.





## GUGiK SOBIE, FIRMY SOBIE

**A**nachroniczne prawo geodezyjne i blokowanie wszelkich jego zmian przez różne grupy interesów, bardzo słabe postępy w zakresie transpozycji dyrektywy INSPIRE na grunt polskiego prawa oraz propozycja nowego **Prawa geodezyjnego** według wykonawstwa geodezyjnego to główne punkty konferencji, która odbyła się w Bytomiu (13-14 marca br.). Ogólnikowa prezentacja GUGiK nie pozostawiła wątpliwości, że urzędowi brakuje wizji rozwoju branży. Brak konkretów i brak odpowiedzi na główne problemy środowiska – to stały repertuar konferencyjnych występowo urzędników z centrali. Pierwszy krok w kierunku nowelizacji prawa geodezyjnego wykonali przedsiębiorcy, którzy pod egidą Federacji Organizacji Przedsiębiorców Geodezyjnych przygotowali projekt nowej ustawy. Jak podkreślił Wojciech Matela, prezes Federacji, z projektem tym można się zgadzać lub nie, ale trudno przejść obok niego obojętnie. Dowodem była reakcja zebranych domagających się podania bliższych szczegółów bądź komentujących zaproponowane rozwiązania. W niewielkim stopniu projekt obchodzi jednak zarówno GUGiK, jak i Stowarzyszenie Geodetów Polskich, które po jego otrzymaniu od Federacji nabrały wody w usta.

**F**aktem jest, że jeśli do końca maja urząd nie przygotuje projektu **Prawa geodezyjnego**, to nie ma szansy na wprowadzenie go pod obrady Sejmu w tym roku. Jednak zamiast integracji całej branży wokół tych prac GGK Wiesław Potrapeluk prowadzi politykę rozbijania środowiska. Gdyby GGK zjawił się w Bytomiu, miałby

szansę usłyszeć mocne słowa. Nie tylko od geodetów. Wystąpienie Macieja Rossy z Państwowego Instytutu Geologicznego na temat wdrażania w Polsce INSPIRE powinno być bowiem zimnym prysznicem dla geodezyjnego towarzystwa. Świadomość innych resortów co do znaczenia danych geoprzestrzennych wzrosła niepomieranie w ostatnich dwóch latach, w związku z czym mało który ma obecnie ochotę na przyznanie geodezji szczególnych kompetencji w zakresie geoprzestrzeni. I to mimo tego, iż zaprezentowane przez Górnośląskiego Operatora Systemu Dystrybucyjnego doświadczenia z budowania GIS pokazały, że bez geodezji niewiele da się zrobić. Organizatorami konferencji były Urząd Miejski w Bytomiu i Stowarzyszenie Geodetów Polskich.

Tekst i zdjęcie JERZY PRZYWARA

## GGK DOKŁADA STAROSTOM

Główny geodeta kraju wydał zarządzenie **w sprawie zasad rozpatrywania wniosków i rozliczania dofinansowania ze środków Centralnego Funduszu Gospodarki Zasobem Geodezyjnym i Kartograficznym** (weszło w życie 26 lutego br.). Dofinansowaniu podlegają zadania starostów (prezydentów miast) i marszałków dotyczące: ●przygotowania infrastruktury teleinformatycznej oraz konwersji i dostosowania danych do obowiązujących standardów technicznych w ramach projektów koordynowanych przez GUGiK, ●zakładania i modernizacji katastru nieruchomości (w szczególności projektów „Wektory-

### DWOJE KANDYDATÓW NA SZEFA IGiK

Jak podało MSWiA, 17 marca br. odbyło się kolejne posiedzenie Komisji Konkursowej powołanej do wyboru kandydata na stanowisko dyrektora Instytutu Geodezji i Kartografii. Podczas posiedzenia otwarto koperty z dokumentami złożonymi przez kandydatów oraz dokonano oceny dokumentów od strony formalnej. Oferty złożyli: **dr Marek Baranowski** (GRID/Warszawa) i **dr Ewa Wysocka** (IGiK). Komisja dopuściła obydwój kandydatów do 2. etapu konkursu.

ŹRÓDŁO: MSWiA

### GUGiK PRZEJMUJE ASG-PL

Od 1 kwietnia 2008 r. pracownia WOD-GiK w Katowicach „Centrum Zarządzania ASG-PL” zostaje rozwiązana, a nadzór i zarządzanie nad pracą sieci obejmie GUGiK. Usługi świadczone przez ASG-PL (postprocessing oraz udostępnianie obserwacji ze stacji referencyjnych) będą działały do 31 maja 2008 r. Po tym terminie zostaną one zastąpione przez odpowiednie usługi ASG-EUPOS (POZGEO oraz POZGEO D).

ŹRÓDŁO: ASG-PL

### W SPRAWIE PROW

Zgodnie z opublikowanym 14 lutego rozporządzeniem ministra rolnictwa i rozwoju wsi **w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania „Odnowa i rozwój wsi” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013** (poz. 220) pomoc udzielana jest w formie refundacji części kosztów związanych z realizacją operacji. Do nich zalicza się m.in. koszty przygotowania dokumentacji technicznej operacji, w tym: wypisów i wyrysów z katastru nieruchomości, usług geodezyjno-kartograficznych, usług rzeczoznawcy majątkowego. Rozporządzenie weszło w życie 21 marca.

ŹRÓDŁO: DZIENNIK USTAW

zacja map katastralnych”), ●zakładania baz danych obiektów topograficznych, ●wyposażenia ODGiK, ●odnawiania szczegółowej osnowy poziomej i pionowej, ●zakładania i modernizacji GESUT, ●promocji i prezentacji państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dofinansowania udziela się na wniosek dysponenta funduszu powiatowego lub wojewódzkiego zaopiniowanego przez właściwego WINGiK-a. W przypadku przekroczenia terminu rozliczenia dofinansowania lub nierzetelnego wykorzystania środków obowiązuje 2-letnia karencja.

ŹRÓDŁO: GUGiK

Pomiary miasta Łodzi w latach 1918-1939, część I

# LOKALNA TRIANGULACJA

Dziewięćdziesiąt lat temu, w styczniu 1918 r., magistrat m. Łodzi podjął zdecydowane działania zmierzające do przygotowania prac związanych z budową wodociągów i kanalizacji. Dla zaniedbanego pod względem sanitarnym miasta, liczącego wówczas ponad 500 tys. mieszkańców, była to inwestycja niecierpiąca zwłoki. Zaczęto od założenia lokalnej sieci triangulacyjnej.

ZDZISŁAW SZAMBELAN

## ● POCZĄTKI ŁÓDZKIEJ SŁUŻBY GEODEZYJNEJ

Ogólne plany budowy urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, opracowane jeszcze w 1907 r. przez W. H. Lindleya i zalegające magistrackie szuflady, wymagały weryfikacji oraz korekt. Jednak do opracowania szczegółowych projektów potrzebne były przede wszystkim dokładne mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:250, opracowane na podstawie bezpośrednich pomiarów, opartych na poziomej i wysokościowej osnowie geodezyjnej. Magistrat posiadał w owym czasie mapę Łodzi w skali 1:1680, w układzie sekcyjnym (54 arkusze), sporządzoną w 1896 r. przez geometrę Władysława Starzyńskiego, ale nie spełniała ona wymienionych wyżej wymogów technicznych. W związku z tym Rada Miejska podjęła uchwałę o utworzeniu w magistracie Oddziału Pomiarów. W wyniku konkursu ofert obowiązki naczelnika oddziału powierzono pochodzącemu z Wilna inżynierowi geodecie Franciszkowi Walickiemu, którego zadaniem było zorganizowanie i przeprowadzenie robót pomiarowych.

Franciszek Walicki był doświadczonym geodetą, posiadającym dużą wiedzę w zakresie pomiarów miejskich. Studia miernicze ukończył w 1899 r. na Wydziale Inżynierii Politechniki Lwowskiej. Od 1900 r. kierował Wydziałem Pomiarów miasta Wilna, ujawniając duży talent organizacyjny i fachowość. Jego prace geodezyjne o charakterze podstawowym wykonane w Wilnie uznane zostały –

ze względu na rozwiązania techniczne i uzyskane dokładności – za najlepsze z przeprowadzonych dotychczas na terenie Cesarstwa Rosyjskiego.

Oddział Pomiarów rozpoczął działalność 1 lipca 1918 r. Do zakresu prac, co wynikało z podpisanej przez inż. Franciszka Walickiego umowy z magistratem, wchodziło:

### 1. Założenie lokalnej sieci triangulacyjnej

a) sześciokrotny pomiar długości podstawy (bazy) sieci triangulacyjnej,

b) pomiar kątów (w sieci podstawowej) metodą kierunkową w 12 seriach,

c) wyznaczenie południka, szerokości geograficznej oraz azymutu bezwzględniego jednego z boków sieci podstawowej.

### 2. Założenie sieci niwelacji precyzyjnej

a) zaprojektowanie sieci i stabilizacja reperów,

b) niwelacja reperów niwelatorem precyzyjnym o wartości libeli 5",

c) ściśle wyrównanie sieci metodą poligonów zamkniętych.

### 3. Założenie sieci poligonometrycznej

a) stabilizacja punktów,

b) dwukrotny pomiar długości boków łąkami drewnianymi,

c) trzykrotny pomiar kątów metodą kierunkową teodolitem 20".

### 4. Obliczenie i wyrównanie opisanych w punktach 1 i 2 pomiarów metodą najmniejszych kwadratów.

### 5. Pomiar szczegółów terenowych.

### 6. Niwelacja techniczna.

### 7. Opracowanie mapy poszczególnych kwartałów miasta w skali 1:250.

Poważnym problemem dla Oddziału Pomiarów był brak sprzętu mierniczego, szczególnie teodolitów i niwelatorów, jak również niedostatek kadry technicznej. Był to przecież ostatni rok wyniszczającej światowej wojny. Franciszek Walicki postarał się jednak o „ściągnięcie” do Łodzi kilku doświadczonych techników mierniczych oraz młodego inżyniera Wacława Bobrowskiego, absolwenta Konstantynowskiego Instytutu Mierniczego w Moskwie, który powrócił do kraju ze Wschodu po rozwiązaniu I Korpusu Polskiego gen. Dowbór-Muśnickiego, w którym ochotniczo odbywał służbę. Naczelnik Walicki nie mógł wówczas wiedzieć, że po jego rezygnacji z tej funkcji i powrocie do Wilna w połowie 1922 r. inż. Bobrowski przejmie kierownictwo Oddziału Pomiarów i że wybór ten okaże się bardzo korzystny dla miasta. Wacław Bobrowski kierował bowiem z powodzeniem łódzką służbą geodezyjną aż do roku 1958, kiedy to przeszedł na zasłużoną emeryturę.

## ● ZAŁOŻENIE LOKALNEJ SIECI TRIANGULACYJNEJ – WYBÓR PUNKTÓW

Oddział Pomiarów zajął się w pierwszym rzędzie projektem miejskiej sieci triangulacyjnej, który został opracowany przez inż. Franciszka Walickiego w sierpniu 1918 r. Sieć ta miała służyć nie tylko do wykonania pomiarów lokalnych, lecz także dla całego łódzkiego rejonu fabryczno-przemysłowego, w skład którego wchodziły okolice miasta i gminy: Aleksandrów, Andrespol, Brzeziny,



# NGULACJA



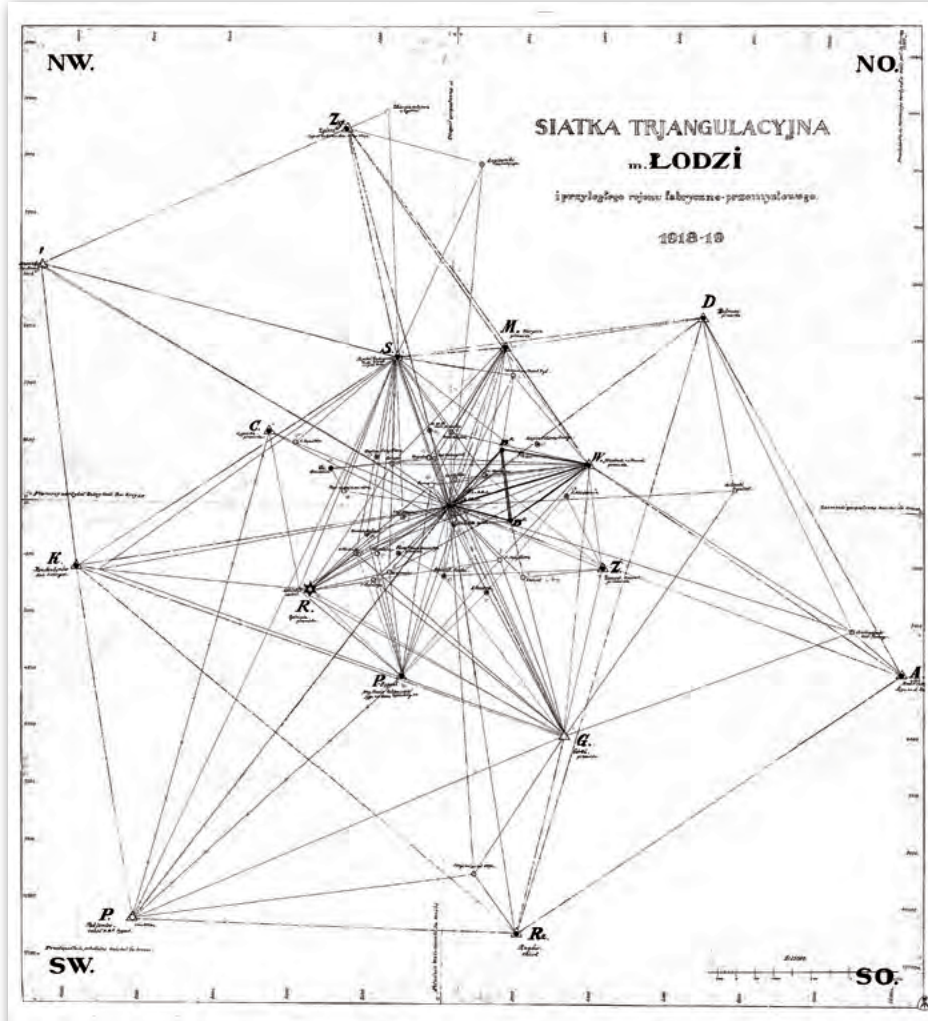
Kadra techniczna Oddziału Pomiarów w zimie 1919 r. Stoją od lewej: Henryk Karkowski, Bronisław Ciechanowicz, Stanisław Trochanowski, Wacław Filipczyński, Tadeusz Borowy, Wacław Bobrowski i Franciszek Walicki

Koluszki, Konstantynów, Łask, Ozorków, Pabianice, Rzgów, Stryków, Tomaszów, Tuszyn i Zgierz. W związku z tym lokalizacja punktów triangulacyjnych w Łodzi musiała być obrana pod kątem całości planowanych robót.

Bezpośrednie nawiązanie łódzkiej sieci do punktów triangulacyjnych założonych przez rosyjski Oddział Topografów Wojskowych nie było możliwe ze względu na brak jakichkolwiek danych o tych punktach, choć były one uwidocznione na wojskowych mapach topograficznych. Teoretycznie możliwe było nawiązanie sieci do dwóch punktów I rzędu triangulacji wykonanej przez gen. Tennera w 1839 r. (oznaczonych jako Wypychów i Wincentów), jednak zaniechano tego rozwiązania ze względu na znaczne oddalenie tych punktów. Zdecydowano się zatem na lokalną sieć triangulacyjną, z własną podstawą (bazą) i własną orientacją „względem stron świata”, jak to zapisano w sprawozdaniu technicznym.

Wykonany w Oddziale Pomiarów szkic łódzkiej sieci triangulacyjnej – sieć główna i punkty II i III rzędu w powiązaniu z punktami przyległego rejonu fabryczno-przemysłowego

Łódź w ówczesnych granicach administracyjnych zajmowała obszar 5875 ha i położona była na równinie o małym nachyleniu w kierunku południowo-zachodnim. Przy projektowaniu sieci triangulacyjnej Walicki musiał zatem uwzględnić, że od strony wschodniej miasta wznosiły się wzgórza wsi Budy Stokowskie na wysokość ok. 260 m nad poziom Morza Bałtyckiego, ku północy zaś, za Cmentarzem Żydowskim, wzgórza te obniżały się do poziomu 244 m. W okolicy Radogoszcza wysokość terenu nie przekraczała 220 m, natomiast od strony zachodniej, w okolicach cmentarza na Zarzewie, występowały wzgórza o wysokości 234 m. Najniżej położone w starej Łodzi tereny leżały po południowej i wschodniej stronie miasta. Były to grunty w dolinach rzek Jasień i Karolewka (170 m) oraz na obszarze wsi







Jedyny, do dziś dobrze zachowany, znak podstawowej sieci triangulacyjnej na punkcie „W” – wiatrak na Stokach

Cyganka, Brus (190 m) i Retkinia (200 m). Najwyżej położonym terenem w centrum miasta był obszar o wysokości 218 m w rejonie skrzyżowania ulic Przejazd (Tuwima) i Sienkiewicza.

Wymienione wyżej warunki terenowe miały zasadniczy wpływ na lokalizację punktów sieci. Wybór punktów głównych poprzedzony był szczegółowym wywiadem terenowym, w którym zasadniczym kryterium wyznaczenia miejsca osadzenia znaku była wysokość terenu oraz dobra widoczność na punkty sąsiednie i na punkt centralny. Ostatecznie sieć główną utworzyło osiem punktów położonych wokół miasta, na jego obrzeżach, oznaczonych jako:

● **S „Radogoszcz”** – sygnał na prawym kominie szpitala miejskiego na Radogoszczu, gdzie zbudowano specjalne drewniane rusztowanie z drabiną, w celu umożliwienia wejścia na szczyt komina i dokonania obserwacji.

● **M „Marysin”** – słup betonowy posadowiony na głębokim fundamencie, osadzony za Cmentarzem Żydowskim na pagórku we wsi Marysin, 23 maja 1919 r. zabudowany drewnianą trzyramienną „piramidą” (sygnałem).

● **W „Wiatrak”** – punkt położony na wzgórzu Budy Stokowskie, niedaleko ulicy Średniej (Pomorska), zabudowany 26 września 1918 r. blokiem betonowym o wymiarach 1 x 1 x 1 m z żelazną płytą, osadzonym 0,5 m poniżej poziomu gruntu, i oznaczony następnie drewnianym trzyramiennym sygnałem o wysokości 8 m.

● **Z „Zarzew”** – punkt położony w północno-zachodnim narożniku cmentarza na Zarzewie, zabudowany blokiem betonowym jw. i podobnie oznaczony drewnianym sygnałem o wysokości 11 m, ustawionym 1 kwietnia 1919 r.

● **G „Górki”** – punkt położony we wsi Górki Stare, zabudowany blokiem betonowym jw., osadzonym 0,5 m pod powierzchnią gruntu i oznaczony 20 września 1918 r. drewnianą trzyramienną „piramidą” (sygnałem) o wysokości 8 m.

● **Ps „Sygnał Pabianicki”** – sygnał ustawiony 11 kwietnia 1919 r. na kominie jednopiętrowego murowanego domu mieszkalnego, położonego obok szosy pabianickiej przy ul. Rokicie Nowe 11 (Leszczowa), za wiaduktem kolei obwodowej.

● **R „Retkinia”** (ekscentr) – punkt położony we wsi Retkinia, w pobliżu kościoła, zabudowany słupem betonowym z żeliwną tablicą, osadzonym na głębokim fundamencie, oznaczony 29 marca 1919 r. drewnianym trzyramiennym sygnałem o wysokości 10 m.

● **C „Cyganka”** – punkt położony we wsi Cyganka, oznaczony opisany już blokiem betonowym osadzonym płytko pod ziemią, zabudowany 11 września 1918 r. podwójną drewnianą wieżą o wysokości 9 m, której wewnętrzna trzyramienna konstrukcja służyła do ustawienia teodolitu, zewnętrzna zaś, czteroramienna, przeznaczona była dla obserwatora.

● Dziewiątym i najważniejszym, centralnym punktem układu, był **krzyż na wieży kościoła Św. Krzyża** przy zbiegu ulic Przejazd (Tuwima) i Sienkiewicza. Na wieży kościoła zbudowano okalające krzyż specjalne drewniane rusztowanie, nad krzyżem zaś wykonano – również z drewna – stanowisko do ustawienia teodolitu bądź sygnału. Podstawowym kryterium wyboru punktu centralnego była dobra widoczność na punkty triangulacyjne łódzkiego rejonu fabryczno-przemysłowego oraz na główne punkty łódzkiej sieci lokalnej.

W ślad za tymi pracami wybrano 8 punktów triangulacji II rzędu, którymi były:

● krzyż na prawej wieży kościoła Najświętszej Maryi Panny przy pl. Kościelnym (NMP),

● kopicz Filipczyńskiego, położony na północ od ul. Pomorskiej (KF),

● iglica wieży wodociągowej fabryki nici przy ul. Niciarnianej (FN),

● iglica wieży wodociągowej fabryki Ossera przy ul. Zarzewskiej (Przybylszewskiego) róg ul. Kilińskiego (FO),

● wieża kościoła św. Stanisława Kostki (katedra) przy ul. Piotrkowskiej (SK),

● słup z piaskowca, osadzony w parku im. Józefa Poniatowskiego (PP),

● sygnał na głównej balustradzie zbiornika gazu przy ul. Srebrzyńskiej (GS),

● iglica wieży kaplicy Scheiblerów na cmentarzu ewangelickim przy ul. Srebrzyńskiej (KS).

Wybrano też 22 punkty triangulacyjne III rzędu, którymi były iglice na wieżach fabrycznych, wodociągowych i na wieżach znaczniejszych budynków w mieście oraz krzyże na wieżach kościołów i kaplic.

## ● POMIAR DŁUGOŚCI PODSTAWY (BAZY) ŁÓDZKIEJ SIECI TRIANGULACYJNEJ

Podstawa (baza) sieci triangulacyjnej przebiegała ulicą Zagajnikową (Kopcińskiego) od skrzyżowania z ul. Rokicińską (al. Piłsudskiego) do ul. Średniej (Pomorska). Krańcowe punkty bazy, oznaczone literami „Bn” (północny) i „Bs” (południowy), nad którym ustawiono podwójną drewnianą wieżę o wysokości 9 m, w sposób naturalny uzupełniały lokalną sieć triangulacyjną.

17 września 1918 r. oba końce podstawy (bazy) zabudowano osadzonymi w ziemi bliźniaczymi znakami betonowymi z żeliwnymi trzpieniami, opatrzonymi betonowymi pokrywami z dużym, wyżłobionym napisem: „TRYANGULACJA – 17 IX 1918 – PODSTAWA”. Dzień ten potraktowano

*Pomiar długości podstawy (bazy) łódzkiej sieci triangulacyjnej w listopadzie 1918 r.; dokładnie widoczne są drewniane fały miernicze, leżące na drewnianych palach usytuowanych w dwóch poziomach*







Ostatnie czynności przy pomiarze bazy 7 listopada 1918 r. na punkcie „Bn”. Obserwacje prowadzi inż. Bobrowski, po lewej (w kapeluszu) z dziennikiem w ręku – technik Jastrzębski. Doskonale widoczna betonowa pokrywa znaku z napisem: TRYANGULACJA - 17 IX 1918 - PODSTAWA

wano wówczas jako datę faktycznego rozpoczęcia prac polowych przy zakładaniu triangulacji miasta Łodzi.

Do pomiaru bazy użyto czterech łat mierniczych o długości 5 m każda. Dwie z nich sporządzono w zakładach miejskich z drewna sosnowego, dwie pozostałe zaś, wykonane z drewna mahoniowego, zakupiono od geometry Trąbczyńskiego. Wszystkie łaty miały jednakową konstrukcję. Każda sklejona była z trzech listew, w których włókna biegły w przeciwnych kierunkach, co nadawało łatom odpowiednią sztywność. Końce łat posiadały stalowe okucia zakończone klinami ustawionymi na obu końcach odmiennie: poziomo i pionowo. Łaty, zawieszane na swych końcach, dawały ugięcie rzędu 3-4 mm, natomiast zawieszone bądź ułożone na podporach o rozpiętości 3 m, nie odkształcały się. Łaty ponumerowano kolejno od 1 do 4, dodatkowo zaś ich przeciwległe boki oznaczono symbolami: „••” (dwie kropki) i „→” (strzałka).

Do wyznaczenia długości łat inż. Walicki zaprojektował komparator, który zbudowano w jego gabinecie, w budynku magistratu przy placu Wolności 14. Nie zachowały się, niestety, rysunki komparatora, tylko jego opis. Urządzenie składało się z dwóch płyt marmurowych osadzonych na połączonych ze sobą podwójnych żelaznych podporach. Podpory wmurowano w ścianę na głębokość 20 cm i w odległości 5,17 m jedna od drugiej. Na górnej powierzchni płyt umocowano końcówki komparatora, w kształcie zwróconych do siebie stalowych haków, zakończonych w formie klinów o ostrzach ustawionych poziomo i pionowo. Pomiędzy końcówkami komparatora, na poziomie płyt, umieszczono dodatkowo 6 płytek marmurowych na żelaznych podporach osadzonych w ścianie.

Następnie przystąpiono do wyznaczenia długości komparatora, tj. ustalenia odległości pomiędzy krawędziami stalowych klinów, oraz do wyznaczenia współczynnika jego rozszerzalności w zależności od zmian temperatury. Do tego celu użyto dwóch wzorcowych „metrów” stalowych o przekroju 15 x 15 mm, z końcówkami w kształcie klinów, wypożyczonych od inż. M. Jeżowskiego, naczelnika Oddziału Pomiarów Magistratu m. Warszawy. Zostały one kupione w 1883 r. od firmy Breithaupt & Sohn z Kassel, która ustaliła ich długość normalną przy temperaturze 20°C, tj. że „metr” I = „metro- wi” II = 1 m. Współczynnik ich linearnego wydłużenia firma podała na 0,011 mm na 1°C. W 1911 r. „metry” te zostały sprawdzone przez prof. T. Krasowskiego z Konstantynowskiego Instytutu Mierniczego w Moskwie, który wyznaczył ich faktyczną długość przy tej samej temperaturze na: „metr” I = 999,96 mm, „metr” II = 1000,04 mm, z dokładnością  $\pm 0,01$  mm. Dlatego też przy obliczaniu długości komparatora przyjęto zweryfikowaną długość „metrów”.

Pomiar długości komparatora wykonano w następujący sposób. Pomiędzy końcówkami komparatora, na sześciu płytkach marmurowych, których płaszczyzna była położona o 41 mm niżej od płaszczyzny wyznaczonej przez oś klinów komparatora, ułożono gładką deskę sosnową o długości 4,97 m, aby oś układanych „metrów” pokrywała się z osią klinów. Deska była solidnie przytwierdzona do wspomnianych płytek. Do deski przymocowano 11 klocków drewnianych w odległości 7,5 mm od osi komparatora, aby umożliwić mechaniczne wprowadzanie osi podłużnej „metrów” w oś komparatora. Następnie ułożono pierwszy „metr” na desce przy lewym końcu komparatora,

ra, w ten sposób, aby w przestrzeń pomiędzy ostrzem komparatora a ostrzem „metra” można było włożyć klin geodezyjny w celu dokonania odczytu. Do „metra” pierwszego przyłożono bezpośrednio „metr” drugi, do końca tego „metra”, zdjęty wcześniej „metr” pierwszy, do niego drugi i znów pierwszy. Przestrzeń, która pozostała pomiędzy końcem ostatniego „metra” a prawym końcem komparatora, pomierzona była znów za pomocą klina geodezyjnego. W czasie pomiaru notowano temperaturę pomieszczenia.

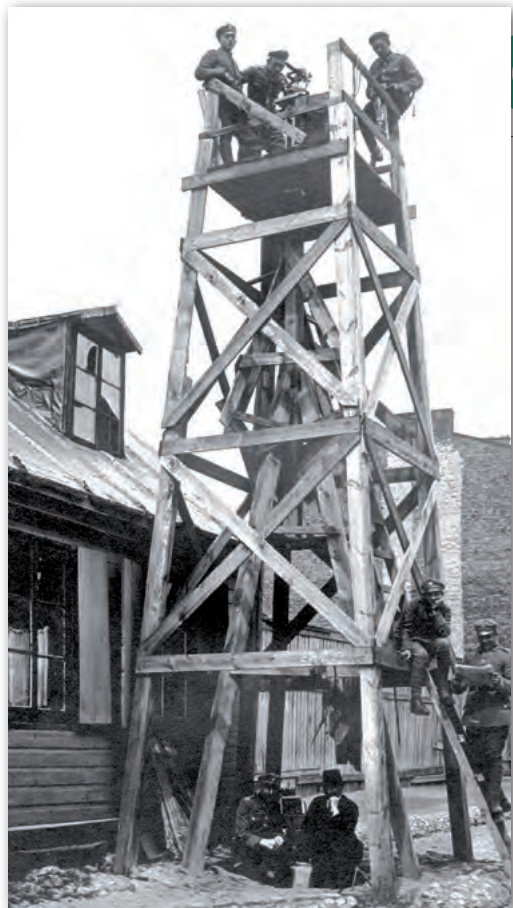
Dwa kliny geodezyjne, sprowadzone z Wydziału Pomiarów m. Wilna, zakupione były w 1911 r. także od firmy Breithaupt & Sohn i posiadały na swej ściętej krawędzi podziałkę zawierającą 100 działek. Dla klina I wartość średnia jednej działki wynosiła 0,0295 mm, zaś dla klina II 0,0301 mm.

Pomiar komparatora wykonano w czterech seriach. W każdej serii zmieniano kolejność układanych „metrów” i ich położenie. Pierwsza seria składała się z 32 pomiarów, druga z 46, trzecia z 45, czwarta zaś – z 32 pomiarów. Średnia arytmetyczna z tych wielokrotnych pomiarów dała rzeczywistą długość komparatora, a mianowicie:

- przy temperaturze 15°C = 5017,19667 mm, z błędem  $\pm 0,00227$  mm,
- przy temperaturze 20°C = 5017,54690 mm, z takim samym błędem,
- współczynnik wydłużenia komparatora na 1°C = 0,070045 mm.

Na podstawie powyższych wyników opracowano tabelę długości komparatora w zależności od jego temperatury, przyjmując wartości od 0°C do 23°C.

W celu ułatwienia pomiaru długości bazy sieci triangulacyjnej oraz ze względu na różnicę wysokości rzędu 7,5 m pomiędzy jej punktami skrajnymi, została ona podzielona na 9 sekcji (odcinków). Sekcje pierwszą i drugą podzielono dodatkowo na dwie części, zaś trzecią na trzy części, ze względu na duże różnice w wysokości gruntu. W punktach stycznych sekcji osadzono płyty betonowe, na których wykonano znaki (wycięcia), wyznaczające koniec poprzedzającej i początek następnej sekcji. W osi bazy, wyznaczonej za pomocą teodolitu, wbito w ziemię szereg drewnianych pali o przekroju 15 x 10 cm, w odległości jeden od drugiego (przeziennie) 2 i 3 metry, których wierzchołki znajdowały się na jednym poziomie w każdym z odcinków. W wierzchołku płaszczyznę pali wbito gwoździe, sytuując je w odległości połowy grubości łaty mierniczej od osi bazy.



Obserwacje kątowe wykonywane w lecie 1919 r. na punkcie „Bs”, zabudowanym drewnianą wieżą, położonym w ulicy Zagajnikowej (Kopcińskiego), niedaleko skrzyżowania z ul. Rokicińską (al. Piłsudskiego)

Pomiar długości bazy rozpoczęto 5 października 1918 r. od punktu „Bs” (południowego). Łaty układano kolejno na palach w porządku 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4 itd., dosuwając je do gwoździ i tym samym wprowadzając mechanicznie oś podłużną łaty w oś bazy. Łat nie stykano ze sobą, pozostawiając pomiędzy nimi wąską szczelinę, którą każdorazowo mierzono za pomocą klina geodezyjnego. Przestrzegano przy tym zasady, aby sąsiadujące ze sobą końcówki łat były ustawione do siebie pod kątem prostym. Wprowadzenie końcówek łat w punkty wyznaczające początek i koniec każdego odcinka, wykonywano z użyciem teodolitu ustawionego prostopadle do osi bazy. Jeśli zachodziła potrzeba, odległość pomiędzy końcem ostatniej łaty a końcem odcinka mierzono mosiężnym liniałem, posługując się teodolitem przy odczycie z podziałki.

Prace pomiarowe prowadzono odcinkami, dokonując w wyżej podany sposób sześciokrotnego pomiaru każdego z nich. W czasie trzech pierwszych pomiarów łaty układano tak, aby na ich górnej powierzchni widoczny był znak „••”, natomiast w czasie kolejnych trzech pomiarów znak „→”. Bezwzględny był wymóg rozpoczęcia i zamknię-

cia pomiaru odcinka tego samego dnia. Codziennie też, przed i po zakończeniu pomiaru, dokonywano czterokrotnej komparacji łat mierniczych. Średnią arytmetyczną z tych czterech pomiarów przyjmowano jako właściwą długość łat. Prowadzono dziennik pomiarowy, w którym notowano również czas, temperaturę oraz uwagi dotyczące wykonywanych czynności. Dotyczyły one w szczególności potrącania łat przez pracowników pomiarowych. W takich przypadkach odrzucano z reguły wyniki całego pomiaru odcinka. Pomiar długości bazy wykonano w czasie 11 dni roboczych, kończąc prace połowe 7 listopada 1918 r. Pomiar długości bazy wykonał inż. Wacław Bobrowski, mając do pomocy technika Włodzimierza Jastrzębskiego i sześciu pracowników pomiarowych. Nadzór nad pracami sprawował nieustannie naczelnik Franciszek Walicki.

Ostateczną długość podstawy (bazy),  $D = 1919,241739 \text{ m}$ , otrzymano poprzez podsumowanie rezultatów pomiarów poszczególnych odcinków (sekcji). Na podstawie obliczonych różnic pomiędzy rzeczywistą długością każdego odcinka a długościami otrzymanymi z jego wielokrotnych pomiarów, obliczono błędy średnie jednego pomiaru każdego odcinka, które wahały się od  $\pm 0,06428$  do  $\pm 0,60522 \text{ mm}$ , oraz błędy średnie długości tych odcinków, mieszczące się w przedziale od  $\pm 0,02624$  do  $\pm 0,34942 \text{ mm}$ . Obliczono również błąd średni pomiaru całej długości bazy, wyrażony poprzez błędy średnie poszczególnych pomiarów odcinków,  $M = \pm 0,696 \text{ mm}$ , co mieściło się w założonym błędzie 1:2 500 000 długości bazy.

## ● POMIAR KĄTÓW ORAZ OBLICZENIE I ORIENTOWANIE LOKALNEJ SIECI TRIANGULACYJNEJ

Szczególnie dotkliwy dla Oddziału Pomiarów był niedostatek kadry technicznej, liczącej wówczas tylko siedmiu inżynierów i techników. W celu rozwiązania tych trudności Franciszek Walicki zwrócił się z prośbą o pomoc do szefa Instytutu Wojskowo-Geograficznego w Warszawie. Apel naczelnika Oddziału Pomiarów został życzliwie przyjęty przez prof. Stanisława Kluźniaka, który prowadził wówczas w Instytucie wykłady z triangulacji dla słuchaczy oficerskich kursów mierniczych. Szef Instytutu wyraził zgodę i 2 lipca 1919 r. przybyło do Łodzi sześciu oficerów – triangulatorów, słuchaczy tych kursów, oddelegowanych wraz z siedmioma szeregowcami do pomiaru kątów sieci triangulacyjnej. Byli to oficerowie: dowódca grupy ppor. Bielobradek, ppor. Żmudzki, por. Michałowski, ppor. Sikorski, ppor. Bohuszewicz i ppor. Wycałkowski. Dzięki ich pomocy i czterem teodolitom, które ze sobą przywieźli, jeszcze w tym samym roku udało się przeprowadzić obserwacje kątowe na punktach sieci podstawowej, a w następnych sezonach letnich dokonać pomiaru kątów na punktach II i III rzędu.

Do pomiaru kątów sieci triangulacyjnej użyto dwóch repetycyjnych teodolitów sekundowych z mikroskopami – mikrometrami o wartości odczytu  $2''$  i  $2''$  podwójnie. Pierwszy z teodolitów, o otwartym limbusie i powiększeniu lunety 40x, nie posiadał koła pionowego i do odczytów w drugim położeniu luneta musiała być wyjmowana z łożyska i przekładana. Drugi teodolit – uniwersał firmy Max Hildebrand, Freiberg, miał osadzoną ekscent-

Pomiar kątów łódzkiej sieci triangulacyjnej latem 1919 r. Oficerowie z kursów mierniczych na punkcie „Ps”, usytuowanym na dachu domu przy ul. Pabianickiej, za wiaduktem kolejowym





trycznie lunetę z kołem pionowym i dwoma obiektami w powiększeniu 26x i 30x. Opisane instrumenty są doskonale widoczne na fotografiach dokumentujących opisywane prace.

Pomiar kątów odbywał się na podstawie metody obserwowania kierunków seriami, przy czym obserwowane były zwykle nie więcej jak 3-4 sygnały. Kąty siatki podstawowej pomierzono w 12 seriach, kąty zaś na punktach drugorzędnych w 6 seriach. Pomiary kątów sieci triangulacyjnej kontynuowano również w sezonie letnim 1920 r., równolegle z pracami przy poligonizacji.

Założono, że największa dopuszczalna różnica pomiędzy odczytami kąta nie powinna przekraczać 8", tj. dwukrotnej wartości mikrometru, największa zaś odchyłka od średniej arytmetycznej różnicy w odczytach nie powinna być większa od 4". Powyższe założenie – według zapisów w sprawozdaniu technicznym – osiągnięto.

W wyniku przeprowadzonych skrupulatnych i żmudnych obliczeń stwierdzono, że błąd średni jednokrotnego pomiaru kąta wyniósł  $\pm 2,18''$ , błąd prawdopodobny  $\pm 1,45''$ , błąd dwunastokrotnego pomiaru kąta  $\pm 0,64''$ , natomiast błąd sześciokrotnego pomiaru kąta wyniósł  $\pm 0,89''$ .

Obserwacje i obliczenia astronomiczno-geodezyjne, niezbędne do zorientowania łódzkiej sieci triangulacyjnej, miał przeprowadzić – według wstępnych ustaleń – prof. Jan Krassowski, dyrektor warszawskiego obserwatorium astronomicznego, który odmówił jednak wykonania prac z powodu braku czasu. Franciszek Wa-

licki zwrócił się więc w sierpniu 1920 r. z propozycją wykonania tych obserwacji do prof. Eggerta z Gdańska, ale warunki, jakie postawił astronom, nie zostały zaakceptowane przez magistrat Łodzi. Wystąpiono też o pomoc w tej sprawie do magistratu Poznania, lecz nie dysponowano tam ani ludźmi, ani odpowiednim sprzętem. Dopiero 18 września 1920 r. nadeszła pozytywna odpowiedź od prof. Tadeusza Banachiewicza z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, dyrektora tamtejszego obserwatorium astronomicznego, który wraz ze swym asystentem Józefem Witkowskim podjął się przeprowadzić wymagane obserwacje i obliczenia.

Pomiary astronomiczno-geodezyjne, w których uczestniczył również naczelnik Oddziału Pomiarów Franciszek Walicki, wykonane zostały w czasie dwóch nocy (pomiędzy 10 i 12 sierpnia 1921 r.) na punkcie „R” (Retkinia), położonym w pobliżu kościoła przy ul. Retkińskiej. Celem obserwacji było wyznaczenie azymutu kierunku na kościół św. Krzyża oraz szerokości i długości geograficznej. Do pomiaru służyło duże narzędzie pasażowe firmy Starke&Kammerer z Wiednia, z lunetą złamaną w środku, o średnicy obiektywu 68 mm. Czas światowy otrzymano, prowadząc za pomocą radiostacji zaopatrzonej w amplifikator (wzmacniacz) nasłuch zegara z wieży Eiffla w Paryżu. Wyznaczenie azymutu oraz szerokości geograficznej dokonano z pomiarów przejść gwiazd w wertykale kościoła, które obserwowano na pięciu nitkach. W rezultacie tych obserwacji i późniejszych obliczeń otrzymano wartość azymutu:  $180^\circ + 58^\circ 06' 15''$  oraz



Stanowisko teodolitu na będącej w budowie wieży kościoła św. Stanisława Koski, podczas pomiaru kątów sieci triangulacyjnej w 1919 r.

szerokość geograficzną  $51^\circ 44' 48''$ . Długość geograficzną prof. Banachiewicz miał zakomunikować inż. Walickiemu po otrzymaniu danych z Paryża dotyczących momentu sygnałów, lecz brak jest informacji na ten temat w korespondencji, którą wówczas prowadzili między sobą. W listopadzie 1921 r. Franciszek Walicki mógł wreszcie obliczyć współrzędne punktów głównego wieńca sieci triangulacyjnej.

Jak już wspomniano wyżej, łódzka sieć triangulacyjna była siecią lokalną. Jako punkt przyłożenia układu współrzędnych prostokątnych płaskich w sposób naturalny przyjęto centralny punkt układu, czyli krzyż na wieży kościoła św. Krzyża, ustalając – podobnie jak w Warszawie – zerowe wartości współrzędnych  $x$  i  $y$  tego punktu. Ujemne wartości współrzędnych  $x$  lub  $y$  w trzech ćwiartkach układu nie były wówczas wygodne dla geodetów przy prowadzeniu obliczeń, gdyż zwiększały ryzyko pomyłek, ale w Łodzi nie zmieniano tego aż do 1935 r. W Warszawie natomiast stan ten pozostał niezmienny aż do dzisiaj.

Ciąg dalszy za miesiąc

ZDZIŚŁAW SZAMBELAN

jest zastępcą dyrektora Wydziału Geodezji, Katastru i Inwentaryzacji Urzędu Miasta Łodzi

Literatura w odcinku majowym

Prof. Tadeusz Banachiewicz wraz ze swym asystentem Józefem Witkowskim na punkcie „R” na Retkini 10 sierpnia 1921 r. Instrument widoczny na fotografii to narzędzie pasażowe firmy Starke & Kammerer w Wiedniu, z lunetą złamaną w środku, o średnicy obiektywu 68 mm, służące do obserwacji astronomicznych



Nawet dalekie pomiary można wykonywać samemu i bez pryzmatu

# POMIAR BEZLUSTROWY - CZY WYKORZYSTUJESZ MOŻLIWOŚCI SWOJEGO TACHIMETRU?

Obecnie pomiar bezlustrawy jest dla większości geodetów czymś naturalnym, bez czego nie wyobrażają sobie pracy. W tachimetrach elektronicznych funkcja ta pojawiła się około 10 lat temu. Kiedyś można było w taki sposób zmierzyć odległości do kilkudziesięciu metrów. Obecnie są to nawet 2 km, a już dziś większość geodetów w Polsce może pozwolić sobie na instrumenty o zasięgu 1200 m. O tym, jak ważny jest to w rzeczywistości parametr, przekonuje Przemysław Wilbik, specjalista z firmy TPI.

## Komu jest potrzebny zasięg pomiaru bez lustra na 1200 m?

Przydaje się każdemu, i to częściej niż się wydaje. Ale zanim to pokażę, zwróćmy uwagę: gdy w parametrach technicznych pojawia się informacja „zasięg pomiaru na 1 pryzmat wynosi 3500 m”, każdy to rozumie. Z jednej strony instrument, z drugiej pryzmat, a wokół przeciętne warunki atmosferyczne. Ale co się stanie, gdy warunki atmosferyczne będą gorsze (np. deszcz, śnieg, mgła) albo gdy będziemy musieli mierzyć przez krzaki lub liście? Pomiar w tych warunkach też będzie możliwy, ale na krótszych odległościach – i może trwać trochę dłużej. O tym powszechnie wiadomo i raczej nikt nie wyraża wątpliwości, czy zasięg na 3,5 km jest do wykorzystania czy nie.

## A jak to wygląda przy pomiarze bezlustrowym?

Tu mamy zasadniczą różnicę – za każdym razem mierzymy do innego celu, o innym kolorze lub strukturze, a sam pomiar odbywa się pod innym kątem. Z tego powodu rzadko uda nam się wykonać pomiar na maksymalną odległość podawaną w parametrach technicznych.

## No właśnie, jak na zasięg pomiaru bezlustrowego wpływa kolor obiektu?

Im ciemniejszy kolor, tym zasięg pomiaru mniejszy. Różnice w zasięgu mogą być nawet wielokrotne. Typowy przykład to stalowa konstrukcja hali w kolorze szarym o współczynniku odbicia ok. 18%. Kiedyś do takiego obiektu mogliśmy wykonać pomiar maksymalnie na 100 m, obecnie z dobrym sprzętem może to być nawet 500 m. Niestety, w terenie nie możemy wybrać sobie wyłącznie celów jasnych. Czasem musimy zmierzyć nawet coś czarnego.

## A jak na zasięg wpływa faktura obiektu?

Faktura obiektu, do którego wykonujemy pomiar, jest drugim parametrem wpływającym istotnie na zasięg. Tu zasada jest następująca: im coś jest gładziej, tym zasięg będzie większy. Niestety, wymyślne elewacje obiektów nie ułatwiają pomiarów bezlustrowych na większe odległości. Wykonywanie pomiarów do powierzchni silnie odbijających światło – np. szkła, powierzchni wody itp. – jest utrudnione.

## Pozostaje trzeci parametr – kąt pod jakim wykonujemy pomiary...

Uczono nas w szkole, że kąt odbicia równa się kątowi padania. Wykonując pomiary bezlustrowe, możemy odnieść wrażenie, że ta zasada nie obowiązuje. Tak oczywiście nie jest, bo zawsze jakaś część sygnału po odbiciu powróci do instrumentu. Jeżeli oś celowa instrumentu jest prawie prostopadła do mierzonego obiektu, to zasięg pomiaru bezlustrowego jest maksymalny. Pomiar pod każdym innym kątem powoduje zmniejszenie maksymalnego zasięgu.

## Zasięg pomiaru bezlustrowego ogranicza też wielkość obiektu, do którego mierzymy...

Oczywiście, typowy przykład to przewody linii energetycznych, gdzie najważniejszym parametrem – poza mocą – jest zbieżność wiązek. Jeśli obiekt jest mniejszy niż średnica wiązki dalmierczej, tylko część sygnału jest odbijana, i różnice w zasięgu mogą być nawet trzy lub czterokrotne.

Jeśli dobrze rozumiem, przekonuje Pan, że „katalogowy” zasięg pomiaru bezlustrowego to tylko teoria. Z tego, co Pan mówi, wynika, że z 1200 m zasięgu bezlustrowego możemy „wyciągnąć” 400-600 m!

Tak, a z zasięgu teoretycznego 200 m możemy wyciągnąć tylko 65-100 m! Właśnie dlatego te 1200 m jest tak ważne: 300, 400 czy 500 m praktycznego zasięgu pomiaru bez lustra to nie tylko dużo – to się może przydać codziennie! I nie ma to nic wspólnego z „naciąganiem” użytkownika sprzętu, to wynika z fizyki pomiaru.

## Do czego właściwie jest potrzebny pomiar bezlustrawy?

Po pierwsze, możemy pracować jednoosobowo. Po drugie, możemy np. zmierzyć obiekt na zamkniętej posesji – a to oznacza oszczędność czasu. Nie musimy drugi raz przyjeżdżać w teren i nie ryzykujemy spotkania z psami broniącymi domu. W obu wypadkach to osoba wykonująca pomiar musi zdecydować, czy pomiar wykonać czy nie, zatem musi być w odległości co najwyżej kilkuset metrów od obiektu. Tylko wtedy może prawidłowo zinterpretować, do czego wykonuje pomiar. Tak naprawdę będziemy więc mierzyli do kilkuset metrów. A żeby to było możliwe, instrument powinien mieć zasięg pomiaru bezlustrowego dwu- lub trzykrotnie większy. Wychodzi więc, że zasięg na poziomie 1200 m (jak np. w instrumencie Topcon GPT-3000LN) jest szalenie praktyczny, co tłumaczy powodzenie tego instrumentu wśród geodetów w Polsce.

## Jaki zasięg bezlustrawy mają najlepsze instrumenty? Jaka jest dokładność?

Obecnie dostępne są klasyczne instrumenty bezlustrowe o zasięgu trochę ponad 300 m i bezlustrowe instrumenty dalekiego zasięgu – o zasięgu ponad 1 km. Najbardziej zaawansowane modele serii 9000 firmy Topcon mają zasięg nawet 2 km. Dokładność pomiaru bezlustrowego przy pomiarach w standardowym trybie wynosi kilka mm, a w trybie dalekiego zasięgu trochę ponad centymetr.

**Zapytaj specjalistę! Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej, zadzwoń lub napisz:**  
pwilbik@topcon.com.pl,  
tel. (0 22) 632 91 40

TACHIMETRY TOPCON – NAJWIĘKSZY ZASIĘG BEZ LUSTRA



# Duży zasięg 1200 m

Poznaj także nowe  
modele GPT-3100!

- Tachimetr na każdą pogodę
- Pomiar bez lustra na 1200 m
- Rozszerzony pakiet oprogramowania
- Superszybki pomiar

**It's time.**



## Seria GPT-3000LN

Wodoszczelne tachimetry z mocnym  
dalmierzem

[www.topcon.com.pl](http://www.topcon.com.pl)

# JAK W MOSKWI

O prawie, ludziach, pieniądzach i zarządzaniu przez geodezję administracją publiczną mówi **FLORIAN ROMANOWSKI**, prezes OPEGIEKA Elbląg Sp. z o.o.

**KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA:** W firmach ostatnio nie najlepiej się dzieje.

**FLORIAN ROMANOWSKI:** Na pewno w tych, które zorientowane są na klasyczną produkcję geodezyjną. Wcześniej nie było tak dużej dziury na rynku. Skończyły się duże kontrakty w ARiMR. Pewniakiem było wojsko, które dawało roboty z zakresu fotogrametrii i kartografii za 7-10 mln złotych rocznie. Regularnie szła produkcja VMapy i ok. 10 firm w Polsce miało co robić. Od trzech lat w ogóle nie ma na rynku żadnych prac z wojska.

**Co spowodowało tę zapaść?**

Ni stąd, ni zowąd Agencja Mienia Wojskowego przejęła przetargi i kupuje mapy tak samo jak ziemniaki czy buty wojskowe. Przy pierwszym przetargu na VMape nie narzucono żadnych warunków dotyczących doświadczenia firmy. Wszystko wziął wówczas Techmex za 60% ceny i zdobył kompetencje. Od tamtej pory na rynku nie ma nic.

**Po prostu firmy informatyczne stały się konkurentem firm geodezyjnych.**

Nikt by nic nie mówił, gdyby SCOR [Satelitarne Centrum Operacji Regionalnych, spółka AMW i Techmexu – red.], w którym Techmex ma udziały, zajął się tylko dostawą na rynek scen satelitarnych i każda firma miałaby do nich jednakowy dostęp. Pozyskanie scen i obróbka powinny być objęte oddzielnymi przetargami (Polska Geodezja Komercyjna podpisała taką umowę z głównym geodetą kraju – tylko nikt jej nie honoruje). Walczyliśmy o to od początku, bo już 10 lat temu byliśmy wśród nielicznych przedsiębiorstw, które kupiły Image Station i rozpoczęły prace w zakresie fotogrametrii cyfrowej.

Ale dostrzegam pewien paradoks w tym, że państwo z jednej strony broni ODGIK-ów jak niepodległości, żeby przypadkiem nie poszły w outsourcing, a z drugiej powierza prywatnej firmie pozyskiwanie zdjęć satelitarnych, czyli dostęp do najbardziej aktualnej informacji.

**Outsourcing ośrodków to przecież zamach na polskość.**

W elbląskim ośrodku, którego część techniczną prowadzimy od 11 lat, nikt niczego nie sprzeniewierzył ani nie ukradł. Firma ma określone procedury, zależy nam na tym, żeby to dalej prowadzić. Przy takim podejściu należałoby każdemu obywatelowi podłączyć chipa przy urodzeniu i stale go obserwować. Nie dajmy się zwariować.

**Propozycja Prawa geodezyjnego według przedsiębiorców zakłada rewolucję w ośrodkach. Co pan na to?**

Nowelizacja prawa jest jak najbardziej potrzebna, ale według mnie problem leży w ludziach. Żadna ustawa nie pomoże, jeżeli w administracji brakuje odpowiednich ludzi, którzy umieliby zarządzać zasobem geodezyjnym. Prowadzimy elbląski ośrodek w outsourcingu na podstawie istniejącego prawa. A urząd to urząd. W urzędzie się administruje, a nie tworzy technologie. Moim zdaniem błąd polega na tym, że geodezja nadaje się do administracji jak pięść do nosa. Jest normalną inżynierską działalnością gospodarczą. Dlatego wszystko, co się rusza, trzeba sprywatyzować, puścić w outsourcing.

Najlepszym przykładem jest ARiMR, która pod presją wypłat dla rolników udowodniła, że możliwe jest skuteczne funkcjonowanie. Zgromadzili niezłych ludzi, potrafili im zapłacić, ale wszystko robią w outsourcingu od menedżera projektu aż po nadzór, który odbiera ostateczny produkt. Nauczyli się zarządzać projektami i stawiają firmom wysokie wymagania. Jestem z tego zadowolony, bo to jest szansa dla nas. Czyli na podstawie istniejącego prawa można robić wspaniałe rzeczy, tylko musi być świadomość i wola.

**Zaproponowane rozwiązania ograniczają możliwości korupcji.**

Ale nie popychają państwa do przodu. Gdyby były jakieś nieprawidłowości w naszym ośrodku, to byśmy go już nie prowadzili. Geodeta, który tu przycho-

dzi, zawsze ma rację. A tak naprawdę nie chodzi o ten ośrodek, tylko o zarządzanie miastem.

**Ale wprowadzenie instytucji geodezyjnego licencjonowanego, pionowej struktury administracji i likwidacja ośrodków w dotychczasowej formie powinny uniezależnić geodezję od administracji.**

Wszystko dobrze, tylko dlaczego mamy pozbawić się ośrodków? A cóż nam przeszkadza mapa zasadnicza? Wprawdzie nie jest ona należycie finansowana przez państwo, ale procedura wymuszania na inwestorach aktualizacji jakoś ją podtrzymuje. Dla miasta posiadanie mapy zasadniczej jest bardzo ważne. Delegatury, struktury pionowe do prowadzenia katastru, pozbawienie starostów wpływu na geodetów powiatowych – to bardzo dobre pomysły. Ale sprawę ośrodków trzeba dobrze przemyśleć, żeby nie pozbyć się pochopnie kolejnego zakresu zadań.

Z drugiej strony nie możemy jako środowisko ciągle zamykać się w ośrodku. Inni chwytają kolejne pola i robią pieniądze. Niesprawna administracja publiczna jest hamulcem dla rozwoju państwa. Weźmy takie zarządzanie administracją publiczną. Teraz nikt tego w sposób zorganizowany nie robi. Nie ma żadnej struktury w ramach państwa, która by pilnowała, jak ono funkcjonuje. Dlatego jest bałagan. Jako geodeta mogę powiedzieć, że mapa jest tym medium, które jednoczy wszystkich, i za pomocą mapy można zarządzać nie tylko przestrzenią, ale każdą organizacją. Cała sztuka polega na tym, żeby tę „czarną skrzynkę” do takiej organizacji dostarczyć i skonfigurować odpowiednio do istniejącej struktury i obyczajów. I to jest, moim zdaniem, podstawowe zadanie geodezji w XXI wieku. Bo starosta nie patrzy na nas przez pryzmat takiego czy innego standardu prowadzenia mapy, tylko czy zyskuje szansę zarządzania powiatem, miastem.

**Tylko że on nie dostaje takiego sygnału z centralnej administracji geodezyjnej.**



# WIE RAKIET



FOT. JERZY PRZYWARA

niego myślał. Po pierwsze, powinien się zająć wypracowaniem właściwej struktury administracji. Po drugie, standardy, przepisy, instrukcje. Przecież ich brak to dla nas silny hamulec w rozwoju systemów. Piszemy jakieś oprogramowanie, a klient pyta: czy to jest zgodne ze standardami ogólnosiwiatowymi? Tak. Z krajowymi? Tak. Ale przecież na wiele rzeczy w ogóle nie ma standardów! Można mieć wiele pretensji do Jerzego Albina [GGK w latach 2001-2006 – red.], ale tworząc Geoportal i IPE, miał jakąś wizję.

**I puścił te projekty w ruch.**

Oczywiście, uruchomił, znalazł pieniądze. I czas pokazał, że to były bardzo dobre posunięcia. Kolejna rzecz, z którą nie mogę się zgodzić, to twierdzenie obecnych władz: Słuchajcie, my nie mamy pieniędzy.

A ja mówię odwrotnie: Panowie, tych pieniędzy jest jak w Moskwie rakiet!

Trzeba tylko mieć koncepcję i napisać jakikolwiek wniosek o fundusze unijne dotyczący choćby porządkowania zasobu. Bo co z tego, że będzie taki czy inny system informatyczny, takie czy inne prawo, skoro w zbiorach danych mamy śmieci?

Dlatego najpierw powinien być konkurs na koncepcję (organizacja, logistyka i technologia, oczywiście internetowa), a następnie realizacja. Mające dzisiaj po 10 czy 15 lat systemy do obsługi EGİB nie są na miarę czasów, w jakich żyjemy. Wybieranie czegokolwiek spośród nich nie ma najmniejszego sensu. Jedyne pożytek byłby taki, że z dwóch czy trzech systemów łatwiej byłoby to połączyć jednym docelowym narzędziem. Dzisiaj, kiedy w urzędzie mamy elektroniczny obieg dokumentów i obowiązek przyjmowania tą drogą dokumentów, każdy obywatel ma prawo kupić mapę czy zgłosić robotę poprzez przesłanie zamówienia do urzędu, a nie do ośrodka.

W związku z tym wymyślanie jakichś odseparowanych systemów obiegu dokumentów w ośrodku jest po prostu chore. Powtarzamy jako geodezja ten sam błąd – funkcjonujemy sami dla siebie.

**To jest powielanie tego, co istnieje.**

Właśnie, trzeba wydzielić wspólny dla całego urzędu blok obsługi komunikacji, elektroniczny obieg dokumentów, archiwizowanie, aktualizowanie, repozytoria, fakturowanie. Ośrodek jest jednym z segmentów, który powinien się wpasować w ten system. Może np. naliczyć fakturę, ale już cały proces księgowania czy windykacji powinien być wydzielony w systemie finansowo-księgowym urzędu, będącym częścią całego systemu zarządzania starostwem lub miastem. Jako firma wchodzimy właśnie w systemy zarządzania miastem. Zaczyna się to od stworzenia regulaminu i schematu funkcjonowania urzędu. Dopiero wtedy okazuje się, że wiele baz jest powielanych. Czyli najpierw trzeba wymyślić, jak to starostwo ma funkcjonować, a dopiero do tego zbudować system.

**Trzeba się pospieszyć, bo inni też o tym wiedzą.**

Geodezja ciągle się cofa i oddaje pola. 12 lat temu telekomunikacja zaczęła digitalizować mapy, bo była jej potrzebna informacja cyfrowa. Jako państwo nie potrafiliśmy tego przewidzieć, zbudować na czas bazy referencyjnej i udostępniać jej odpłatnie branżom. Z punktu widzenia gospodarki pieniądze zostały roztrwonione na wielokrotne pozyskiwanie tych samych danych. Wraz z pojawieniem się telefonii komórkowej powstało zapotrzebowanie na DTM. Była okazja przechwycenia tego rynku przez geodezję, ale sytuacja się powtórzyła. Znowu pieniądze poszły w błoto, bo byliśmy spóźnieni. Teraz jest podobna sytuacja z zarządzaniem państwem. Na razie nikt nie interesuje się tym, że urząd miejski to ma być porządne przedsiębiorstwo, dobrze zorganizowane, z racjonalnym budżetem. Ale w końcu ktoś to weźmie.

**Czy prawo geodezyjne nie jest barierą w budowie takich systemów?**

To wydumana przeszkoda. Owszem, są niezgodności EGİB z księgami wieczystymi, ale dopóki nie ma obrotu na nieruchomości, to nie ma żadnego problemu.

To jest oczywiste, że centrala nie nadąża.

**A jaka powinna być rola GGK? Czy ma dbać tylko o interesy państwa? Czy powinien też generować zamówienia dla firm geodezyjnych?**

A dbanie o firmy, które wytworzą porządny produkt, to nie jest interes państwa? Mam w tym zakresie skrajne poglądy. Mówiłem to zarówno prezydentowi Elbląga, jak i poprzedniemu GGK, że zostawiłbym w urzędach tylko dyrektorów departamentów, zastępców i sekretarki. Każdą inną czynność bym zlecił i miał prawie natychmiast efekt. Niech oni pracują tylko nad strategią, nad wizją. Potrzeba standardów? To należy je zlecić profesjonalnej firmie, a nie mieć wiarę, że kolejny komitet coś zrobi!

**W GUGiK nie ma atmosfery do zlecania.**

Główny geodeta kraju ma zrobić porządek i kreować rynek. Powinien być również wizjonerem, umieć dobrać sobie zespoły, umieć zlecać prace. On ma być kreatywny, bo premier nie będzie za

Zarzuca się nam, że nie mamy uporządkowanej części opisowej EGIB albo że zapisy są niezgodne z księgami wieczystymi. Ale to nie nasza wina, że procedury nie zadziałały i księgi nie przekazały do nas informacji, choć mają taki sam obowiązek jak my. Na podstawie doświadczeń, jakie zdobyłem na stażu w Land Terrier Register w Anglii, śmiem twierdzić, że dopóki KW nie będzie prowadzona razem z katastrzem, to nie będzie rewolucyjnych zmian. Innych problemów nie widzę. Warto tylko dodać, że angielskie rejestry gwarantują bezpieczeństwo obrotu i w przypadku fałszywej informacji państwo zapewnia odszkodowanie. To się opłaca, bo takie sprawy są 4 rocznie. I takie rozwiązanie ma dla mnie sens.

**W tym kierunku zmierzają zmiany w Pg, ale proponuje się tam też otwarcie dostępu do zawodu.**

W Polsce nie ma dostępu do zawodu geodety? Jest nas 2 razy za dużo! Za nasze pieniądze produkuje się tysiące geodetów, którzy nie pracują w wyuczonym zawodzie. Niech uczelnie kształcą GIS-owców zamiast geodetów, bo wiedza obecnych absolwentów wyższych uczelni jest barierą rozwoju firm. Poza tym, co mi daje nauka polska w zakresie GIS-u? Niewiele. A pracownicy wyższych uczelni zamiast rozwiązywać problemy firm, zajmują się „produkcją geodetów”, których rynek już nie potrzebuje. Toż to czysty socjalizm.

**Czyli nie uczyć katastru, tylko informatyki?**

Oczywiście! Ilu ludzi może się zajmować katastrzem? Dla mnie problem kształcenia jest kluczowy. Jako branża nie możemy sobie dać rady z informatykami, m.in. dlatego, że nie jesteśmy przygotowani od tej strony.

Nasza firma na lokalnym rynku drobnych robót geodezyjnych praktycznie nie funkcjonuje. Obsługujemy stację DGPS i raz na 10 lat robimy renowację osnowy. Ale żadnych mapek do celów projektowych, inwentaryzacji czy obsługa. Nie jesteśmy w stanie konkurować z małymi firmami. Ale nie ma problemu z drobnymi pracami. Na to się nie czeka.

**Na usługę się nie czeka, ale cała procedura wykonania mapy do projektu trwa czasami kilka miesięcy.**

To ludzie o tym decydują. Jeżeli dokumenty są w formie elektronicznej, to ich wysłanie, sprawdzenie przez inspektora i odesłanie zależy tylko od ludzi. Można to wszystko zrobić w godzinę. Ale jeśli ktoś buduje mur między urzędem a biznesem, to żaden przepis tego nie zmienia.

W naszym ośrodku się nie czeka. W ciągu godziny czy nawet pół dostaje się wszystkie materiały. Od 11 lat to jest jedyny w pełni cyfrowy ośrodek w Polsce. Myśmy udowodnili, że to funkcjonuje. Moja zasada brzmi: rób dobrze wokół siebie.

**Za to w powiecie warszawskim zachodnim po informatyzacji czas obsługi klientów się wydłużył.**

W naszym mieście poprzez funkcjonowanie obiektowego systemu zasilania mapy, który ma każdy geodeta, obiektowa mapa zasadnicza została zbudowana w 80% „za darmo” – w ramach pomiarów aktualizacyjnych. Najpierw były opory geodetów, bo dostali więcej pracy. Ale kiedy się okazało, że mają obniżone opłaty w ośrodku i wszystko jest od ręki, godzili się na wiele rzeczy. Dzięki odpowiedniej organizacji mapa zbudowała się właściwie sama. Gdyby Warszawa jakiś czas temu wprowadziła podobny system do zbierania informacji, to dziś można by to już wrzucić do systemu. Minęło kilkanaście lat, a Warszawa nadal myśli.

**Od 10 lat na konferencje elbląskie przyjeżdżają nie tylko główni geodeci kraju, ale również geodeci marszałkowscy, powiatowi. I nic. To brzmi jak kiepski żart.**

Zgoda. Jeżeli kierujący miastem nie dorosną do tego, na czym polega zarządzanie miastem, to w geodezji niewiele się poprawi. Najlepsze prawo nic nie zmienia, jeśli ludzie się nie zmieniają.

Największym błędem ostatnich lat była reforma z 1999 roku. Powołując kilkakrotnie powiatów, zafundowaliśmy sobie administrację, która ma 3% własnych dochodów, za nic nie odpowiada i żyje sama dla siebie. Gierek wprowadził w 1974 r. płaską strukturę dwustopniową. Ona wtedy była nieodpowiednia, ale jak ją likwidowano w 1999 roku, to była dobra. Czy ktoś rozsądny rozwałaby dobrą funkcjonującą firmę dla własnego widzimisię?

**Właściwie na jakiej zasadzie powierzono wam prowadzenie tego ośrodka? Organizowane są jakieś przetargi?**

W 1997 r. przekazaliśmy do urzędu wojewódzkiego gotowy numeryczny ośrodek dokumentacji, który przez półtora roku urząd sam prowadził. W tym czasie dane nie były aktualizowane, rozszczelniono system, po prostu urzędowano. Mieliśmy na szczęście mądrego geodetę wojewódzkiego, który po kontroli natychmiast kazał oddać zasób z powrotem do firmy. Poprawialiśmy to 4 lata i wtedy nie było przetargu. Obecnie

obsługujemy część techniczną ośrodka, tzw. back office, na prawach organizowanego co 3 lata przetargu, a część administracyjną, tzw. front office, prowadzi Urząd Miejski.

Powtórkę z rozrywki mieliśmy po wprowadzeniu systemu zarządzania miastem. Prezydent zdecydował, że będzie go prowadził urząd, ale po roku nastąpiła sytuacja dokładnie taka jak z ośrodkiem. I od tego czasu nie ma żadnej dyskusji. Obsługujemy cały GIS dla miasta, wprowadzamy wszystkie aktualizacje, urzędnicy prowadzą tylko dane opisowe wynikające z bieżącej pracy urzędu. Wykonujemy prace inżynierskie, których urząd nie jest w stanie wykonywać, bo nie jest w stanie śledzić technologii, zatrudnić tak wysoko wykwalifikowanych ludzi, ani dbać o rozwój systemu czy bezpieczeństwo baz danych. Tak samo jak nie jest w stanie sam wyprodukować sobie samochodu czy go serwisować.

Na IV konferencji w roku 2002 r. powiedziane zostało wszystko na temat modelowego funkcjonowania ośrodków i do dzisiaj jest to aktualne. Dr Bogdan Szczechowski, kierujący wówczas ośrodkiem dokumentacji w Gdańsku, głosił też, z którą wtedy się nie zgadzałem, ale wyszło na jego. Mianowicie firma, która prowadzi ośrodek, nie powinna na obsługiwanych terenie wykonywać usług geodezyjnych. I to się stało u nas w sposób naturalny, bo wymusiły to warunki ekonomiczne. Na terenie jednego województwa powinny funkcjonować dwie firmy prowadzące ośrodki powiatowe. Kto źle gra, źle obsługuje – traci rynek. Jedna firma, bez konkurencji, nie będzie generowała postępu.

**Dwie firmy, ale ośrodków tyle, co obecnie?**

Oczywiście. Dzisiaj wiele prac można wykonywać zdalnie. Opracowaliśmy ortofotomapę i mapę 2,5D Abu-Dhabi, nigdy tam nie będąc! Nasze oprogramowanie Nobel (później Komunikator) pozwala geodecie samodzielnie kartować i sprawdzać elektroniczne mapy. Kiedy wykonawca przychodzi do ośrodka, ma pewność, że produkt będzie przyjęty do zasobu, bo kontrolowany jest tymi samymi narzędziami. I na tym ta sztuka polega, że w ośrodku nie ma już „podredegowywania”, dopieszczania. Dlatego do obsługi technicznej ośrodka elbląskiego wystarczą u nas dwie osoby.

**Dlaczego GUGiK nie wyciąga z tego żadnych wniosków?**

I tu jest problem. Nasza konferencja i publikowane materiały pokazują, że



w ośrodkach, niestety, niewiele się działo. Jestem obywatelem tego państwa i chciałbym, żeby ono było konkurencyjne w Europie. Nie mogę słuchać, że nie ma pieniędzy na reformowanie geodezji. W Unii są na to potężne pieniądze. Powtarzam: trzeba mieć sensowny plan i konsekwentnie pisać do niego kolejne wnioski unijne. Przecież IPE i Geoportal są najlepszym dowodem, że jest to realne.

**Jakoś nie bardzo się to naszemu urzędowi udaje.**

Bo wskazanie ścieżki do tych funduszy trzeba zlecić fachowcom, a nie społecznemu komitetowi! Myśl jest na początku i ona kosztuje. Powtórzę to, co powiedziałem poprzedniemu GKG: Jako geodezja mamy pomysł na zarządzanie państwem, wystarczy przekonać odpowiedniego ministra, że wiemy, jak zarządzać administracją publiczną szczebla powiatowego. Nikt w państwie się tym nie zajmuje, my to możemy robić, tylko trzeba wykazać inicjatywę.

**Ale to można zrobić tylko na szczeblu ministerialnym.**

Oczywiście, GUGiK plus MSWiA. Czy jednak rozsądny decydent, gdy usłyszy, że zostanie klucz do tego, żeby państwo sprawnie działało, to z niego nie skorzysta? Na pewno skorzysta.

**Romanowski na głównego geodetę!**

Nic z tego. Moje miejsce jest w biznesie. Ja nie mam praktyki w administracji, nawet na geodetę powiatowego się nie nadaję. Administracja zbudowała swój świat, do którego trudno przeniknąć.

**Pytanie, czy GUGiK skorzysta z propozycji prawa wykonawców.**

Problemem numer jeden tegorocznej konferencji elbląskiej będzie właśnie zmiana organizacji służby geodezyjnej w Polsce i jej budżetowanie. Na wstępie główni geodeci z Anglii, Rosji, Szwecji, Norwegii, Ukrainy, Litwy, Słowacji, Holandii i Hiszpanii pokażą organizację i finansowanie swoich służb geodezyjno-kartograficzno-katastralnych. Następnie przedstawiciele GUGiK zaprezentują swoją wizję zmian. Taki jest też temat pierwszego forum dyskusyjnego, na które zaprosiliśmy i przedstawicieli wykonawstwa, i administracji geodezyjnej. Myślę, że wielu mądrych ludzi spośród administracji geodezyjnej poprze pomysł wykonawców.

**Ilu ludzi zatrudnia OPEGIEKA?**

Blisko setkę. Zysk mamy rok w rok. W 2006 r. było 12 mln obrotów, zysk 1,6 mln. Za 2007 r. mamy 14 mln obrotu i blisko 3 mln złotych zysku netto. Te wyniki w dużej części „zawdzięczamy”

ARiMR-owi. Tam, gdzie inni się utopili, my – dzięki bardzo dobrej organizacji – zarobiliśmy.

**Zarobił pan już tyle, ile chciał?**

Teoretycznie jesteśmy bardzo bogaci, ale firma to jest ciągle inwestycja. Chcemy wraz z moimi współpracownikami stworzyć organizację na miarę naszych marzeń. Wspiera mnie dwóch wiceprezesów – Sławomir Świdorski odpowiada za produkcję, Adam Augustynowicz – za projekty innowacyjne. Jak GEODETA odwiedził nas w 2000 roku [patrz GEODETA 2/2000], to w całym budynku tylko jedno pomieszczenie było wyremontowane, a dzisiaj tylko jedno zostało jeszcze niegotowe. Przez 20 lat istnienia tej firmy nigdy nie podzieliliśmy zysku. To dlatego z czterdziestu kilku udziałowców zostało zaledwie siedmiu. Kto chciał, to odebrał pieniądze. Następuje koncentracja kapitału i dyskusja jest krótka.

**Co – poza budowaniem GIS – daje najwięcej pieniędzy?**

LPIS, ale ten się skończył. Natomiast Geoportal i IPE nie – ze względu na fatalnie przygotowane kontrakty. W Geoportalu wygramyśmy 40 lokalizacji, kontrakt już się kończył, a GUGiK przekazał nam tylko połowę danych! Jeżeli tę samą robotę robi się w czasie dwa razy dłuższym, to pieniądze się rozchodzą.

**Nad ARiMR wisiał jednak bat, że jak nie zdążą na czas, to wszyscy polecą.**

To mógł być podstawowy czynnik sukcesu. A w GUGiK-u jaki bat? Że Geoportal nie wejdzie? Jeszcze napuszczano geodetów powiatowych przeciwko sieciowemu państwu. Przecież ten Geoportal jest rewolucją, wszystkie powiaty mogłyby z niego korzystać.

**Nie rozumiem tej uprawianej przez niektórych polityki dezawuowania Geoportalu.**

To pokazuje, jak można działać w ramach prawa. Można robić to, co my w Elblągu, gdzie prawo nie przeszkadza w funkcjonowaniu nowoczesnego ośrodka. A można tłumaczyć się, że nic nie wolno i wszystko jest pod górkę. Przecież to człowiek stworzył głupie prawo. Jeżeli ktoś jest rozsądnym szefem, to potrafi odróżnić, które prawo jest mądre, a które głupie, i znaleźć ścieżkę, żeby się poruszać w racjonalny sposób. Tylko trzeba mieć odwagę coś robić.

**I poparcie polityczne.**

Oczywiście, najmądrzejszy główny geodeta bez poparcia politycznego nie ma żadnych szans. Gdyby w geodezji była prowadzona rozsądna, spójna polityka, to byłoby wiadomo, ile będzie zamówień

w najbliższych latach, jakiego potencjału potrzeba. Przecież jako prezes firmy też potrzebuję prowadzić jakąś politykę.

**Czy realizujecie obecnie prace za granicą?**

Niestety, musieliśmy zrezygnować ze Zjednoczonych Emiratów Arabskich z kilku przyczyn, m.in. tamtejszych zmian politycznych i spadku kursu dolara w stosunku do złotego. Propozycje mamy cały czas, ale to jest na poziomie 1000 dolarów wynagrodzenia dla człowieka. Kto pojedzie dzisiaj pracować za granicą za taką kwotę?

Z kolei Europa Zachodnia jest zamknięta, podobnie jak Rosja. Dlatego naszym głównym celem jest funkcjonowanie na krajowym rynku zarządzania geoinformacją. W tej chwili w Polsce do zrobienia jest tyle, że wychodzenie za granicę nie jest konieczne.

**Kto wstrzymuje ten postęp?**

Bezwładna administracja publiczna wszystkich szczebli. Jeżeli władze miasta chcą, żeby zbudować im e-miasto, to my to zrobimy. Ale – podobnie jak z tym ośrodkiem numerycznym – firmom informatycznym nie zależy, żeby nagłaśniać takie rozwiązania. Nie interesuje ich propagowanie skończonych modeli, bo nikt by im już niczego nie zlecił.

To, co działo się za prezesury Jerzego Albina, kiedy z impetem na rynek usług geodezyjnych wkroczyły firmy informatyczne, powinno było otrzeźwić środowisko geodezyjne. Jako jedyna polska firma geodezyjna wygramyśmy przetarg na IPE i jako jedyny polski lider jesteśmy w Geoportalu. Jeżeli ktoś w tym momencie nie zrozumiał, że świat się zmienił, że firmę trzeba natychmiast modernizować, restrukturyzować, przeorientować z klasycznej geodezji, to jego problem.

Ile spraw można by w geodezji załatwić zupełnie bezinwestycyjnie, tylko poprzez odpowiednią organizację! Naszym największym osiągnięciem i rewolucją ekonomiczną okazało się proste narzędzie do dostarczania informacji do ośrodka. Ta mapa kiedyś była kartowana przez geodetę. Teraz zmieniło się tylko narzędzie. **Wykonawca nadal jest autorem tej mapy i nie jest odpychany od technologii.** Geodeci są doskonale z informatyzowani, wiele ośrodków również, ale pomiędzy nimi jest rów, który hamuje przepływ informacji. U nas, w Elblągu, tego rowu nie ma.

Rozmawiała

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

Rozmowa odbyła się 18 lutego 2008 r.

Spotkanie CLGE, Praga, 29 lutego-1 marca 2008 r.

# NIKT NAM NIE BRONI



Praskie spotkanie CLGE zaczęło się od konkretów, czyli od pieniędzy. Skarbnik (oczywiście Szwajcar) przedstawił dane o wykonaniu budżetu za rok 2007. Wydatki wyniosły 48 tysięcy euro, a wpływy 42 tysiące. Deficyt sfinansowano z oszczędności z lat poprzednich. Jednak nie było innego wyjścia niż uchwalenie 10-procentowej podwyżki składki, pierwszej zresztą od kilku lat. Dalej było już milej.

MAREK ZIEMAK

Wiosenne spotkanie organizacji geodetów europejskich CLGE koledzy z czeskiej Izby Geodetów i Kartografów zorganizowali w pięknej Pradze. Obrady odbywały się w zabytkowym budynku na Starym Mieście z widokiem na Wełtawę, most Karola i Hradczany.

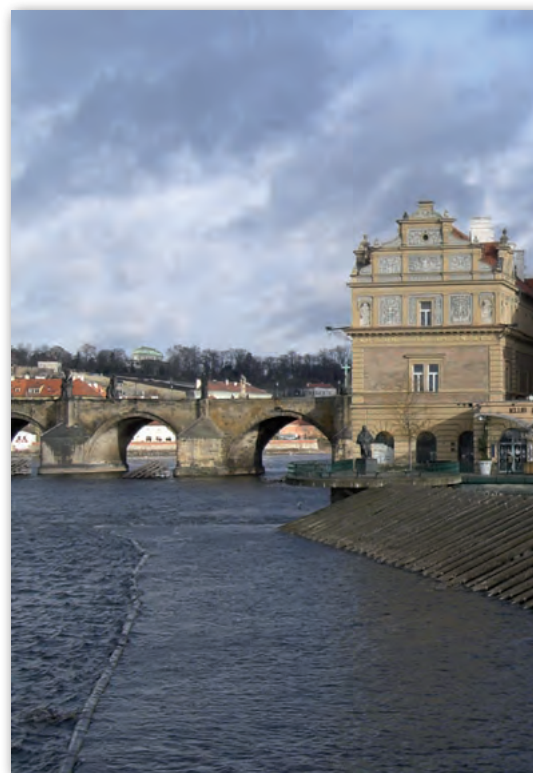
Omawiano przede wszystkim sprawy związane z Europejskim Kongresem Geodetów, który CLGE i francuscy koledzy organizują w Strasburgu (17-19 września br.) pod hasłem „Rola geodety w ekonomii i społeczeństwie Europy”. Impreza ma być wydarzeniem roku dla środowiska geodezyjnego w Europie. Zaproszono na nią parlamentarzystów i innych oficjeli, ekspertów, prawników oraz akademików. Kongres będzie próbował znaleźć m.in. odpowiedź na pytania:

- Geodeta i konsument – jakie usługi na jakie zapotrzebowanie?
- Geodeta a rozwój technologiczny – jaki wkład w zrównoważony rozwój?
- Prawo, geodeta oraz własność – jakie kwalifikacje, za jakie gwarancje?

Celem kongresu jest próba zdefiniowania naszego zawodu w zmieniającym się świecie i uznania jego roli w nowoczesnym społeczeństwie. Wymaga to zaangażowania wszystkich geodetów, dlatego też w imieniu CLGE oraz GIG zapraszam na kongres (informacje: [www.geometre-strasbourg2008.eu](http://www.geometre-strasbourg2008.eu)).

Częścią praskiego spotkania była wizyta w ČÚZK (Český Úřad Zeměměřický a Katastrální), odpowiedniku polskiego GUGiK. Nowy budynek urzędu położony jest z dala od centrum i ma wielkość trzech polskich ministerstw. Gospodarze przygotowali prezentację o organizacji urzędu i zakresie jego działania. Co mi szczególnie utkwiło w pamięci? Czeski urząd łączy w sobie obowiązki wykonywania pomiarów podstawowych, zakładania osnów, opracowywania map oraz prowadzenia katastru. Zakres przedmiotowy katastru odpowiada polskiej ewidencji gruntów i księgom wieczystym. Swego czasu Czesi mieli kataster na wzór austriacki, z mapą w skali 1:2880 oraz księgi gruntowe. Połączyli jednak te rejestry w jedną informatyczną bazę danych.

Dodam, że w Czechach przy transakcjach przeniesienia własności nie ma obowiązku sporządzania aktu notarialnego. Umowę pomiędzy stronami po prostu przedstawia się urzędnikowi ČÚZK, który wpisuje ją do bazy katastru. Podziały i scalenia nieruchomości wykonują geodeci uprawnieni (licencjonowani), którzy dzielą lub scalają działkę według życzenia właściciela, bez żadnej procedury administracyjnej. Wykonują oni szkice podziału, które zgłaszają do umieszczenia w bazie danych. ČÚZK rejestruje dane dotyczące podziału czy scalenia, a jeśli ma wątpliwości, to je odrzuca. Rozwiązanie to wydaje się szybkie i proste.



Teraz trochę cyfr. W Czechach jest 14 mln działek. Obsługujący je ČÚZK składa się z urzędu centralnego, 14 biur regionalnych oraz 107 stanowisk obsługi katastralnej w powiatach. W tej strukturze zatrudnionych jest 5,5 tys. osób. W 2006 roku przyjęły one 626 948 wniosków o wpisy różnych praw do nieruchomości i zarejestrowały 126 746 szkiców z podziałami. Średni czas oczekiwania na wpis do rejestru wyniósł 1,1 miesiąca. Oczywiście ČÚZK udostępnia dane z rejestru w portalu internetowym. Rok temu miał on 8550 autoryzowanych użytkowników. Ogółem zanotowano 6,13 mln wejść.

Z działalności strictly geodezyjnej gospodarze pochwalili się uruchomionym w 2006 roku płatnym systemem pozycjonowania GPS o nazwie CZEPOS (Česká Síť Permanentních Stanic pro Určování Polohy), obejmującym obszar całych Czech.

Bilans finansowy działalności ČÚZK za 2006 rok wykazał 157 mln koron po stronie wpływów oraz 2513 mln koron po stronie wydatków. Wszystkie te dane urząd publikuje w formie raportów rocznych i stanowi to rozliczenie z efektów działalności.

Organizatorzy zaproponowali też uczestnikom spotkania wizytę na targach budowlano-geodezyjnych GEOS 2008. Mimo dość szumnych zapowiedzi, stoisk geodezyjnych było tylko 10. Swoją ofertę





FOT. MAREK ZIEMAK

prezentowali sprzedawcy sprzętu pomiarowego, sprzętu do plotowania i reprodukcji. Były też dwa stoiska z mapami urzędowymi i zupełny brak oferty z zakresu oprogramowania CAD-owskiego i GIS-u. Nasze targi GEA prezentują się znacznie korzystniej, ale w obu przypadkach widać zdecydowane zmniejszenie się zainteresowania przedsiębiorców tą formą pozyskiwania informacji, a tym bardziej zawierania kontraktów.

**W** trakcie wiosennego posiedzenia CLGE główny geodeta Rumunii opowiedział o pracach nad utworzeniem katastru w tym kraju. Rumunia dotychczas nie miała jednolitego systemu rejestracji nieruchomości i dopiero zaczyna go tworzyć. Jest tam ok. 40 mln działek, a budowa systemu katastralnego jest finansowana w dużej części z funduszy unijnych i ma być ukończona w ciągu 5 lat.

Z kolei Szwajcarzy poinformowali, że chociaż ich kraj nie jest członkiem Unii

Europejskiej, już dostosowali swoje prawo i rozwiązania techniczne do dyrektywy INSPIRE. Nie muszą, ale zależy im na tym, żeby bez problemu wymieniać dane z resztą Europy. Wszyscy obecni rozdzielili gęby ze zdumienia...

Trzecia informacja została przedstawiona przez Jean-Yves Pirlota, sekretarza CLGE z Belgii. Otóż prawo europejskie wymaga ponoć, żeby każda branża opracowała swój „The Code of Conduct”, czyli Kodeks Etyki Zawodowej. Jeśli go nie opracuje, to się jej go narzuci. No i CLGE ma teraz nad nim pracować. Pamiętam, że w Polsce taki kodeks opracowało i uchwaliło Stowarzyszenie Geodetów Polskich. Nie słyszałem, co prawda, żeby się komuś do czegoś przydał albo żeby ktoś się na niego powoływał, ale jest.

**N**iewątpliwie najciekawszym elementem dwudniowego spotkania była wizyta w czeskim GUGiK-u. Moje wrażenia z niej są mieszane. Z jednej strony dobry pomysł jednolitej bazy danych, stworzenie dostępu internetowego do niej, z drugiej – bizantyjska organizacja. A efekt jest taki, że średni czas wpisu wynosi ponad miesiąc. Do tego dochodzi zupełny brak bilansowania się systemu. Koledzy czescy zapewniali, co prawda, że parametry pracy ciągle się poprawiają, a jeśli chodzi o pieniądze, to znajdują zrozumienie u polityków. Pod tym względem szczęściarze z tych geodetów!

Francuzi stwierdzili, że u nich system katastralny obsługuje 1850 geodetów „ekspertów”, a Niemcy (bez Bawarii) w zakresie prac katastralnych – 3500 geodetów licencjonowanych. Danię obsługuje 400 geodetów.

Informacje te mają duże znaczenie w kontekście tego, co dzieje się w Polsce. Mamy niewątpliwie najbardziej archaiczne prawo geodezyjne. Ewidencję gruntów na poziomie powiatu, księgi wieczyste w innym resorcie (czytaj: świecie), patenty typu: mapa zasadnicza, ODGiK-i, ZUD-y, 7 rodzajów uprawnień, superbiurokratyczne procedury podziałów, oddzielne ustawy do scaleń terenów

rolnych, oddzielne do miejskich itd. Europa nie bardzo może to wszystko zrozumieć. I trudno się dziwić.

Cóż, za rok spotkanie CLGE odbędzie się w Krakowie. Zastanawiam się tylko, co my tej Europie zaprezentujemy? Mamy dwie nietypowe dziedziny, w których jesteśmy liderami:

- Muzea geodezyjne – są aż dwa, w Opatowie i Warszawie. A jakie mają perspektywy rozwoju!

- Szkolnictwo – tutaj zupełny paradoks. Europa ma generalnie duże kłopoty z pozyskaniem chętnych na studia geodezyjne, za to u nas szalony rozwój. Kilkanaście szkół wyższych, a co roku przybywa nowa (rok temu Jarosław, w tym roku Bydgoszcz) i ponad 40 techników geodezyjnych! Tajemnicą pozostaje, skąd ten polski zapał do kształcenia akurat w tym zawodzie.

Czy takie liderowanie może być jednak powodem do zadowolenia?

**S**potkania CLGE dostarczają okazji do wielu porównań. Niewątpliwie w zakresie geodezji każdy kraj sam sobie rzepkę skrobie i nie jest zmuszony do konkurowania z innymi. Poziom organizacyjny geodezji nie jest więc zbyt wysoki. Dawałoby to Polsce ogromną szansę przedstawienia nowej organizacji geodezji, która mogłaby być najnowocześniejsza w Europie. Podstawą tego musi być oczywiście nowe prawo geodezyjne. I nikt nam nie broni napisać go najlepiej w Europie. Wcześniej należy jednak rozstać się z niektórymi przyzwyczajeniami. Oddać do muzeów podziałki transwersalne, węgielnice, mapy austriackie, pruskie i cholera wie jakie jeszcze. Na pewno się ucieszą. Propozycja nowego prawa przygotowana przez przedsiębiorców już jest. Z pewnością można stworzyć wersję lepszą i bardziej odbiurokratyzowaną. Taką, żeby wszyscy zaniemówili.

W końcu jak długo można konkurować i być porównywanym z Albanią? Ja mam tego dość!

MAREK ZIEMAK  
wiceprezes GIG

## REKLAMA

### WYPOŻYCZALNIA SPECJALISTYCZNYCH ZESTAWÓW 3R-GPS DO INWENTARYZACJI (GPS/GIS)

GPS.PL ul. Gdyńska 31, 31-323 Kraków  
tel./fax (012) 637-71-49, [WWW.GPS.PL](http://WWW.GPS.PL)

**V-RTK**  
(< 0,1 m)



**od 275 zł/dzień**

**RT-20**  
(< 0,2 m)



**od 175 zł/dzień**

**XT 5 Hz**  
(< 1 m)



**od 125 zł/dzień**

**Standard**  
(< 3 m)



**od 75 zł/dzień**

**NOWOŚĆ:**  
**EXPORT/IMPORT**  
**FORMATÓW**  
**SHAPE MIF**  
**GOOGLE**

## BĘDĄ TRZY SENTINELE

**D**yrektor generalny ESA Jean-Jacques Dordan i komisarz UE ds. przedsiębiorstw i przemysłu Heinz Zourek, podpisali w Brukseli porozumienie w sprawie przeznaczenia 624 mln euro z budżetu Unii dla Europejskiej Agencji Kosmicznej na realizację komponentu kosmicznego programu GMES. Kwota ta zostanie przekazana w dwóch etapach: 419 mln euro na realizację Segmentu 1 i 205 mln na Segment 2 (który zostanie przedstawiony na listopadowym posiedzeniu ministrów państw UE). Kraje należące do ESA wyasygnowały na Segment 1 kwotę 758 mln euro. Środki z budżetu UE plus finansowy udział państw-członków ESA umożliwią zbudowanie i umieszczenie na orbicie

pierwszych trzech satelitów serii Sentinel oraz stworzenie naziemnego centrum odbioru danych, ich przetwarzania i dystrybucji do użytkowników oraz na rozwój innych elementów systemu.

Według zamierzeń agencji, Sentinel-1 ma być satelitą radarowym, rejestrującym dane z obszaru lądów i oceanów przez 24 godziny na dobę bez względu na warunki atmosferyczne. Sentinel-2 to wysoko-rozdzielczy satelita obrazowy, rejestrujący dane z obszaru lądów. Sentinel-3 zaś jest aparatem do monitorowania lądów i oceanów, na pokładzie którego zamontowane mają być urządzenia do pomiarów altymetrycznych.

ŹRÓDŁO: ESA

## NOWY SZEF RADY ESA

**P**rzez następne dwa lata przewodniczącym Rady Europejskiej Agencji Kosmicznej będzie Maurici Lucena. Obecnie jest on szefem CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial) – hiszpańskiego centrum zajmującego się nowoczesnymi technologiami. Jego kadencja w Radzie ESA rozpocznie się 1 lipca. Do tego czasu funkcję przewodniczącego pełni Per Tegnér ze Szwecji. Maurici Lucena urodził się w 1975 roku w Barcelonie (Hiszpania), ukończył ekonomię i zarządzanie na Uniwersytecie Pompeu Fabra w Barcelonie oraz ekonomię i finanse w CEMFI (Centro de Estudios Monetarios y Financieros) w Madrycie. Dyrektorem generalnym CDTI został w 2004 roku i od



tego czasu jest też szefem hiszpańskiej delegacji w ESA.

ŹRÓDŁO: ESA

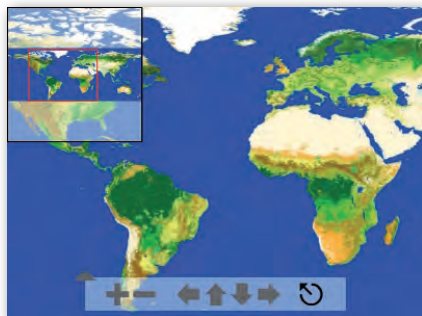
## MAPA POKRYCIA ZIEMI Z ENVISATA

Nowy szczegółowy obraz Ziemi z kosmosu przedstawiła Europejska Agencja Kosmiczna. We współpracy z Organizacją ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) opracowała ona wstępną wersję mapy pokrycia Ziemi. Prezentacji dokonano podczas warsztatów GlobCover, które odbyły się w marcu w Rzymie.

Mapę pokrycia Ziemi sporządzano już wcześniej. Wersja, która jest na ukończeniu i od lipca br. będzie ogólnie dostępna, ma dziesięciokrotnie wyższą rozdzielczość (300 m). Naukowcy, którzy będą wykorzystywać dane m.in. do prac nad modelem zmian klimatycznych, przy zarządzaniu ekosystemami czy opisywaniu

trendów w pokryciu Ziemi, określili produkt ESA jako „kamień milowy”. Obraz Ziemi ma objętość 20 terabajtów i został zarejestrowany w okresie od maja 2005 r. do kwietnia 2006 r. spektrometrem średniej rozdzielczości (MERIS) zainstalowanym na satelicie ENVISAT. Na mapie pokazano 22 różne typy pokrycia Ziemi, w tym: grunty orne, lasy, wody.

ŹRÓDŁO: ESA



### LANDSAT 5 MA 24 LATA

Satelita obrazowy Landsat 5 po przerwie związanej z awarią znowu rejestruje dane. W październiku 2007 r. urządzenie wyłączono z powodu problemów z funkcjonowaniem jednej z dwóch baterii pokładowych. Inżynierowie ze Służby Geologicznej USA musieli dopasować funkcjonowanie satelity i pozyskiwanie przez niego danych do mniejszych zasobów energii. Zmieniono ustawienia rejestrowania tak, aby Landsat w większym stopniu korzystał z baterii słonecznych. Zmniejszono również liczbę zdjęć wykonywanych w ziemie. Dane obejmujące powierzchnię USA będą rejestrowane głównie między marcem a wrześniem. Ograniczono też liczbę zdjęć nad innymi obszarami.

ŹRÓDŁO: GIS DEVELOPMENT

### ZDJĘCIA STEREO ROSJI

Rosyjski ScanEx podpisał umowę z indyjską firmą Antrix Corporation Ltd. na odbiór danych z satelity Cartosat-1 (czas transmisji 100 godzin) oraz na wyłączność ich dystrybucji. Kontrakt z 2006 r. zezwalał firmie ScanEx tylko na 1 godzinę odbioru danych przez naziemne stacje UniScan w Samarze i Magadan. Nowa umowa obejmuje również odbiór i prawa do dystrybucji przez spółkę ScanEx danych z obszaru Rosji z satelity IRS-P6. Antrix Corporation Ltd. jest komercyjną częścią indyjskiej agencji kosmicznej i operatorem satelitów Cartosat-1 i IRS.

ŹRÓDŁO: SCANEX

## KRÓTKO

- Niemiecka Agencja Kosmiczna rozpoczęła testy dotyczące pozyskiwania informacji o ruchu ulicznym za pomocą zdjęć satelitarnych; satelita TerraSAR-X będzie rejestrował dane z wybranych autostrad w Niemczech, Austrii, Szwajcarii i Kalifornii.
- Rosyjski Geokosmos International wkrótce założy biuro w Delhi (Indie); według Petera Goellnera, wiceprezesa Geokosmosu, wykonywanie zdjęć lotniczych w Indiach jest ograniczone do instytucji rządowych, ale w związku z gwałtownym rozwojem infrastruktury regulacje prawne zostaną złagodzone i firmy prywatne dostaną swoją szansę; Geokosmos specjalizuje się w zdjęciach lotniczych, skaningu laserowym (naziemnym i lotniczym), pomiarach hydrograficznych i geodezyjnych, tworzeniem DTM i modeli 3D.



## GIOVE-B WKRÓTCE NA ORBICIE

W Europejskim Centrum Badań i Technologii (ESA ESTEC) w Noordwijk w Holandii przedstawiciele mediów 6 marca mieli okazję zapoznać się z GIOVE-B, drugim satelitą testowym systemu Galileo. W spotkaniu uczestniczyło blisko 50 dziennikarzy. Paul Verhoef, odpowiedzialny za Galileo z ramienia unijnej Komisji ds. Energii i Transportu, przedstawił program Galileo. Javier Benedicto, dyrektor projektu Galileo w ESA, podał dane dotyczące satelity i omówił zadania związane z realizacją fazy walidacji na orbicie. GIOVE-B jest wyposażony w precyzyjny zegar atomowy oparty na biernych mase-

rach wodorowych i potrójny kanał transmisji sygnału nawigacyjnego. Na satelicie zamontowano także instrumenty umożliwiające pomiar radiacji na pokładzie. Aparat będzie transmitował sygnał w standardzie MBOC (Multiplexed Binary Offset Carrier), zgodnie z porozumieniem zawartym kilka miesięcy temu pomiędzy Unią Europejską i USA, a dotyczącym kompatybilności systemów GPS i Galileo. MBOC umożliwia śledzenie sygnałów zarówno z jednego, jak i drugiego systemu. Masa satelity wynosi 530 kg. GIOVE-B stworzyło konsorcjum: Astrium GmbH (Niemcy) – budowa satelity, Thales Alenia Space (Fran-



cja) – montaż aparatury, Telespazio (Włochy) – prace na orbicie. 13 marca satelita dotarł na pokładzie samolotu transportowego An-124 na kosmodrom w Bajkonurze (Ka-

zachstan). GIOVE-B zostanie stamtąd wyniesiony na orbitę przez rakietę Sojuz. Start zaplanowano na 27 kwietnia (o 22.16 UTC).

ŹRÓDŁO: STARSEM, ESA, AB

### DYREKTYWA W SPRAWIE GPS

Departament Obrony USA wydał dyrektywę w sprawie „Lokalizacji, Nawigacji i Synchronizacji Czasu” (nr 4650.05, „Position, Navigation, Timing” z 19 lutego 2008 r.). Dokument określa m.in. kompetencje poszczególnych ministerstw i agencji rządowych we wszystkich aspektach funkcjonowania amerykańskiego systemu nawigacji satelitarnej GPS. Treść nowej dyrektywy wskazuje na przesunięcie w polityce rządu USA, dające większy głos w sprawach GPS sektorowi cywilnemu, reprezentowanemu przez Departament Transportu, oraz wojskowym spoza US Air Force. Wszystkie strategiczne decyzje podejmowane będą na najwyższym połączonym szczeblu wojskowo-cywilnym.

Dyrektywa rozszerza i precyzuje zagadnienia dotyczące zwierzchnictwa i odpowiedzialności asystenta sekretarza obrony USA w sprawach nadzoru nad polityką, rozwojem i koordynacją prac nad PNT, prowadzonymi przez Departament Obrony, i łącznie z instytucjami zewnętrznymi. W dokumencie napisano m.in., że system GPS ma mieć zapewnioną ochronę przed zakłóceniami (wywołanymi przez przeciwnika), lecz jej działanie nie powinno nadmiernie zakłócać sygnału cywilnego poza rejonem operacji militarnych. Z kolei NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) ma być odpowiedzialna za zapewnienie standardów ziemskiego systemu odniesienia.

ŹRÓDŁO: GPSWORLD, AB

### SZÓSTY GPS BLOKU IIR-M

Z przyłądka Canaveral na Florydzie 15 marca br. rakietą Delta II wyniosła na orbitę amerykańskiego satelitę GPS. Po godzinie i ośmiu minutach lotu aparat zmodernizowanego bloku IIR-M odłączył się od rakiety. Satelita dołączył do 5 innych satelitów bloku IIR-M i 12 bloku IIR pracujących na orbicie. Konstelacja GPS liczy obecnie łącznie 31 aparatów. Zaplanowany czas pracy urządzenia na orbicie wynosi 10 lat.

ŹRÓDŁO: SPACE DAILY

### 1 MILIARD CHIPSETÓW GPS

Badania rynkowe amerykańskiej firmy ABI Research pokazują, że w 2013 r. produkcja chipsetów GPS osiągnie miliard sztuk rocznie. Ich przeciętne ceny będą nadal spadać, ale dochody handlowców zrównoważy zwiększenie liczby sprzedanych układów. Według Jamie Mossa, analityka ABI, przyszłość rynku GPS IC kształtować będzie spadek przeciętnych cen chipsetów do 3,5 dolara (lub poniżej) do końca 2008 r. Spadek cen napędzają producenci urządzeń w sektorach charakteryzujących się niską marżą (telefony komórkowe, ręczne urządzenia nawigacyjne). Według Mossa, widocznie wzrosła liczba przejęć – wielkie firmy będą kupować specjalistyczne spółki, w celu wykorzystania ich rozwiązań w produktach łączących GPS z technologiami bezprzewodowymi, w szczególności Bluetooth.

ŹRÓDŁO: ABI RESEARCH

### GLONASS-K W 2009 ROKU

Start pierwszego rosyjskiego satelity nawigacyjnego serii GLONASS-K zaplanowano na przyszły rok. Aparaty mają pracować na orbicie 10 lat (dotychczas – 7) i będą dysponowały trzecią częstotliwością w zakresie L, co podwyższy dwukrotnie dokładność lokalizacji oraz zwiększy wiarygodność systemu. W porównaniu z serią GLONASS-M, znacznie zmniejszono wagę satelity, co obniży koszty wysłania urządzenia w kosmos. W przeciwieństwie do serii M, nowe aparaty budowane są na otwartej platformie projektowej, na której będzie można umieścić dodatkowy sprzęt dla systemu ratownictwa. Ostatni GLONASS-M opuści orbitę w 2018 r. Poinformowano też, że docelowo system będzie składał się z 30 satelitów, a nie 24 (jak planowano wcześniej).

ŹRÓDŁO: ISS

### GPS NAD ZATOKĄ FIŃSKĄ

Podczas spotkania ekspertów lotnictwa wojskowego Estonii, Finlandii i Rosji (6 marca br. w Helsinkach) zawarto porozumienie mówiące o wyposażeniu samolotów wojskowych w tym rejonie w odbiorniki GPS w celu uniknięcia błędów w nawigacji. Porozumienie jest związane z zaniepokojeniem państw sąsiadujących z Rosją częstymi ostatnio przypadkami naruszania przestrzeni powietrznej przez samoloty rosyjskie. W grudniu ub.r. TU-154 naruszył fińską przestrzeń powietrzną w rejonie Porvoo. Porozumienie mówi, że samoloty wojskowe wykonujące loty nad Zatoką Fińską będą prowadzone przez precyzyjny system nawigacyjny GPS.

AB

Budowa infrastruktury użytkowej systemu pozycjonowania satelitarnego w województwie mazowieckim

# SZYBCIEJ DO CHOREGO

Nowoczesny system pozycjonowania satelitarnego poprawi przede wszystkim szybkość funkcjonowania medycznego łańcucha alarmowego od momentu zgłoszenia informacji dyspozytorowi o potrzebie przysłania karetki przez poinformowanie najbliższego zespołu ratowniczego, czas dojazdu na miejsce zdarzenia aż po przekazanie chorego do najbliższego szpitala.

PAWEŁ TABĘCKI,  
ROBERT ZBYSIŃSKI

idea wykorzystania potencjału tkwiącego w nawigacji satelitarnej do usprawnienia funkcjonowania Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego „Meditrans” w Warszawie (WSPRITS) pojawiła się w 2005 r. Ponieważ wpisywała się ona w długofalową strategię rozwoju województwa mazowieckiego oraz wychodziła naprzeciw oczekiwaniom społecznym, zarząd województwa podjął decyzję o przygotowaniu projektu „Budowa infrastruktury użytkowej systemu pozycjonowania satelitarnego w województwie mazowieckim” w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego (ZPORR).

## • OD PROJEKTU DO REALIZACJI

Po akceptacji projektu przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i podpisaniu 21 września 2006 r. umowy z wojewodą mazowieckim o dofinansowaniu ze środków ZPORR, samorząd województwa mazowieckiego powierzył realizację zadań wynikających z tej umowy oraz dokumen-



FOT. MARZENA STOKIOSA

Terminale łączności zainstalowane w pojazdach

tacji projektu Biuru Geodety Województwa Mazowieckiego oraz Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego „Meditrans”. Samorząd województwa zrealizował powyższy projekt we współpracy z głównym geodetą kraju, powiatem nowodworskim, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytutem Geodezji i Kartografii, Politechniką Warszawską oraz Wojskową Akademią Techniczną. Jest to przykład właściwego współdziałania środowiska naukowego z administracją publiczną, odpowiedniego wykorzystania wiedzy oraz doświadczeń naukowych i badawczych w gospodarce i życiu publicznym.

Koszt realizacji projektu wyniósł 1,7 miliona złotych, 50% stanowiły środki ZPORR, który jest współfinansowany z dwóch funduszy strukturalnych: Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Europejskiego Funduszu Społecznego. W wyniku przetargów publicznych wykonawcą systemu pozycjonowania sa-

telitarnego w WSPRITS „Meditrans” zostało konsorcjum, w skład którego wchodzi m.in. firma Polkart Sp. z o.o. i Intergraph Polska Sp. z o.o., budowę oraz modernizację stacji referencyjnych zrealizowała firma Geotronics Sp. z o.o.

## • DZIAŁANIE SYSTEMU

W praktyce działanie systemu ma wyglądać, jak na schemacie na s. obok. Przez 24 godziny na dobę dyspozytor będzie obserwował miejsca na mapie nawigacyjnej Warszawy i województwa mazowieckiego, w których aktualnie znajdują się ambulanse medyczne wyposażone w system GPS.

Dzięki zainstalowanemu w ambulansach modułowi transmisji danych, dyspozytor w centrali będzie znał status poszczególnych karetek pogotowia; czy są w danej chwili wolne, zajęte lub znajdują się w drodze do zgłoszonego wypadku. Tą samą drogą informacje o zdarzeniu będą przesyłane do ambulansu. Obecnie, gdy zespół ratunkowy znajduje się poza miejscem wyczekiwania, informacje przekazywane są głosowo za pośrednictwem radia. Dzięki systemowi dyspozytor będzie w stanie określić lokalizację ambulansów z dokładnością do kilku metrów, niezależnie od pory dnia i warunków pogodowych. Po przyjęciu informacji o zdarzeniu dyspozytor na mapie nawigacyjnej, będzie mógł zlokalizować miejsce wypadku, wskazać dokąd należy skierować ambulans, co przy występowaniu takich samych lub podobnych nazw miejscowości, osiedli, ulic jest bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na czas udzielenia pomocy.





Centrum dyspozytorskie

Przed wdrożeniem systemu nawigacji satelitarnej dyspozytor wysyłał do akcji ambulans z jednego z 16 punktów wyczekiwania (baz terenowych), znajdujący się najbliżej miejsca wypadku. Dzięki zastosowaniu systemu będzie on mógł dysponować nie tylko ambulansami, które już dojechały do bazy terenowej, ale także tymi, które wracając z akcji, przejeżdżają najbliżej miejsca kolejnej interwencji.

#### ● INFRASTRUKTURA

Aby było to możliwe, 48 karettek pogotowia ratunkowego wyposażono w terminale łączności, służące do przekazywania informacji o statusie pojazdu, odbiorniki GPS określające pozycję pojazdu, drukarki (drukujące informacje o zdarzeniu) oraz moduł transmisji danych wykorzystujący GPRS (General

Packet Radio Service), służący do obustronnej komunikacji z centrum dyspozytorskim. Centrum dyspozytorskie zostało wyposażone w nowoczesne oprogramowanie zawierające moduł wizualizacji pozycji zespołów ratowniczych i zdarzeń oraz funkcję optymalizacji tras przejazdów.

Infrastruktura użytkowa systemu pozycjonowania satelitarnego korzysta z systemu ASG-EUPOS tworzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii, opartego na naziemnych stacjach odniesienia i sygnałach amerykańskiego satelitarne systemu GPS, a w przeszłości europejskiego Galileo. Jednostki WSPRiTS zostały wyposażone w sprzęt komputerowy i radiokomunikacyjny wraz z niezbędną infrastrukturą wewnętrzną. Dostarczono i zainstalowano m.in. serwery, komputery, drukarki, tele-

#### O SYSTEMIE

Podstawowymi celami projektu „Budowa infrastruktury użytkowej systemu pozycjonowania satelitarne w województwie mazowieckim” było:

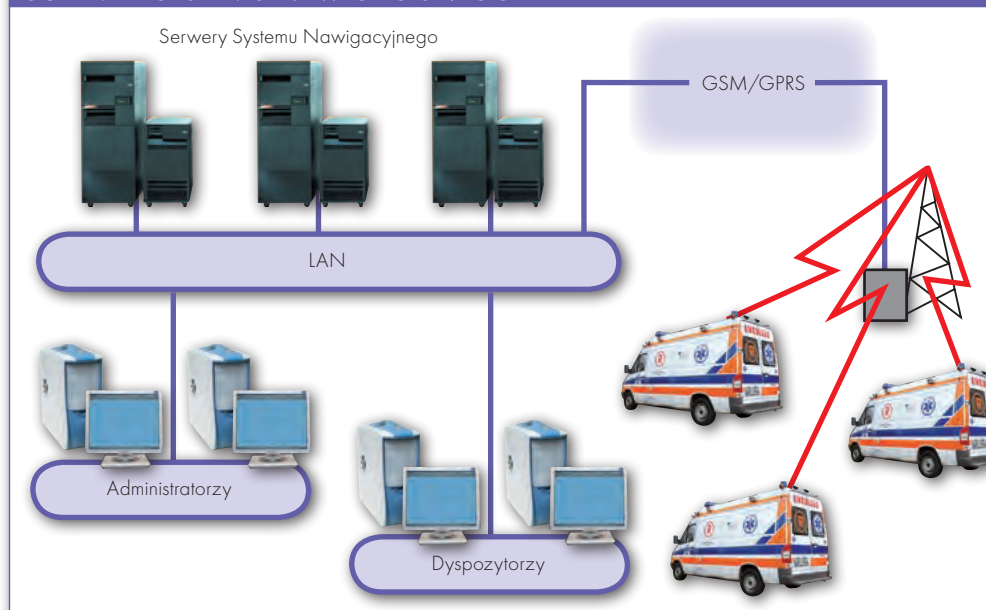
- wdrożenie w WSPRiTS „Meditrans” systemu pozycjonowania satelitarne umożliwiającego lokalizację pojazdów zespołów ratowniczych techniką GPS na mapie nawigacyjnej województwa, która pozwala na zarządzanie ambulansami, kontrolę ich pozycji w czasie rzeczywistym metodą wizualizacji z dokładnością do kilku metrów (2-3 m) oraz wymianę informacji między pojazdem a centralą przy użyciu systemów bezprzewodowej transmisji danych;
  - precyzyjne wyznaczanie w aglomeracji warszawskiej jednolitego układu odniesień przestrzennych o dokładności kilku centymetrów do pomiarów geodezyjnych poprzez zagęszczenie sieci stacji referencyjnych GPS na terenie aglomeracji warszawskiej.
- Systemem pozycjonowania satelitarne zostało objętych 16 baz terenowych – podstacji i miejsc wyczekiwania WSPRiTS „Meditrans” zlokalizowanych w rejonie operacyjnym Warszawy. Wprowadzenie systemu jest zgodne z ustawą z 8 września 2006 roku o Państwowym Ratownictwie Medycznym.

fony oraz radiotelefony. Między Centrum Dyspozytorskim a 16 bazami terenowymi zestawiono połączenia informatyczne, przy zastosowaniu technologii DSL (Digital Subscriber Line), tworząc wirtualny „tunel” poza internetem.

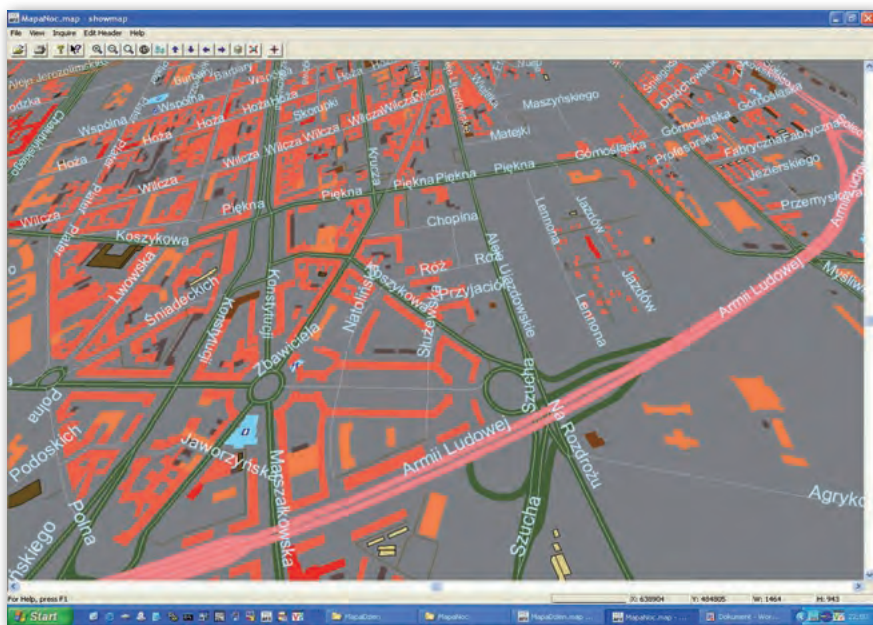
Na potrzeby systemu nawigacyjnego zmodernizowano systemy: teleinformatyczny (np. zainstalowano okablowanie sieciowe), radiokomunikacyjny (zainstalowano radiotelefony wraz z modemami i instalacjami antenowymi i w 16 bazach terenowych i centrali) i telekomunikacyjny (rozbudowano centralę telefoniczną o dodatkowe aparaty).

W ramach projektu powstała stacja referencyjna GPS w Nowym Dworze Mazowieckim oraz zmodernizowano 2 stacje referencyjne, położone na terenie Warszawy, administrowane przez Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz Wojskową Akademię Techniczną. Stacje te zostały włączone do

#### SCHEMAT SYSTEMU NAWIGACYJNEGO







Mapa wyświetlana w trybie nocnym

ogólnopolskiej sieci ASG-EUPOS budowanej przez GUGiK. Zagęszczenie sieci stacji referencyjnych GPS na terenie aglomeracji warszawskiej umożliwi geodezyjne wyznaczanie położenia obiektów terenowych z centymetrową dokładnością.

## • MAPA NAWIGACYJNA

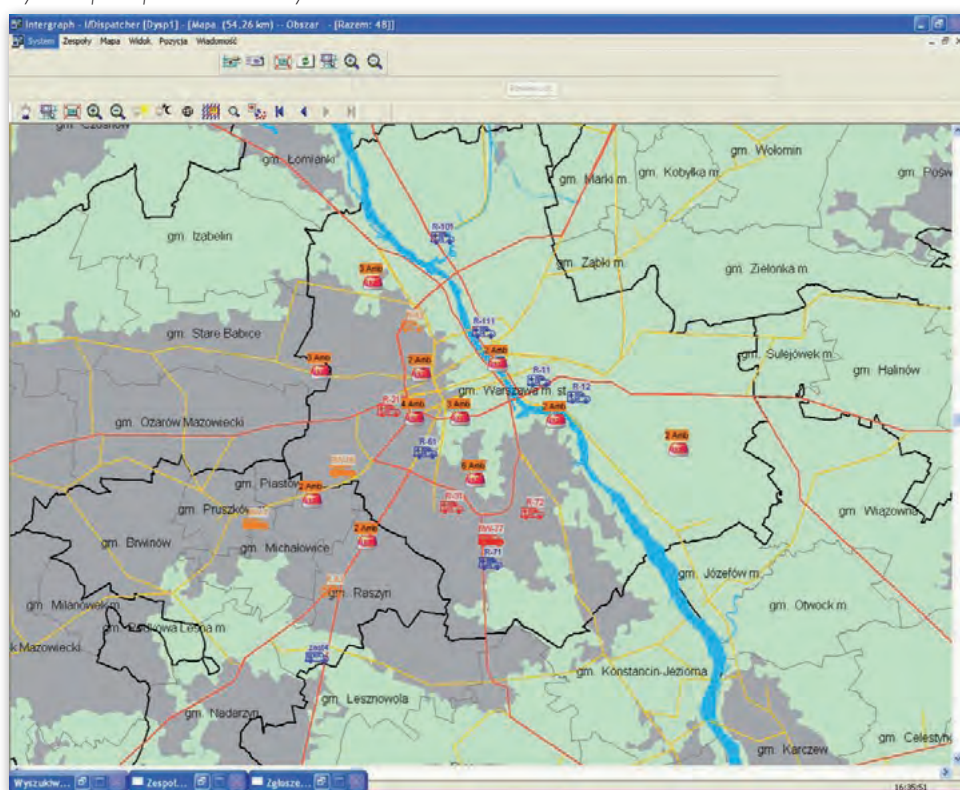
Ważną częścią projektu było opracowanie i wdrożenie oprogramowania nawigacyjnego oraz opracowanie mapy nawigacyjnej, która jest ujednoliconą cyfrową mapą województwa mazowieckiego zawierającą informacje wymagane przez system nawigacyjny. Do stworzenia takiej mapy wykorzystano dane z dwóch baz: Topograficznej Bazy Danych oraz VMap Level2. Zostały one uzupełnione o dane niezbędne do precyzyjnej nawigacji. Cyfrowa mapa nawigacyjna stanowi więc spójną bazę danych wraz z ich reprezentacją graficzną.

## • KORZYŚCI

Z punktu widzenia zarówno potrzebujących pomocy medycznej, jak i komfortu pracy dyspozytorów karettek i zespołów medycznych, korzyści z funkcjonowania systemu nawigacji satelitarnej są nieocenione. System znacząco poprawi bezpieczeństwo obywateli, skróci czas reakcji na zgłoszenie i jego rejestracji, dojazdu na miejsce wypadku, zoptymalizuje

zuzycie dysponowanie zespołami medycznymi, zwiększy skuteczność działania służb ratunkowych, pozwoli na monitorowanie położenia (dyslokacji) i dostępności (wolny, zajęty, w drodze) zespołów ratowniczych w czasie rzeczywistym (on-line). Dzięki temu WSPRITS „Meditrans” będzie mogła w większym zakresie wykorzystywać swój potencjał, kierując do akcji właściwe zespoły znajdujące się najbliżej miejsca zdarzenia. W przyszłości system zbudowany w WSPRITS będzie dysponować również informacją o liczbie wolnych łóżek w poszczególnych szpitalach.

Dyslokacja zespołów ratowniczych



## • PLANY NA PRZYSZŁOŚĆ

System nawigacji satelitarnej wprowadzony w WSPRITS „Meditrans” jest pierwszym krokiem do stworzenia systemu integrującego działania wszystkich służb szybkiego reagowania. W przyszłości będzie można stworzyć Centrum Powiadamiania Ratunkowego skupiające wszystkie strategiczne służby w jednym miejscu (pogotowie, policja, straż pożarna, straż miejska etc.). Wdrożenie takiego systemu umożliwi obywatelom dzwoniącym pod numer 112 zgłoszenie wezwania, o którym informacja zostanie skierowana przez CPR do właściwych służb. Pozwoli to na płynne koordynowanie działania służb ratowniczych szczególnie w przypadku zaistnienia kataklizmu, klęsk żywiołowych lub aktów terrorystycznych. Możliwość monitorowania statusów i czynności prowadzonych jednocześnie przez poszczególne zespoły na mapie nawigacyjnej on-line ma kluczowe znaczenie, szczególnie podczas koordynowania działań w kilku miejscach miasta.

System satelitarnego pozycjonowania daje nieograniczone możliwości, dlatego samorząd województwa mazowieckiego, korzystając z doświadczeń z użytkowania systemu nawigacji satelitarnej wdrożonego w WSPRITS „Meditrans”, rozważy rozpowszechnienie idei pozycjonowania satelitarnego w innych podległych jednostkach.

PAWEŁ TABĘCKI,  
ROBERT ZBYSIŃSKI





**co dziś grają na mieście?**  
**sprawdź w telefonie!**

kina i repertuary 
 bankomaty 
 restauracje 
 puby 
 kluby i dyskoteki  
 hotele 
 atrakcje turystyczne 
 apteki 
 stacje benzynowe 
 fotoradary  
 oraz wyszukiwarka adresów z numeracją budynków w całej Polsce i wiele innych...

**wejdź z telefonu na [www.targeo.mobi](http://www.targeo.mobi)**

**Targeo<sup>®</sup>.mobi**  
 Twój mobilny przewodnik

# O WINDZIE, CO PAMIĘTA CZASY BIERUTA

Dysproporcja rynków geoinformatycznych: niemieckiego i polskiego wynika nie tylko ze środków przeznaczanych na tego typu technologie tam i tutaj, ale także z poziomu świadomości użytkowników w obu krajach. To najkrótszy wniosek z seminarium poświęconego zastosowaniu najnowszych technologii informatycznych firmy Leica Geosystems w obronności, które pod koniec marca odbyło się w Wojskowym Centrum Geograficznym w Warszawie.

**S**potkania z przedstawicielami służby geograficznej Wojska Polskiego organizowane są cyklicznie przez dystrybutora produktów Leica Geosystems Geospatial Imaging – firmę Geosystems Polska z Warszawy. Są one okazją do przedstawienia najnowszych rozwiązań i trendów na światowym rynku geoinformatycznym.

Podczas seminarium zaprezentowano m.in. funkcje najnowszej wersji oprogramowania ERDAS Imagine (v. 9.2) służącego do przetwarzania i analizowania obrazów satelitarnych oraz zintegrowanego pakietu Leica Photogrammetry



Suite (LPS) do obróbki fotogrametrycznej. W ERDAS-ie, jak podaje producent, wprowadzono ponad 200 zmian i usunięto usterki, na które zwracali uwagę jego użytkownicy. W programie uwzględniono nowe sensory (satelity: Formosat, GeoEye-1, WorldView-1), poprawiono formaty kompresji danych ECW i JPG2000 oraz mozaikowanie. Narzędzie Terrain Prep Tool umożliwia z kolei wygenerowanie obrazu powierzchni utworzonej z 50 mln punktów. Ogólnie postawiono na przyspieszenie działania wielu funkcji, a tym samym na zwiększenie wydajności oprogramowania. Także sztandarowy produkt Leiki, jakim jest zestaw LPS, doczekał się licznych zmian. Można teraz m.in. wprowadzać więcej parametrów kamery, zastosowano nowe sensory (dla satelitów ALOS i GeoEye-1), dodano możliwości orientacji wewnętrznej używanej przez firmę Applanix oraz usprawniono algorytm triangulacji.

**P**odczas seminarium zaprezentowano także system Leica ADE, zapowiadający nową filozofię firmy. W skrócie sprowadza się ona do przejścia na zapis/edycję wszelkich danych w bazie Oracle Spatial i dystrybucję/korzystanie z danych za pomocą sieci inter- lub intrane-

towej. Rozwiązanie zapewnia dostęp do danych zarówno z poziomu urządzenia mobilnego (PDA, telefon komórkowy), jak i pojedynczego komputera (poprzez aplikacje w języku Java lub sieciową przeglądarkę). Według firmy Leica ADE jest dowodem na odchodzenie od GIS-u postrzeganego jako stanowisko komputera z aplikacjami GIS i danymi zapisanymi na jego twardym dysku. Przyszłością są rozwiązania sieciowe, w których wszystkie dane znajdują się na serwerze, a użytkownik może z nich w pełni korzystać, dysponując nawet niezbyt szybkim komputerem z zainstalowanymi podstawowymi funkcjami, takimi jak: edycja, drukowanie, przeglądanie.

Oferta Leiki wzbogaciła się ostatnio także o produkty przejętej w maju ub.r. australijskiej firmy Earth Resource Mapping Ltd., której oprogramowanie Image Web Serwer, służące do zarządzania i dystrybucji dużych plików rastrowych, przedstawił na seminarium Robert Wańczyk z krakowskiej firmy ProGea Consulting. W najbliższych dwóch latach można się jednak spodziewać integracji oprogramowania spod znaków ER Mapper i ERDAS, trudno bowiem sobie wyobrazić, by ta sama firma dystrybuowała konkurujące ze sobą oprogramowanie.

## LEICA GEOSYSTEM GEOSPATIAL IMAGING

LGGI jest częścią szwedzkiej Grupy Hexagon. Początki sięgają 1997 r., gdy szwajcarska Leica Geosystems AG utworzyła w USA wraz z BAE Systems firmę LH Systems, zajmującą się m.in. produkcją kamer lotniczych. W 2001 r. Leica kupiła za 30 mln dolarów producenta oprogramowania spółkę ERDAS Inc. z Atlanty, a za 15 mln udziały BAE w LH Systems, tworząc amerykański oddział firmy pod nazwą Leica Geosystems Geospatial Imaging. Oddział (ok. 200 osób) z siedzibą w Norcross k. Atlanty produkuje oprogramowanie do przetwarzania i analizy obrazów satelitarnych, lotniczych itp. W 2005 r. holding Leica Geosystems wykupiła Grupę Hexagon. Jej sprzedaż w segmencie Technologie Pomiarowe, w którym operuje m.in. LGGI, wyniosła w 2007 r. ponad 1,1 mld euro.



Współpracę z niemieckim wojskiem przedstawiła Irma Runkel z firmy Geosystems GmbH z Germering k. Monachium (siostrzanej do organizatora seminarium). Liczba instytucji sektora militarnego, które korzystają z oprogramowania do obróbki danych obrazowych (w tym wypadku Leiki, dystrybuowanego m.in. przez Geosystems GmbH), może budzić niedowierzanie. Stosują je: niemiecka wojskowa agencja kartograficzna, centrum szkolenia sił powietrznych, niemiecka agencja kosmiczna, ośrodek ds. badania nowych typów uzbrojenia, dowództwo wywiadu strategicznego, a także Instytut Fraunhofera (skupiający 56 instytutów) i komercyjna firma IABG mbH (z nowo uruchomioną drezdeńską Geodata Factory), zajmująca się przetwarzaniem danych na potrzeby wojska (program MGCP). A to tylko niektóre z nich.

Dysproporcja rynków geoinformatycznych: niemieckiego i polskiego wynika nie tylko ze środków przeznaczanych na tego typu technologie tam i tutaj, ale także poziomu świadomości odbiorców informacji/danych i pracowników instytucji odpowiedzialnych za ten stan rzeczy w obu krajach.

Nasuwa się porównanie dopełniające informacje o możliwościach obrazowych niemieckiego satelity radarowego TerraSar-X, który od czerwca ub.r. przesyła wykorzystywane zdjęcia radarowe. Niemcy mają obecnie najnowocześniejszego komercyjnego satelitę tego typu na świecie, w przyszłym roku planują umieścić w kosmosie bliźniaczy aparat, tak by możliwa była rejestracja obrazów „stereo”.

Geosystems Polska od kilku tygodni jest dystrybutorem zdjęć z TerraSar-X i rozgląda się za możliwością ich zbytu, tak zresztą jak i oprogramowania. Widoki na to są jednak marne. Nie mamy ani odpowiednika Instytutu Fraunhofera, ani wojskowej agencji kartograficznej, ani agencji kosmicznej. Nie słyszałem też, aby jakaś firma otworzyła ostatnio Fabrykę Geodanych.

Ale nie ma się czemu dziwić. Dopóki bowiem w instytucji będącej spadkobiercą słynnego WIG-u ludzi wozić się będzie trzeszcząca, pamiętająca czasy Bieruta winda, a ściany budynku straszyć będą zaniedbaną elewacją, nie ma chyba szansy na zmianę na lepsze.

Tekst i zdjęcie JERZY PRZYWARA

## TRIMBLE EXPRESS I ASG-EUPOS

Zaawansowanie projektu sieci ASG-EUPOS i sposób jej funkcjonowania w najbliższych miesiącach wzbudziły największe zainteresowanie uczestników jednego z przystanków Trimble Express w Teresinie pod Warszawą (12 marca). GUGiK robi mało, by dotrzeć z informacjami do wykonawców prac geodezyjnych. Choć ASG-EUPOS jest już realizowana od dość długiego czasu, to jednak niewiele się zmieniło w kwestii zrozumienia tematu przez geodetów. I nie jest to, bynajmniej, ich wina. Działalność promocyjna urzędu skupiła się na samej administracji i jej pracownikach. Jak na razie, przepisy prawne dotyczące ASG-EUPOS pozostają daleko w tyle za technologią pomiarową. Geodeci chcieliby wiedzieć

przed nabyciem odbiorników GPS, jak ma wyglądać operat z pomiaru satelitarne, co się stanie z zasobem i ich pracami po zniesieniu w 2009 roku układu współrzędnych 1965, co z rozporządzeniem o systemach odniesień przestrzennych, jak administracja jest przygotowana do odbioru tego typu opracowań, jakie będą opłaty za korzystanie z serwisów ASG i kiedy w końcu on ruszy?

Tak się dobrze składa, że współorganizator corocznej objazdowej imprezy Trimble Express (tym razem dotarła ona do pięciu miast) – Geotronics Sp. z o.o. z Krakowa – jest wykonawcą systemu ASG. O ile zagadnienia prawne to działka GUGiK-u i firma wchodziła w nią niechętnie, o tyle wyjaśnianie kwestii technicznych projektu leży w gestii Geotronicsa i odbywało się bez większych przeszkód. Przedstawiono np. techniczne aspekty sieci, skupiając się na technologii wirtualnych stacji VRS i sposobie działania obliczeniowego serwisu internetowego systemu. Oferta Trimble’a z zakresu urządzeń ruchomych współpracujących z ASG-EUPOS jest bardzo szeroka. Począwszy od dwuczęstotliwościowych

instrumentów serii 5700, a skończywszy na zintegrowanym R8 GNSS. Cała gama odbiorników przystosowana jest do odbioru sygnałów GPS, niektóre GLONASS, inne z kolei czekają na uruchomienie europejskiego Galileo, a nawet chińskiego Beidou. Wszystkie modele można było



sprawdzić podczas pomiaru w terenie i przekonać się o sprawności ich współdziałania ze stacjami referencyjnymi.

Tam, gdzie technologia satelitarna się nie sprawdzi, trzeba użyć tachimetru. Może to być np. zmotoryzowany Trimble S8. Jest to 1-sekundowa wersja S6, która została wzbogacona o funkcje monitoringu. Oprogramowanie polowe Trimble Survey Controller rozbudowano też o narzędzia do zautomatyzowanego pomiaru charakterystycznych punktów konstrukcyjnych tuneli. Za ich pomocą można prowadzić prace na etapie budowy (tyczenia) i monitorować obiekt pod kątem przemieszczeń.

Z tachimetrem S8 współpracuje desktopowa aplikacja Trimble 4D Control. Przeznaczona jest ona do postprocessingu obserwacji tachimetrycznych w aspekcie monitoringu przemieszczeń. Oferuje narzędzia obliczające błędy sesji pomiarowych z generowaniem elips czy wykresów zmian dynamicznych, a także definiujące poziomy ostrzeżeń przekroczenia dopuszczalnych odchylek itp.

Tekst i zdjęcie MAREK PUDŁO

## DLA BENEFICJENTÓW FUNDUSZY UE

Minister rozwoju regionalnego Elżbieta Bieńkowska wydała 13 marca „Zalecenia dla beneficjentów funduszy UE dotyczące interpretacji ustawy Prawo zamówień publicznych”. Działania te związane są z zarzutami Komisji Europejskiej, która w czerwcu 2007 roku wskazała na niezgodności polskiego ustawodawstwa w dziedzinie zamówień publicznych z dyrektywami wspólnotowymi oraz Traktatem Wspólnot Europejskich. Po uznaniu części argumentów KE rząd RP zobowiązał się do niezwłocznej nowelizacji ustawy Pzp. Uwzględniając proces legislacyjny, należy oczekiwać, że przepisy wejdą w życie za kilka miesięcy. W tym czasie beneficjenci funduszy udzielają nowych zamówień i, stosując obowiązującą ustawę, nieświadomie narażają się na naruszanie prawa unijnego, co może skutkować uznaniem przez KE części lub całości wydatków z budżetu UE za niekwalifikowalne. Aby zapobiec skutkom niezgodnych z prawem UE działań beneficjentów, za które konsekwencje finansowe może ponieść Polska, wydano zalecenia pokazujące, jak stosować obowiązującą ustawę Pzp.

ŹRÓDŁO: MSWiA

## KONFERENCJA O OCHRONIE GRUNTÓW

W Polanicy Zdroju w lutym odbyła się konferencja „Ochrona gruntów rolnych w województwie dolnośląskim. Degradacja gleb na terenach rolniczej przestrzeni produkcyjnej i jej przeciwdziałanie”. Podsumowano ostatnie siedem lat pracy samorządów terytorialnych nad rekultywacją gleb oraz zapobieganiem ich dewastacji. Omawiano przepisy prawne regulujące ochronę gruntów rolnych w Polsce, a także sposoby badania właściwości gleb i monitorowania ich zmian, wykorzystywane ostatnio na Dolnym Śląsku. Zaprezentowano też metody przeciwdziałania erozji gleb oraz źródła, z jakich dolnośląskie samorządy terytorialne finansują ich rekultywację. Organizatorem konferencji był Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego.

ŹRÓDŁO: UMWD

Prawo geodezyjne i kartograficzne

# DYSKUSJĘ CZAS ZACZĄĆ

Kilka tygodni temu Federacja Przedsiębiorców Geodezyjnych (grupująca Geodezyjną Izbę Gospodarczą, Polską Geodezję Komercyjną i Zachodniopomorską Geodezyjną Izbę Gospodarczą) przedstawiła własny projekt nowego *Prawa geodezyjnego*.

ANTONI MYŁKA

Nie odnosząc się do przyczyn opieszałości władz w tworzeniu nowego prawa geodezyjnego i nie wnikając w treść rozdziałów projektu mówiących o tworzeniu samorządu zawodowego, budowie nowego rejestru czy zmianach na linii inwestor-geodezja, chciałbym zwrócić uwagę na te artykuły, które wzbudzają wiele, nie tylko moich, wątpliwości, oraz pokazać, że nie wszystkie istotne sprawy zostały w projekcie przedsiębiorców uwzględnione.

Lektura działu „Prace geodezyjne i geodezyjno-prawne” nasuwa m.in. takie uwagi:

● Art. 62 o osobach wykonujących prace geodezyjne i geodezyjno-prawne, w punkcie 3 mówi o okazaniu na żądanie właściciela lub innej osoby władającej terenem **dokumentu potwierdzającego prawo wykonywania zawodu**. Autorzy projektu nie sprecyzowali jednak co to za dokument.

● Art. 63 mówi, że **właściciel lub inna osoba władająca terenem, na którym są prowadzone prace geodezyjne, są obowiązani umożliwić wykonawcom prac geodezyjnych i geodezyjno-prawnych wykonanie czynności (...)**. Ale co robić w przypadku, gdy nie chcą oni wpuścić geodety na teren nieruchomości? Co w sytuacji, gdy właściciel działki przebywa np. za granicą, a osoby pilnujące działki odmawiają wpuszczenia geodety na jej teren?

● Art. 64 dotyczący ochrony znaków geodezyjnych nie mówi, jakimi konsekwencjami skutkuje zniszczenie znaków. Gdy z kolei mowa jest o **wydzieleniu na gruncie, za słusznym odszkodowaniem, obszaru niezbędnego do ochrony znaku**, to autorzy powinni zdefiniować to „słuszne odszkodowanie”. Poza tym nasuwa się pytanie: kto ma je wypłacać i kiedy?

● Art. 65 mówi o **naprawieniu szkód wyrządzonych w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych**. Ale projekt nie precyzuje, kto ma je naprawić (geodeta czy zlecniodawca) oraz kiedy.

● Art. 67 w punkcie 5 zawiera zdanie: **Postępowanie o rozgraniczenie nieruchomości przeprowadza się z urzędu przy scaleniu gruntów, a także jeżeli jest brak wniosku strony, a potrzeby gospodarki narodowej lub interes społeczny uzasadniają przeprowadzenie rozgraniczenia**. Autorzy mogli sobie podarować nic niemówiące sformułowania z minionej epoki, takie jak „potrzeby gospodarki narodowej” czy „interes społeczny”. Proponuję, aby w tym punkcie zdanie brzmiało: **„Postępowanie o rozgraniczenie nieruchomości przeprowadza się z urzędu przy scaleniu gruntów oraz przy wykonywaniu innych zadań realizowanych ze środków publicznych”**.

● Art. 68 mówi w punkcie 1 o **nienaruszonym położeniu istniejących znaków granicznych**, ale co to oznacza? Poza tym w artykule brakuje rozwiązania opisującego, co robić w przypadku, gdy nie dochodzi do ugody przed geodetą.

● Art. 69. mówiący o **stawieniu się stron na gruncie przy ustalaniu przebiegu granicy** wymaga ponownej



redakcji. Przy jego lekturze nasuwa się pytanie: co robić w przypadku, gdy na gruncie nie zjawi się żadna z wezwanych stron?

● Art. 70 i kilka następnych mówią o **rozstrzygnięciu sporów granicznych przed sądem**. Ale co będzie, gdy sąd powoła swojego biegłego, który ustali inny stan faktyczny? Kto będzie wówczas oceniał prace geodetów licencjonowanych? W szczególności trudno zgodzić się z zapisem w art. 71, według którego na obszarach objętych postępowaniem scaleniowym sprawy sporne związane z ustaleniem przebiegu granicy rozstrzyga geodeta licencjonowany.

Geodeta nie jest bowiem od rozstrzygania spraw spornych, tylko od stosowania procedur określonych w przepisach.

**A**by nie być posądzonym o tak modne ostatnio narzekanie lub niekonstruktywną krytykę, przedstawiam poniżej swoje propozycje do nowego prawa.

Ustawa powinna zawierać m.in. zapisy:

● o obowiązku trwałej stabilizacji granic gruntów należących do Skarbu Państwa;

● o bezwzględnym obowiązku obecności przedstawiciela Skarbu Państwa na gruncie przy ustalaniu granic i rozgraniczeniu nieruchomości;

● o rozbudowaniu administracji geodezyjnej do szczebla gminy;

● o stworzeniu wydziałów (departamentów) ds. geodezji w instytucjach administrujących gruntami w imieniu Skarbu Państwa (Lasy Państwowe, RZGW, ANR itd.);

● że Główny Geodeta Kraju prowadzi kontrolę nad działalnością wszystkich urzędów, instytucji publicznych i przedsiębiorców w zakresie przestrzegania przepisów dotyczących geodezji i kartografii;

● że właściciel nieruchomości odpowiada za aktualizację danych w operacie ewidencji gruntów; powinno to dotyczyć także podmiotów reprezentujących Skarb Państwa; w ustawie musi się znaleźć katalog kar za nieprzestrzeganie tego obowiązku (szczególnie, gdy ma to wpływ na wielkość zobowiązań podatkowych);

● że w operacie EGIB (wypisach, wyrysach) ma się znaleźć stosowna informacja, jeśli na działce znajdują się obszary chronione, pomniki przyrody lub działka znajduje się w obszarze strefy chronionej; każdy właściciel i ewentualny nabywca działki musi o tym wiedzieć;

● że Skarb Państwa nie może sprzedawać gruntów, jeżeli dane geodezyjne dotyczące działki nie spełniają obowiązujących standardów;

● że każda transakcja kupna-sprzedaży winna być poprzedzona okazaniem granic działki będącej przedmiotem transakcji i fakt ten powinien być opisany w akcie notarialnym; niedopuszczalne jest umieszczenie w ww. akcie zapisu „strony ustaliły, że granice nabywanej nieruchomości ustali kupujący”, gdyż tym samym nie jest określony przedmiot transakcji;

● o dodaniu nowego zakresu uprawnień zawodowych obejmującego przeprowadzanie kontroli w geodezji;

● że geodeta, który dostarczył do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego sfałszowane dane, traci dożywotnio uprawnienia zawodowe;

● że odznaczenie za zasługi dla geodezji i kartografii nadaje Główny Geodeta Kraju.

○ drobnej dyskusji wymaga sprawa kształcenia geodetów. Trwająca w ostatnich latach tendencja bezmyślnego obcinania programów nauczania na wszystkich poziomach edukacji budzi mój

najwyższy niepokój. Myślę, że Główny Geodeta Kraju winien zatwierdzać programy nauczania zawodu, a może nawet certyfikować jednostki kształcące geodetów.

Jeżeli taka propozycja nie znajdzie zrozumienia, to rozważyć trzeba, moim zdaniem, problem stażu pracy dającego prawo ubiegania się o uprawnienia zawodowe. Biorąc powyższe pod uwagę, proponuję, aby niezbędny, udokumentowany staż pracy określić następująco:

- magister inżynier: 6-8 lat,
- inżynier: 10-12 lat,
- technik geodeta: min. 15 lat.

**N**apisanie projektu ustawy jest zadaniem niezmiernie trudnym i odpowiedzialnym. Mając na względzie zwłaszcza ten drugi aspekt, twórcy powinni wziąć pod uwagę

wszelkie głosy krytyki oraz propozycje napływające ze środowiska. Z pewnością nie wszystkie będą mogły być uwzględnione, ale powinniśmy wiedzieć dlaczego.

Sprawa ma fundamentalne znaczenie dla całego środowiska geodezyjnego. **Dlatego najwyższy czas zacząć poważną dyskusję na ten temat.** Jej inspiratorem powinien być Główny Geodeta Kraju. Wnioski, pomysły, propozycje powstałe w toku powszechnej debaty pomogą w przygotowaniu dobrego, oficjalnego i **rządowego** projektu ustawy nowelizującej *Prawo geodezyjne i kartograficzne*.

ANTONI MYŁKA

długoletni pracownik OPGK Szczecin (zastępca kierownika Zakładu Terenowego Police), następnie właściciel prywatnej firmy, w latach 2002-2007 wojewódzki inspektor nadzoru geodezyjnego i kartograficznego w Szczecinie.

## REKLAMA

### SOUTH

OFICJALNY DYSTRYBUTOR  
I AUTORYZOWANY SERWIS

**- Gwarancja 24 miesiące:**

- Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny;

- Pełna dokumentacja w języku polskim;

- Współpraca z Winkalk i C-geo;

- Bezpłatne szkolenie;

- Leasing, Raty.

**GEOMATIX® Sp. z o.o.**

40-084 Katowice, ul. Opolska 1

tel.: +48 32 781 5138 e-mail: [info@geomatix.com.pl](mailto:info@geomatix.com.pl)

internet: [www.southsurvey.pl](http://www.southsurvey.pl) [www.geomatix.com.pl](http://www.geomatix.com.pl)



# RÓWNI I RÓWNIJSI

Baza Danych Topograficznych (TBD) ma już cztery lata. Za rok pierwszy jubileusz. Żeby nie psuć przyszłej uroczystej atmosfery, postanowiłem już teraz pokazać od kuchni niektóre tajemnice jednego z kluczowych produktów GUGiK.

DARIUSZ OSUCH

## • TESTOWANIE BOJEM

Już sam początek masowej produkcji danych TBD okazał się falstartem. W styczniu 2003 r. pierwotna wersja Wytycznych Technicznych TBD trafiła do GUGiK, a dopiero we wrześniu tego samego roku ogłoszono pierwsze przetargi. Gdy potencjalni oferenci wczytali się w szczegóły, wykryli sporo błędów, od literówek po niespójności merytoryczne. Nie dziwi mnie, że w tak obszernym opracowaniu, definiującym ok. 250 klas obiektów, przygotowywanym przez ponad rok przez wąskie grono ludzi, takie błędy się pojawiły. Dziwi natomiast, że dokumentacja od stycznia do września, a więc dziewięć miesięcy, przeleżała w szafie w GUGiK i nikt nie zadał sobie trudu, by poddać ją szczegółowej analizie. Według notatki na temat historii TBD, zamieszczonej na stronie internetowej GUGiK, dopiero w lutym 2004 r. dokonano korekty dokumentacji. W tym czasie trwały już prace produkcyjne przy co najmniej czterech obiektach. Wytyczne testowano więc „bojem”. Zaryzykowałbym też twierdzenie, że większość



poprawek wprowadzono na wniosek firm realizujących konkretne zadania przetargowe, a nie na skutek wnikliwych analiz ekspertów.

## • JAK ZŁAPAĆ WYKONAWCĘ NA BŁĘDACH

Kolejnym istotnym krokiem GUGiK było zaproszenie w lipcu 2006 r. kilku wybranych firm do składania ofert na opracowanie koncepcji Systemu Kontroli Bazy Danych Topograficznych (SKBDT) i wdrożenie oprogramowania realizującego ten system. Najważniejsza sprawa, która zwróciła moją uwagę w dokumentacji przetargowej, to przyjęte założenie, że powstaną dwie aplikacje kontrolne. Jedna, nazwana „R” – dostępna zarówno dla wykonawców prac, jak i dla zamawiających, oraz druga nazwana „O” – dostępna tylko dla zamawiających. W tej sytuacji nasuwa się zasadnicze pytanie, czy celem jest poprawne wykonanie prac i oddanie do zasobu do-

brze wykonanej roboty, czy też złapanie wykonawcy na błędach i wykazanie jego niekompetencji?

## • MIAŁO BYĆ TAK PIĘKNIE

Pozwolę sobie również przytoczyć kilka fragmentów ze Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Wymagano, między innymi, by proponowany System Kontroli nie narzucał stosowania konkretnej platformy komercyjnej „...zarówno przez jawne wskazanie takiej platformy, jak i przez wprowadzenie do koncepcji SKBDT rozwiązań charakterystycznych i unikalnych wyłącznie dla jednej platformy aplikacyjnej” (cytat z Warunków Technicznych – załącznika nr 3 do SIWZ). „Należy dążyć do przedstawienia koncepcji SKBDT, w której składowe aplikacje kontrolujące oparte będą na niekomercyjnych bibliotekach i składnikach oprogramowania, tak aby mogła ona być rozpowszechniana przez Zamawiającego bez ograniczeń bez po-





**Océ**  
**TCS500**

# Jeden system, wiele możliwości



**Drukarka,  
skaner  
i kopiarka**

**SYSTEM  
KOŁOROWY**

#### **Błyskawiczne wydruki i kopie**

- Szybkie przetwarzanie danych
- Wysoka prędkość mechaniczna
- Tryb druku nocnego
- Dynamiczne dostosowanie prędkości do treści mapy
- Równoległe skanowanie i drukowanie

#### **Skaner najnowszej generacji**

- Bez czasu nagrzewania
- Jedna kamera i jedno lustro – niepotrzebna częsta kalibracja
- Odporny na wstrząsy
- Inteligentna kompensacja tła

#### **Obsługa w języku polskim**

- Łatwość obsługi
- Minimalizacja ryzyka błędów
- Ergonomia pracy

	drukowanie	kopiewanie	skanowanie
mapa zasadnicza	✓	✓	✓
mapa topograficzna	✓	✓	✓
ortofotomapa	✓	✓	✓

**Produkt  
europejski**



noszenia dodatkowych opłat licencyjnych – zapisano w dalszej części tego dokumentu. I ostatni cytat z Warunków Technicznych określający jedną z kontroli, jaką powinna przewidywać aplikacja: „...kontrolę spójności danych między poszczególnymi komponentami TBD, w tym między innymi w zakresie reprezentacji geometrycznej oraz poprawności przypisania kodów kartograficznych w komponencie KARTO w zależności od atrybutów w komponencie TOPO”.

## • WEDŁUG NIEOBOWIĄZUJĄCYCH WYTYCZNYCH

Przytoczyłem te właśnie fragmenty nie bez przyczyny. Aplikacja „R” faktycznie oparta jest na ogólnodostępnych komponentach. Jest jednak niczym innym jak kwerendami pisanymi w SQL, sprawdzającymi formalną poprawność wypełnienia atrybutów. Nie kontroluje żadnych relacji przestrzennych ani topologicznych. Poprawność wypełnienia atrybutów sprawdzana jest według kryteriów ustalonych przez autorów tej aplikacji, a nie zgodnie z Wytocznymi Technicznymi obowiązującymi przy tworzeniu TBD. Autorzy aplikacji i urzędnicy kontrolujący prace tłumaczą się, że aplikacja sprawdza już zależności według nowych Wytocznych Technicznych. Problem polega na tym, że przez cały 2007 rok prace sprawdzane są według projektu Wytocznych Technicznych w wersji 2.0, a te do dzisiaj nie obowiązują! Cały czas jedynymi obowiązującymi są Wytoczne Techniczne w wersji 1.0.

## • PODWÓJNA WYSOKOŚĆ W WIELKIEJ TABELI

W aplikacji „R” można znaleźć kilka ciekawostek. Sprawdza ona unikatowość pewnych atrybutów. Czyli wyłapuje błędy, na przykład powtórzonych nazw własnych obiektów. Znajdzie w związku z tym zdublowany numer punktu osnowy – wiadomo, że nie może być dwóch punktów o tej samej nazwie. Aplikacja idzie dalej. Sprawdza również, czy w kontrolowanym zbiorze danych TBD nie ma dwóch punktów osnowy o takiej samej wysokości, a jeśli takie punkty znajdzie, to umieszcza takie zdarzenie w raporcie jako błąd dyskwalifikujący opracowanie. Pytanie, co ma z tym zrobić wykonawca? Zmienić wysokość któregoś z punktów? Może go troszeczkę podkopać, żeby osiadł?

Interesujący jest również sposób prezentacji tego „błędu” w raporcie. Mia-

nowicie umieszczona jest w nim tabela objętości ok. 3 stron uwzględniająca wszystkie wartości atrybutu „wysokość punktu osnowy” oraz licznik występowania wartości tego atrybutu. Lista ta uporządkowana jest według identyfikatorów bazy danych. Wczytywałem się w taką tabelkę chyba z kwadrans, by znaleźć w jednym wierszu w kolumnie „liczba powtórzeń wartości atrybutu” cyferkę 2. Czyżby pokazanie w raporcie tylko tych obiektów, dla których liczba powtórzeń wartości atrybutu jest różna od 1, byłoby zbyt dużym udogodnieniem dla wykonawcy? O oszczędności papieru nie wspominając.

## • APLIKACJA SPRAWDZAJĄCA NAJWAŻNIEJSZA

Warunki Techniczne SKBDT przewidywały kontrolę spójności pomiędzy komponentami TOPO i KARTO bazy danych. I tu napotykamy nowe problemy. Dokument „Zasady kompletowania, kontroli, raportowania i przyjmowania do zasobu dokumentacji powstałej w wyniku opracowania Bazy Danych Topograficznych” przewiduje inny sposób katalogowania zbiorów danych dla komponentu TOPO, a inny dla komponentu KARTO. Niestety, nie uwzględniła tego aplikacja sprawdzająca. Wszystko jest dobrze w większości przypadków, ale, niestety dla twórców aplikacji, zdarzają się wyjątki. Takim wyjątkiem jest przypadek, gdy na obszarze jednej mapy w skali 1:100 000 znajdują się dwa lub więcej rozłączne bloki danych TBD. Aplikacja „R” zgłasza wtedy, że nie może znaleźć odpowiadających sobie bloków danych TOPO i KARTO, zamawiający nie może więc przeprowadzić kontroli. Dyskusja wykonawcy z autorami „Zasad kompletowania...” kończy się konkluzją, że płyty zostały nagrane zgodnie z obowiązującym dokumentem, a problem leży po stronie oprogramowania sprawdzającego. Wykonawca w tej sytuacji prosi zamawiającego o pisemne stanowisko w tej sprawie. I jaką otrzymuje odpowiedź odpowiedniego departamentu GUGiK? Zamawiający zezwala (sic!) na nagranie płyt komponentu KARTO niezgodnie z zasadami kompletowania materiałów, ale tak, by pasowało to aplikacji sprawdzającej.

## • JEST BŁĄD I GO NIE MA

Sprawdzanie powiązań między komponentami TOPO i KARTO sprawia aplikacji „R” także inne trudności. Oprogramowanie pokazuje wielokrotne, liczone

nieraz w tysiącach (zależy od liczby obiektów na sprawdzanym obszarze) niezgodności identyfikatorów pomiędzy tymi dwoma zbiorami. Taki raport otrzymuje oficjalnie wykonawca od urzędników kontrolujących opracowanie. Sprawdza, gdzie popełnił błąd i okazuje się, że błędu nie ma. To znaczy błąd jest, tylko że w aplikacji. Sprawdzający prace urzędnicy nie zadają sobie trudu, by zweryfikować działanie narzędzia, którym się posługują. Przecież robi to wykonawca, i to w dodatku za darmo.

Oprogramowanie to ma też inną ciekawą cechę. Mianowicie nie zauważa błędów, które faktycznie występują, ale są niewygodne dla autorów aplikacji sprawdzającej, ponieważ firma realizująca System Kontroli Danych jest jednocześnie jednym z dostawców technologii dla wykonawców TBD. Chodzi o opisywanie w części kartograficznej obiektów po krzywych. Wyobraźmy sobie rzekę „Pokręconą”. Jeżeli chcemy ją opisać na mapie wzdłuż linii jej przebiegu, we wspomnianej technologii otrzymamy kilka różnych obiektów tekstowych, na przykład takich: Pok – ręć – ona. W bazie TOPO oczywiście nazwa tej rzeczki brzmi „Pokręcona”. Nie ma tam trzech rzek o dziwacznych nazwach jak powyżej.

## • NIE DLA PSA KIEŁBASA

Wspominałem na wstępie, że założenia przetargu na SKBDT przewidywały korzystanie z niekomercyjnych komponentów oprogramowania. I tu dochodzimy do aplikacji „O”. Ta już sprawdza zależności przestrzenne i topologiczne w zbiorach danych. Jest tylko jedno „ale” – aplikacja działa na oprogramowaniu Geomedia. Dzięki temu wszystkie urzędy marszałkowskie i CODGiK, jeśli chcą sprawdzać opracowanie TBD, muszą licencję tego oprogramowania kupić. Co więcej, wykonawcy, którzy korzystają z technologii opartej na Geomediach, informowani są przez twórców oprogramowania, że zawiera ona wszystkie te kontrole, które wykonywane są za pomocą aplikacji „O”, oficjalnie dla nich niedostępnej. Rozumiem działanie twórców aplikacji. Korzystają ze stworzonej im możliwości. Nie mogą zrozumieć działania urzędów, które takie możliwości, dla jednej tylko firmy, stwarzają. Udostępnienie wszystkim wykonawcom TBD aplikacji „O” (lub tylko dokumentacji do niej) rozwiązałoby wszelkie wątpliwości.

DARIUSZ OSUCH



# ARCADIA

## GIS w historii

**W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat nastąpiło całkowite przemodelowanie sposobu analizy przestrzeni geograficznej (2D, 3D) i czasowej (4D). Główną przyczyną tych zmian jest rozwój specjalistycznego oprogramowania, w tym produktów ESRI. Proces ten jest tak dynamiczny, że już w tej chwili z GIS-u z powodzeniem korzystają humaniści, a szczególnie historycy.**

**W** charakteryzowaniu przeszłości dużą rolę odgrywają m.in. czas i przestrzeń. Można więc śmiało stwierdzić, że historia to dziedzina jak najbardziej „GIS-owa”. Wskazują na to choćby pierwsze doświadczenia oraz publikacje amerykańskie i angielskie, a nawet powstanie dziedziny określanej jako HGIS (*historical GIS*). Tematyce tej poświęcona jest m.in. książka Anne Kelly Knowles „Past Time, Past Place: GIS for History” (Redlands, 2002) oraz obszerny wykład, którego autorem jest Ian N. Gregory „A Place in History: A Guide to using GIS in Historical Research” (Londyn, 2003). Zastosowaniem GIS-u w badaniach historycznych zajęto się również w „Placing History: How Maps, Spatial Data

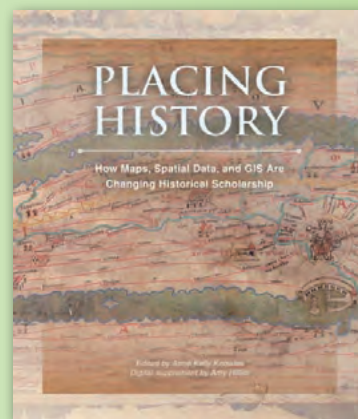
and GIS Are Changing Historical Scholarship” (pod redakcją Anne Kelly Knowles) wydawnictwa ESRI Press.

Zarówno powyższe publikacje, jak i pierwsze polskie doświadczenia pokazują szerokie zastosowanie GIS-u w badaniach i dydaktyce historycznej, głównie w kartografii i geografii historycznej, gdzie mapa i dane są elementem kluczowym. Mapa przestaje być już tylko graficzną informacją, a staje się aplikacją komputerową (desktopową lub internetową) z pełną interaktywnością, możliwościami analizy i zapytań, prezentacją 3D i 4D.

**W**yparcie geografii historycznej w jej tradycyjnym rozumieniu przez GIS wydaje się być przesądzone. Warto zauwa-

żyć, że zastosowanie systemów i oprogramowania geoinformacyjnego jest możliwe na wszystkich etapach pracy historyka czy geografa historycznego. Na początku musi on jednak zmierzyć się z poważnymi trudnościami, wiążącymi się z koniecznością wytworzenia niemal od podstaw danych przestrzennych oraz opisowych. Należy pamiętać, że mapy dawne nie są tak precyzyjne jak współczesne. Nie istnieje podstawa źródłowa pozwalająca na dokładne odtworzenie wszystkich elementów środowiska naturalnego czy osadniczo-kulturowego.

Możliwość „przywiązywania” do obiektów i elementów geograficznych danych historycznych w postaci atrybutów opisowych pozwala na prowadzenie dużej liczby analiz w krótkim czasie. I to poczynając od najprostszych obliczeń (powierzchnia dawnych jednostek administracji państwa) przez statystyki demograficzne aż po skomplikowane systemy pokazujące rozwój różnych zjawisk w czasie. Możliwa jest także ciągła aktualizacja



gromadzonej bazy informacyjnej oraz wykorzystywanie tych samych danych do różnego typu zapytań. Wymierne korzyści z zastosowania aplikacji GIS można odnieść także przy prezentacji wyników badań szero-

*dokończenie na s. 38*



### Zmiany numerów telefonów ESRI Polska

Uprzejmie informujemy, że zmianie uległy numery telefonów ESRI Polska Sp. z o.o.

- Sekretariat (0 22) 390-47-00
- Faks (0 22) 390-47-01
- Telefon wsparcia technicznego (0 22) 390-47-29

Dodatek redaguje



ESRI  
POLSKA

[www.esripolska.com.pl](http://www.esripolska.com.pl)

Firma istnieje na rynku od 1995 roku. Jest wyłącznym dystrybutorem produktów amerykańskiej firmy ESRI, Inc. z Redlands (Kalifornia) – światowego lidera w technologii GIS. Świadczy usługi w dziedzinie: ■ analizy potrzeb użytkownika dotyczących zakresu funkcjonalnego i informacyjnego tworzonych systemów GIS, ■ doradztwa w zakresie wykorzystania systemów GIS w różnych dziedzinach zastosowań, ■ dystrybucji i serwisu oprogramowania GIS firmy ESRI, Inc., ■ prowadzenia specjalistycznych szkoleń w zakresie tworzenia i wykorzystywania systemów GIS zgodnie z wymaganiami klienta.

ESRI Polska Sp. z o.o., 02-595 Warszawa, ul. Puławska 107  
tel. (0 22) 390-47-00, faks (0 22) 390-47-01, [esripol@esripolska.com.pl](mailto:esripol@esripolska.com.pl)



## System Oslony PrzeciwOsuwiskowej

# Uwaga, osuwisko!

**Na temat osuwisk i zagrożeń z nimi związanych słyszymy najczęściej przy okazji doniesień medialnych z odległych zakątków świata. Nie zdajemy sobie sprawy, że zagrożenie to występuje, i to w niemałej skali, także w naszym kraju.**

Osuwiska to nagle przemieszczenia się mas ziemnych powierzchniowej zwierzchności i/lub mas skalnych podłoża spowodowane czynnikami naturalnymi lub antropogenicznymi. Obszary osuwiskowe ze względu na ich częstą odnawialność i destrukcyjny charakter są klasyfikowane jako szczególnie niekorzystne dla budownictwa i gospodarki. Najskuteczniejszym sposobem unikania zniszczeń, jakie wynikają z rozwoju ruchów masowych, jest omijanie terenów predysponowanych do ich powstawania i wykluczenie z ich zasięgu działalności gospodarczej. Aby zrobić to skutecznie, trzeba posiadać przede wszystkim wiedzę o dokładnej lokalizacji osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, o stopniu ich aktywności oraz o prognozowanej możliwości ich rozwoju w przyszłości. Takich informacji ma dostarczyć projekt „System Oslony PrzeciwOsuwiskowej (SOPO)” rozpoczęty pod koniec 2006 roku w Państwowym Instytucie Geologicznym (PIG).

## Kto i dla kogo?

Aplikacja SOPO zrealizowana została przez firmę GISPartner na zlecenie PIG w ramach ogólnokrajowego projektu prowadzonego przez Ministerstwo Środowiska. Projekt zajmujący się kompleksową inwentaryzacją osuwisk występujących w Polsce podzielony został na trzy zasadnicze etapy, a jego zakończenie przewidziano na rok 2016. Etap I projektu SOPO, w ramach którego wykonano

aplikację, polegał na opracowaniu jednolitej metodyki dokumentacji osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w całej Polsce oraz określeniu jednolitego sposobu prezentacji wyników w formie tekstowej, tabelarycznej i graficznej w bazie danych. Docelowym zadaniem projektu SOPO jest wspomaganie władz lokalnych w wypełnianiu obowiązków dotyczących problematyki ruchów masowych wynikających z odpowiednich ustaw i rozporządzeń. Przedsięwzięcie finansowane jest ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

## Założenia i technologia

Celem aplikacji jest gromadzenie, systematyzowanie i publikowanie informacji dotyczących osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi, zaś jej zakres obejmuje zaawansowane funkcje narzędzi GIS, które są dostępne za pośrednictwem standardowej przeglądarki internetowej. Rozwiązanie bazuje na najnowszych technologiach firm ESRI (ArcGIS Server 9.2) oraz Oracle (SOA Suite).

## Aplikacja i portal mapowy

Architektura logiczna aplikacji powstała na podstawie wytycznych zawartych w rozporządzeniu ministra środowiska z 20 czerwca 2007 r. *w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi* (DzU nr 121 z 6 lipca 2007 r.), a w szczególności na wzorach karty rejestracyjnej osuwiska i karty rejestracyjnej terenów zagrożonych ruchami masowymi. Poszczególne za-

kładki karty rejestracyjnej osuwiska umożliwiają, a niekiedy wręcz obligują użytkownika do wprowadzania danych przewidzianych dla danego punktu karty. Bezpośrednio z poziomu edycji karty rejestracyjnej można przejść do aplikacji mapowej. Użytkownik z uprawnieniami edycyjnymi może wprowadzać geometrię osuwiska na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10 000 oraz wektorowej warstwy tematycznej (np. hydrografia). Przyjęty system zadaniowy uniemożliwia edycję geometrii przypadkowych osuwisk (jedynie osuwisko, którego karta rejestracyjna była uprzednio otwarta, może być edytowane).

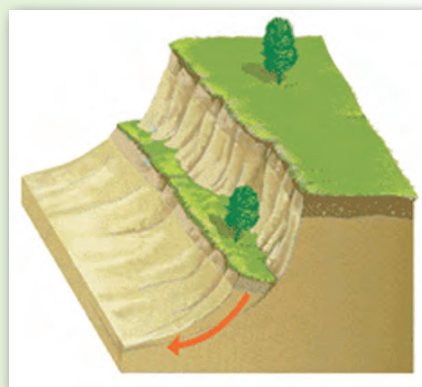
Poruszanie się po systemie ułatwione jest dzięki wyszukiwaniom prostym (kryterium jednostki administracyjnej) i zaawansowanym (kryterium zbudowane na bazie warunku logicznego wykorzystującego dane atrybutowe osuwisk). Dodatkowym udogodnieniem SOPO jest możliwość wielokrotnego powrotu do konkretnego zadania edycyjnego. Dzięki zakładce „zadania w toku” użytkownik ma możliwość ponownego uruchomienia karty rejestracyjnej i uzupełnienia lub skorygowania danych. Narzędzie pozwala dodawać i przechowywać w bazie szkice i mapy osuwiska, a także jego dokumentację fotograficzną (w formie plików graficznych). Duża część danych wprowadzanych

w części atrybutowej (karta rejestracyjna osuwiska) obsługiwana jest przez rozwijane listy wartości ze słowników stworzonych przez pracowników PIG-u. Zapewnia to spójność używanej terminologii geologicznej (mimo dużej liczby użytkowników edycyjnych) i eliminuje możliwość wprowadzania innych (własnych) terminów.

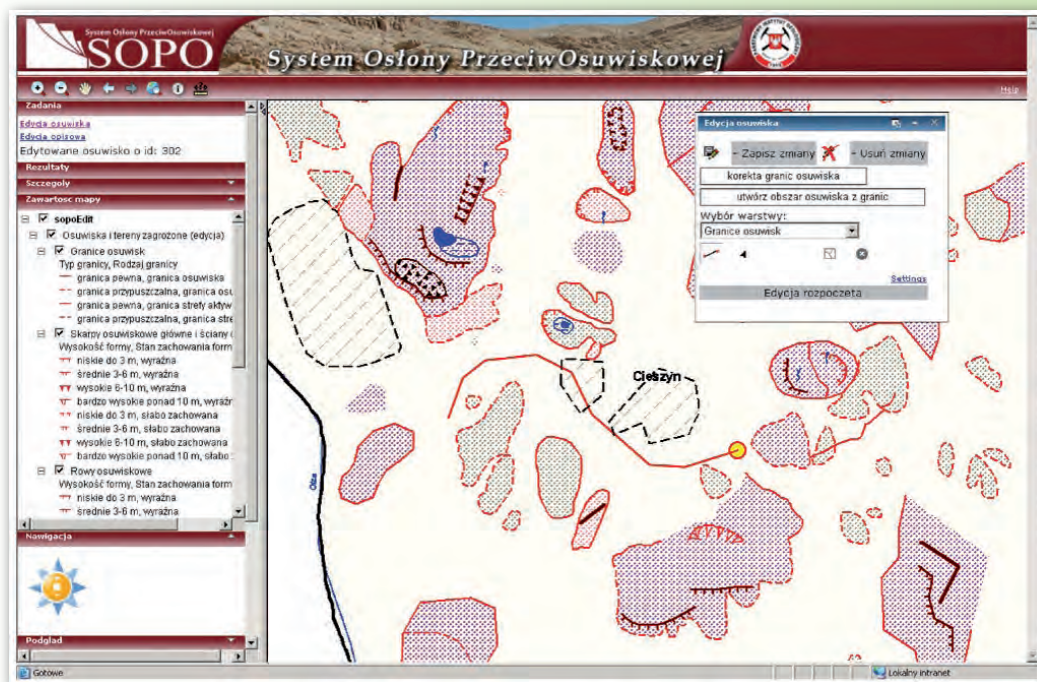
## Użytkownicy

Założenia dotyczące funkcjonalności aplikacji i definicji zakresu uprawnień poszczególnych użytkowników SOPO są bardzo złożone. W zależności od przydzielonych w aplikacji uprawnień można wyróżnić 5 grup jej użytkowników: publicznych, edycyjnych, weryfikatorów, koordynatorów oraz administratorów sprawujących nadzór nad całością funkcjonowania aplikacji.

Uprawnienia i role poszczególnych grup są różne. Użytkownicy publiczni mają dostęp do wyszukiwania osuwisk, drukowania ich kart oraz sporządzania wydruków map. Rola użytkowników edycyjnych została rozbudowana o możliwość wprowadzania nowych i modyfikację istniejących osuwisk, zarówno w zakresie danych atrybutowych, jak i przestrzen-







ných. Weryfikatorzy natomiast sprawdzają poprawność wykonania zadania powierzonego użytkownikowi edycyjnemu przez koordynatora. Taka architektura uprawnień wynika z założenia istnienia pośredniej bazy danych (tzw. poczekalni), której zawartość zostaje przeniesiona do zasobów bazy produkcyjnej dopiero po pozytywnej weryfikacji i akceptacji. System przydzielania zadań przez koordynatorów ma na celu utrzymanie porządku w strukturze bazy danych i hierarchii przyznawania zadań, w której znajdzie się docelowo kilkadziesiąt tysięcy obiektów

edytowanych przez kilkudziesięciu (lub nawet więcej) użytkowników.

Dodatkowym wymogiem zrealizowanym w ramach aplikacji SOPO jest ściśle przypisanie jednego zadania edycyjnego osuwiska do konkretnego użytkownika. Ten mechanizm zapobiega sytuacji, w której materiał dotyczący tego samego osuwiska mógłby ulec powieleniu na skutek równoległej edycji prowadzonej przez dwóch lub więcej użytkowników.


### Przyszłość


Już w trakcie prac testowych nad systemem użytkownicy


zgłosili wiele pomysłów dotyczących wdrożenia mechanizmów obsługi procedur wykraczających zakresem poza funkcjonalność przewidzianą na tym etapie realizacji projektu. Jednym z nich jest stworzenie narzędzia do bezpośredniego importowania danych z monitoringu osuwisk i przedstawiania ich za pomocą wykresów. Otwarta architektura aplikacji umożliwia rozbudowę systemu o nowe funkcje i kolejne warstwy informacyjne.


GISPartner Sp. z o.o.  
www.gispartner.pl  
info@gispartner.pl

## WYDARZENIA

 ESRI Business GIS Summit 2008 odbędzie się w dniach **27-30 kwietnia** w Chicago (Illinois, USA). Jest to forum dające przedsiębiorcom i specjalistom w dziedzinie biznesu możliwość dzielenia się doświadczeniami i narzędziami wspomagającymi działalność firm w różnych sektorach gospodarki. Informacje na [www.esri.com/bizsummit](http://www.esri.com/bizsummit)

 28. Międzynarodowa Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI odbędzie się w dniach **4-8 sierpnia 2008 r.** w San Diego (USA). Poprzedzą ją: Międzynarodowa Konferencja Użytkowników Edukacyjnych oraz spotkanie poświęcone wykorzystaniu GIS przez geodetów i inżynierów (obie imprezy w dniach **2-5 sierpnia**). Informacje na [www.esri.com/uc](http://www.esri.com/uc)

 23. Europejska Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI odbędzie się w Londynie w Centrum Konferencyjnym QEII (**28-30 października 2008 r.**). Informacje na [www.esriuk.com/emea2008](http://www.esriuk.com/emea2008)

 8. Krajowa Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI planowana jest na **26-27 listopada 2008 roku** w Warszawie. Szczegóły już wkrótce na stronach internetowych ESRI Polska i konferencji

## ArcGIS Server w firmie Arup

Światowa firma Arup – skupiająca projektantów, inżynierów, planistów i doradców biznesowych – wybrała GIS oparty na rozwiązaniach serwerowych ESRI. Jego zadaniem będzie wsparcie zarządzania ponad 10 tys. projektów inżynierskich, które Arup prowadzi na całym świecie. Umowa licencyjna typu enterprise (*enterprise license agreement – ELA*) pozwoli na połączenie zlokalizowanych na 5 kontynentach 86 biur

Arup, jej klientów oraz współudziałowców.

Samo oprogramowanie ArcGIS Desktop dostarczane przez ESRI wykorzystywane jest w firmie Arup od ponad 10 lat. Jednak konieczność zarządzania coraz szerszym wachlarzem projektów inżynierskich (projektowanie autostrad i innych rozwiązań transportowych, plany rewitalizacji i rozwoju terenów, czy zarządzanie środowiskiem), zwróciła uwagę decydentów fir-

my na oprogramowanie ArcGIS Server.

ArcGIS Server jest kompletnym, zintegrowanym, opartym na rozwiązaniach serwerowych systemem informacji przestrzennej. W połączeniu z aplikacjami użytkowników oraz usługami, pozwala na zarządzanie danymi przestrzennymi, tworzenie wizualizacji oraz prowadzenie analiz przestrzennych. Wykorzystując najnowsze technologie informatyczne, umożliwia inte-

grację i usprawnia wspólne wykorzystywanie zasobów danych, map, modeli, analiz itp. Oferując zaawansowaną funkcjonalność uwzględniającą standardy, ArcGIS Server umożliwia dostęp do aplikacji GIS użytkownikom korzystającym z przeglądarek, rozwiązań mobilnych oraz aplikacji typu desktop.

Szczegółowe informacje o firmie Arup na świecie i w Polsce na stronie [www.arup.com](http://www.arup.com).

Źródło: ESRI Press



dokończenie ze s. 35

kiemu kręgowi odbiorców, zarówno w celach naukowych, jak i dydaktycznych (np. w kształceniu dzieci i młodzieży). Pokazywanie zjawisk i procesów historycznych w formie dynamicznej wizualizacji jest wymogiem współczesnej cywilizacji informacyjno-telewizyjnej. Ułatwiają to gotowe narzędzia (np. rozszerzenie czasowe ESRI Tracking Analyst).

**S**wiadomość praktycznych korzyści z zastosowań GIS w naukach historycznych wzrasta także na wyższych uczelniach w Polsce. Choćby w roku akademickim 2008/2009 studenci historii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego będą zapoznawać się z zastosowaniem tych technologii oraz – dzięki współpracy z firmą ESRI Polska – poznawać doskonale oprogramowanie geoinformacyjne.

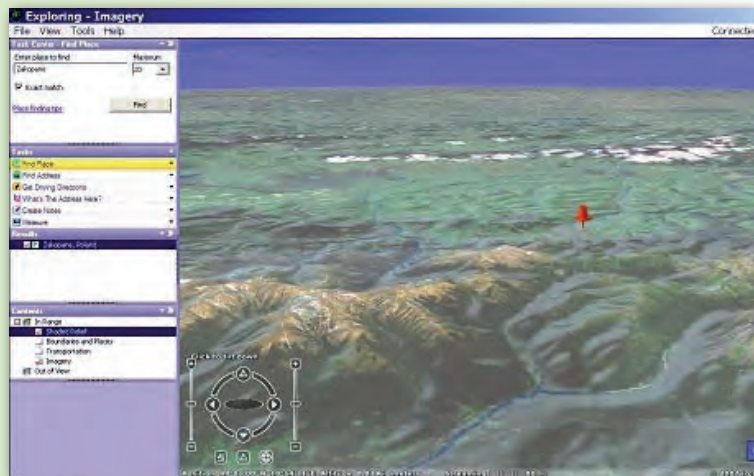
Autor artykułu swoje zainteresowania badawcze skoncentrował wokół historii wyznań i religii, historii społeczno-religijnej Rzeczypospolitej nowożytnej oraz geografii historycznej. Aktualnie wykorzystuje GIS do przygotowania „Atlasu wyznań Rzeczypospolitej w II połowie XVIII w.” (projekt we współpracy z Zofią Żuchowską, pod kierunkiem prof. Stanisława Litaka). Docelowo będzie to aplikacja desktopowa i internetowa przedstawiająca wszystkie gminy wyznaniowe: chrześcijańskie (katolickie, protestanckie, prawosławne) i niechrześcijańskie (żydowskie, muzułmańskie i karaimskie) na terenie Rzeczypospolitej przed I rozbiorem. Jest to początek szerszej inicjatywy „Geoportal Historyczny”, która będzie realizowana we współpracy z Instytutem Geografii Historycznej Kościoła w Polsce. W jej ramach studenci historii KUL będą mogli przystąpić do nowej specjalizacji geoinformacyjnej i brać aktywny udział w pracach nad portalem.

dr Bogumił Szady  
Instytut Historii KUL

## ArcGIS Online – bezpłatny GIS dla każdego

**A**rcGIS Online to bezpłatna oferta usług GIS w internecie, zapewniająca użytkownikom ArcGIS Desktop dostęp m.in. do bezpłatnych aplikacji ArcGIS Explorer i ArcReader. Przede wszystkim jednak w serwisie umieszczono zobrazowania, które pochodzą nie tylko z baz ESRI, lecz także od poszczególnych użytkowników zainteresowanych publikacją swoich zasobów w „Programie Wymiany Danych ArcGIS Online”. Rastry w technologii *cache* są udostępniane przez ArcGIS Server. W serwisie godne polecenia są zobrazowania świata o rozdzielczości 2,5-15 m oraz dwu- i trójwymiarowa rzeźba terenu wraz z cieniowaniem, a także mapa drogowa i mapa polityczna świata. Udostępniono również mapę obszarów chronionych, mapę historyczną świata z 1912 roku, a nawet mapę... Marsa.

Dane z serwisu ArcGIS Online można zapisywać w różnych formatach i wykorzysty-



wać nie tylko jako podkłady dla innych warstw, ale również jako obrazy w prezentacjach i dokumentach. Część zasobów jest regularnie aktualizowana przez ESRI – w metadanych znajdują się informacje o częstotliwości aktualizacji i pochodzeniu zobrazowań.

Ponadto przy wykorzystaniu bezpłatnych aplikacji klasy desktop ArcGIS Online może służyć studentom i uczniom w pozna-

waniu funkcji i możliwości wykorzystania GIS (np. w wyszukiwaniu adresów, miejsc, tras dojazdu czy tworzeniu trójwymiarowych map).

Aby zacząć korzystać z serwisu, wystarczy zalogować się na ESRI Global Account <https://webaccounts.esri.com/CAS>, a następnie zarejestrować w programie ArcGIS Online.

Źródło: ESRI Press

Opracowanie: ESRI Polska

## Nowa wersja Tracking Server

**T**racking Server to oprogramowanie służące do śledzenia tras statków, samolotów, pojazdów dostawczych i innych obiektów ruchomych. Aplikacja w wersji 1.1 oferuje usprawnienia obsługi historii zmian położenia obserwowanych obiektów oraz poprawki w zakładce *Tracking Viewer*. Zawiera także obsługę nowych konfiguracji. Obsługa danych historycznych, wprowadzona w nowej wersji narzędzia, pozwala na pełniejszą kontrolę nadzorowanych obiektów.

Aby zachować dane archiwalne, należy wybrać ostatnie znane zdarzenie, które ma być zapamiętane dla wybranego obiektu, ustawić ostatnie n sekund wszystkich zdarzeń lub ostatnie n zdarzeń dla wybranego obiektu. Konfigurację można zdefiniować z wykorzystaniem interfejsu *Connector Data Link*. Natomiast sprawdzenie ustawień obsługi danych historycznych i wielkości kolejki można dokonać z użyciem panelu konfiguracyjnego w aplikacji internetowej.

Aplet Tracking Viewer obsługuje przeglądarki Internet Explorer, Mozilla Firefox, Netscape i Opera, a także interfejs Javadoc. W nowej wersji oferuje on m.in.:

- możliwość wyświetlania współrzędnych,
- narzędzia nawigacji na mapie,
- obsługę statusu połączenia do serwera Tracking Server i statusu wiadomości,
- ponowne połączenie ze źródłem danych, gdy zostanie ono tymczasowo zerwane.

Oprogramowanie obsługuje też serwery aplikacyjne BEA WebLogic i IBM WebSphere. Dodatkowo wprowadzono możliwość zdefiniowania połączenia z wieloma źródłami danych oraz możliwość symbolizowania obiektów poligonowych bez wypełnienia.

Źródło: ESRI Press

### Specjalna oferta cenowa na ArcView

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom naszych Klientów z dniem 1 marca 2008 r. wprowadziliśmy specjalną ofertę cenową na komercyjnej licencji ArcView Single Use. Wszystkie osoby zainteresowane zakupem tego produktu zapraszamy do korzystania z promocji, która trwać będzie do końca września 2008 r. W przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z pracownikami Działu Obsługi Klienta ESRI Polska.



## ESRI W WALCE Z OGNIEM

**P**odczas regionalnego spotkania grupy użytkowników oprogramowania ESRI w Kalifornii (ESRI California Regional User Group Meeting) przedstawicielom hrabstwa San Diego zaprezentowano rolę oprogramowania GIS w walce z pożarami, które minionej jesieni strawiły dziesiątki tysięcy akrów południowej części tego stanu. Spotkanie było też okazją do przekazania reprezentantowi Biura

Reagowania Kryzysowego specjalnej nagrody dla osób i organizacji, które wykorzystują GIS w takich szczególnych okolicznościach. W zeszłym roku oprogramowanie ESRI wspomogło kalifornijskich urzędników w monitorowaniu kierunków rozprzestrzeniania się ognia, a następnie w przekazywaniu informacji do biur odpowiedzialnych za podejmowanie strategicznych działań

kryzysowych. Momentem, w którym udoskonalony został system komunikacji pomiędzy departamentami i organizacjami biorącymi udział w walce z żywiołem, było zintegrowanie w jednym systemie różnych technologii, a tym samym zapewnienie spójności danych. Było to możliwe właśnie dzięki zastosowaniu systemów informacji geograficznej (GIS).

ŹRÓDŁO: ESRI PRESS

### ADMINISTRACJA ANGIELSKA ON-LINE

Okręg Uttlesford w hrabstwie Essex (Wlk. Brytania) uruchomił stronę internetową, na której po wprowadzeniu kodu pocztowego, adresu lub tematu mieszkańcy mogą wyszukać interesujące ich informacje. Zapytania mogą dotyczyć np. planowania przestrzennego i podatków, statystyki, biznesu czy turystyki. Portal uruchomiony przez firmę GGP Systems Ltd., nazywany eGaz, wykorzystuje XML do integracji danych, którymi zarządza Rada Uttlesford, oraz do generowania połączeń z zewnętrznymi zasobami. Kod lub adres jest identyfikowany z danymi z Local Land and Property Gazetteer (słownika nazw) w celu zlokalizowania nieruchomości. Korzystając z unikalnego numeru każdej nieruchomości, eGaz generuje odpowiedzi. Połączenie z zewnętrznymi serwisami prowadzonymi przez administrację Uttlesford pozwala m.in. na dostęp do map i zdjęć lotniczych tego rejonu.

AB

### ARCGIS 9.3 I PLIKI COLLADA

Już wkrótce na rynku pojawi się wersja 9.3 oprogramowania ArcGIS firmy ESRI obsługująca format plików COLLADA (the Collaborative Design Activity). Użytkownicy ArcGIS będą mogli zastosować te pliki do wykonywania zadań w ArcGIS Desktop i ArcGIS Server. Format ten pomaga również profesjonalistom z branży GIS wyświetlać modele 3D w bardziej realistyczny sposób. Oprogramowanie ESRI już teraz współpracuje z różnymi formatami modeli trójwymiarowych, takich jak Google Sketchup, 3D studio, OpenFlight i VRML (język modelowania rzeczywistości wirtualnej). Poszerzenie oferty o wsparcie dla plików COLLADA zwiększy możliwość współdziałania z Google Earth i Google Sketchup, które spopularyzowały użycie tego formatu. Pliki te mogą być używane jako symbolizacja punktów trójwymiarowych w ArcGlobe i ArcScene – dwóch aplikacjach desktopowych w rozszerzeniu ArcGIS 3D Analyst.

ŹRÓDŁO: ESRI POLSKA

### VIRTUAL EARTH OFF-LINE

Należąca do Microsoftu firma Vexcel Corp. udostępniła narzędzia Virtual Earth Appliance. Platforma Virtual Earth łączy w przeglądarce internetowej funkcje serwisu mapowego, wyszukiwanie i dostarczanie obrazów oraz danych 2D i 3D, a także prowadzenie analiz. Produkt Vexcela oferuje te same możliwości użytkownikowi działającemu w trybie off-line. Narzędzie Virtual Earth Appliance dostępne jest zarówno w wersji dla użytkowników dysponujących potężnymi serwerami i obsługujących wielu klientów, jak i w wersji na laptopa.

ŹRÓDŁO: VEXCEL CORP.

## USA KONTRA GOOGLE

**D**epartament Obrony Stanów Zjednoczonych zabronił pokazywania w serwisie Google Maps szczegółowych zdjęć bazy wojskowej w Teksasie. Gary Ross, rzecznik Północnego Dowództwa wojsk amerykańskich, powiedział, że armia otrzymała raport, iż Google zbiera zdjęcia i widoki 360° (tzw. street view), przedstawiające m.in. szczegółowe obrazy instalacji wojskowych w bazie Fort Sam Houston w San Antonio. Jak powiedział generał Gene Renuart z Air Force, decyzja o zakazie została wydana już po tym, jak zespół Google dostał zezwolenie na wjazd na te-



ren bazy. Niedawno zespół zapisujący dane wjechał pomyłkowo samochodem rejestrującym na teren bazy w Teksasie. Poprosił o zezwolenie i je otrzymał, ale złamano zakaz rejestrowania obszarów prywatnych i niedostępnych publicznie. Według dziennika „Los Angeles Times”, Departament Obrony rozesłał ostatnio do wszystkich baz wojskowych pismo, w którym przestrzega przed wpuszczaniem samochodów rejestrujących Google. Firma Google usunęła „wrażliwe” zdjęcia natchmianem po otrzymaniu informacji od wojskowych.

ŹRÓDŁO: P2P, AFP

## KRÓTKO

● Firma Pitney Bowes MapInfo poinformowała, że oprogramowanie MapInfo Professional do wykonywania map i analiz przestrzennych będzie korzystać z bazy danych Microsoft SQL Server 2008; rozwiązanie będzie dostępne w wersji MapInfo Professional v. 9.5, której wypuszczenie na rynek zaplanowano na lato tego roku; światowa premiera SQL Servera 2008 odbyła się 27 lutego w Los Angeles; na rynku produkt Microsoftu ma się pojawić dopiero w trzecim kwartale tego roku.

● Trimble zakończył wdrażanie bazującego na technologii GIS modułu UtilityCenter uAFM dla dostawcy gazu na Florydzie – TECO People Gas; firma ta obsługuje ponad 320 tys. odbiorców indywidualnych i komercyjnych; oprogramowanie UtilityCenter usprawni jej działalność i zapewni lepsze wykorzystanie danych GIS w oddziałach w Orlando i Lakeland.

System paszportyzacji w ASTER

## SUNTECH@NET

ASTER – jeden z głównych dostawców usług: telewizji, internetu i telefonu – wdrożył system paszportyzacji Suntech@NetInventory zbudowany na platformie ArcSDE firmy ESRI. Natychmiastowy dostęp do informacji o sieci i jej elementach, parametrach zainstalowanych urządzeń, stopniu ich wykorzystania oraz szczegółowej konfiguracji jest we współczesnej telekomunikacji na wagę złota.

MARTA MIKSZA

Systemy paszportyzacji nie zwiększają wprost obrotów i zysków, jednak to dzięki nim operatorzy osiągają sprawność operacyjną, której oczekują od nich klienci i udziałowcy. Odzworowanie sieci w systemie umożliwia automatyczną realizację procesów, które w innym przypadku zajęłyby dużo więcej czasu. Rejestracja klientów, przydzielanie im dostępu do poszczególnych usług, szybkie wprowadzanie nowych usług, planowanie rozwoju sieci, skuteczna windykacja, analiza skutków awarii – wszystko to dzieje się „z paszportyzacją w tle”. Korzyści z wdrożenia systemu paszportyzacji zależą od tego, jak wiernie system odzwierciedla fizyczną sieć oraz jakie procesy biznesowe wykorzystują te dane. Ze względu na aspekty technologiczne paszportyzacja sieci HFC (Hybrid Fibre-Coaxial, sieć hybrydowa wykorzystująca jako medium światłowody i kable koncentryczne) jest znacznie bardziej skomplikowana niż w przypadku tradycyjnych sieci miedzianych i optycznych. Wdrożenie systemu paszportyzacji dla miedzianej sieci współosiowej i szkieletu optycznego firma ASTER zleciła partnerowi biznesowemu ESRI Polska – firmie Suntech, która zaproponowała rozwiązanie oparte na platformie GIS firmy ESRI.

#### • SYTUACJA

Firma ASTER była pierwszym operatorem w Polsce i jednym z pierwszych w Europie, który wprowadził telewizję cyfrową i rozpoczął świadczenie potrójnej usługi: telewizji, internetu i telefonu (Triple-Play). Firma ma 368 tys. abonentów analogowej telewizji kablowej, 48 tys. – telewizji cyfrowej, 118 tys. – internetu oraz 44 tys. – telefonii stacjonarnej.

Utрудnieniem w realizacji zamierzeń firmy był brak jednolitego systemu paszportyzacji, który stanowi fundament sprawnego zarządzania na poziomie operacyjnym: uruchamiania usług, zmiany ich parametrów, a także planowania rozwoju sieci. Bez niego trudno byłoby zrealizować kluczowe zdanie, jakim jest uzyskanie długofalowej rentowności operatora. Dlatego, poszukując dostawcy, firma ASTER postawiła niezwykle wysokie wymagania.

Według Bogdana Klaty, kierownika paszportyzacji w ASTER, import i ujednolicenie danych ze starych systemów były co najmniej tak samo dużym wyzwaniem, jak zaprojektowanie nowego rozwiązania. Zadanie polegało na analizie i sprowadzeniu do wspólnego mianownika informacji przechowywanych w plikach CAD i MicroStation, bazach Access i arkuszach Excel, eksportu danych z różnych aplikacji. W trakcie pilotażu firma Suntech dowiodła, że dysponuje sprawdzoną technologią oraz specjalistami zdolnymi udźwignąć projekt o takiej skali.

Dodatkowym wyzwaniem był zakres zadania. ASTER chciała mieć w systemie informacje zarówno o miedzianej sieci, jak i o szkielecie optycznym. Co więcej firma życzyła sobie, aby z systemu korzystać mogli jednocześnie pracownicy: działu paszportyzacji, działów projektowania sieci (oddzielnie zajmujących się rozwojem sieci miedzianej i optycznej), działów serwisowych, centrum nadzoru sieci, a także – przy wykorzystaniu zbudowanych w trakcie projektu interfejsów – pracownicy działu obsługi klienta. Od początku zakładano też jego integrację z systemami SAP i nadzoru sieci.

#### • ROZWIĄZANIE

Sercem stworzonego rozwiązania jest wydajny i skalowalny serwer grafiki ESRI

#### KORZYŚCI Z PASZPORTYZACJI

Główne korzyści, jakie firma ASTER odniosła z dzięki wdrożeniu systemu paszportyzacji Suntech@NetInventory:

- uporządkowanie i scalenie danych na temat topologii i logicznej struktury sieci koncentrycznej i optycznej;
- możliwość kompleksowego wykonania projektu rozbudowy lub modernizacji sieci;
- łatwość sprawdzenia dostępności usług w określonych punktach sieci;
- sprawność zarządzania siecią dzięki dostępowi do kompleksowej informacji o jej konfiguracji;
- dostęp do narzędzi analitycznych pozwalających na wyliczenie parametrów sieci we wskazanym punkcie;
- możliwość szybkiej analizy skutków awarii, lokalizowania potencjalnych miejsc ich wystąpienia oraz uruchamiania precyzyjnych działań zaradczych, skoordynowanych z akcją informacyjną dla klientów;
- możliwość analizy awaryjności urządzeń i dostosowywania polityki zakupowej;
- łatwe i oparte na przesłankach biznesowych planowanie sieci współosiowej i optycznej.

ArcSDE na platformie Microsoft SQL Server. System paszportyzacji w ASTER przechowuje informacje o całej sieci (miedzianej i optycznej). Każdy jej element (prawie milion obiektów) został odzworowany wraz z opisem miejsca instalacji (na cyfrowych podkładach rastrowych i wektorowych opracowanych w narzędziu ArcInfo), listą parametrów i bieżącą konfiguracją. Opisane są także parametry brzegowe poprawnego działania, jak np. poziomy sygnał w poszczególnych gałęziach czy poziom zasilania. Dane te można wykorzystywać do zarządzania siecią, np. do śledzenia skutków awarii. W systemie paszportyzacji operator przechowuje się także dokumentację techniczną, w której opisany jest sposób dostępu do urządzeń, zasady ich serwisowania, rozbudowy, terminy gwarancji itp. Na podstawie

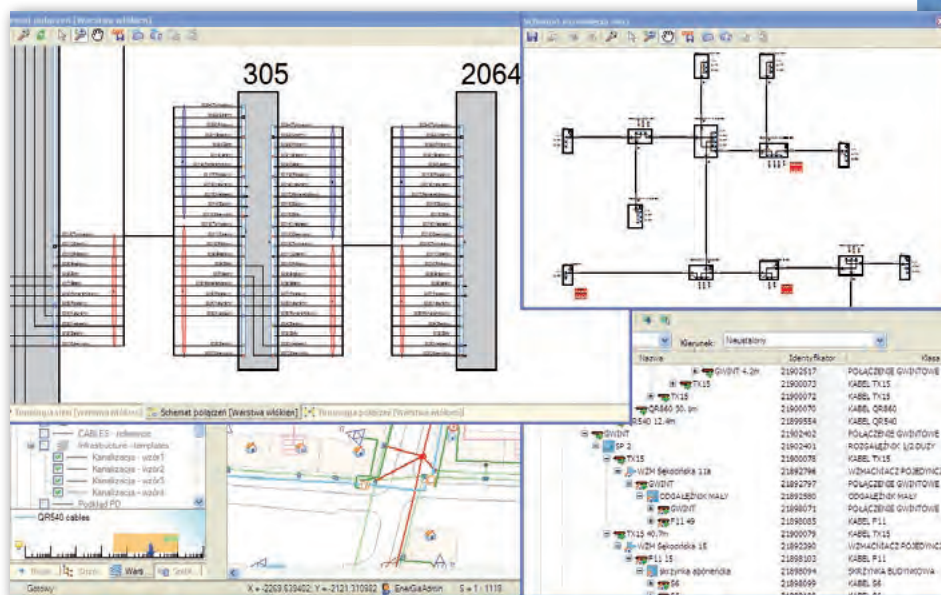


# INVENTORY

informacji zawartych w systemie można bardzo szybko ustalić, czy dla klienta zlokalizowanego w danym budynku usługa dostępna jest natychmiast, czy też wymaga wprowadzenia zmian w sieci. Z kolei dział planowania sieci mogą projektować kolejne węzły nie na bazie domysłów, lecz rzeczowej analizy.

## • ZASTOSOWANIA

Wspomniana rozbudowa sieci ASTER jest wspierana przez moduły przeznaczone dla działów planowania. Możliwe jest np. wskazywanie za ich pomocą obszaru, który będzie podlegać rozbudowie, a następnie nanoszenie nowych obiektów i badanie parametrów sieci w nowym układzie. W system wbudowano niezbędne w takiej sytuacji mechanizmy do pracy grupowej (projektowanie sieci telekomunikacyjnej nie odbywa się jednoosobowo), jak również mechanizmy umożliwiające jednocześnie tworzenie różnych projektów obejmujących ten sam obszar. Sieć projektuje się wizualnie, wstawiając na mapie i schematach budynków obiekty z gotowej biblioteki zsynchronizowanej z systemem ERP (SAP). Z góry wiadomo, które urządzenia są dostępne, które i na jakich zasadach można ze sobą połączyć oraz jakie są parametry postawionych obiektów. Dla jednego projektu może powstać wiele wersji, a po wyborze ostatecznej – można modelować poszczególne etapy realizacji i uwzględniać już wykonane prace w scalonym planie sieci. Dzięki sys-



temowi paszportyzacji operator ma możliwość koordynacji rozwoju sieci (zarówno optycznej, jak i miedzianej), cały proces odbywa się w jednym systemie.

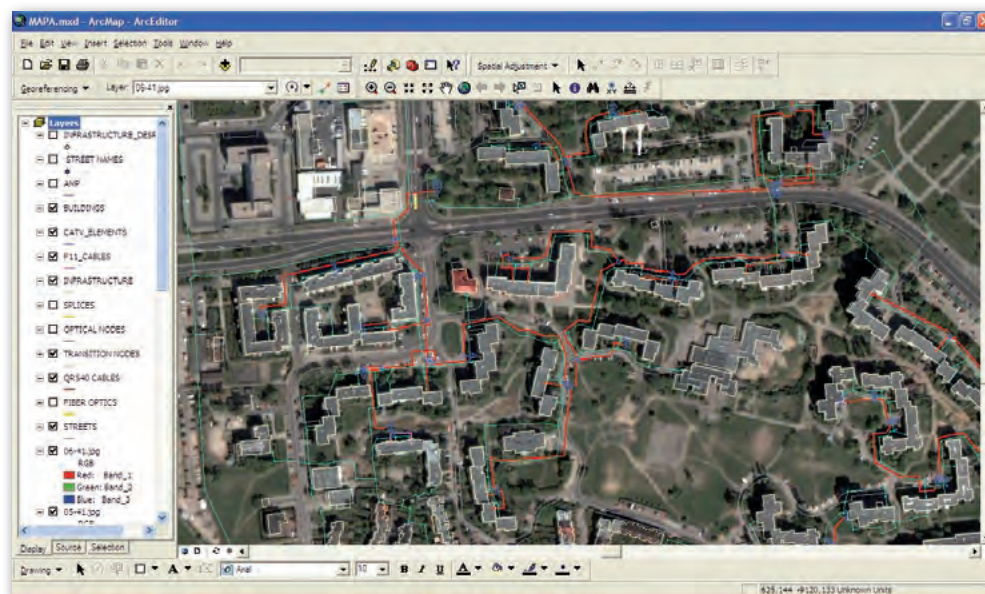
Dokładna informacja o strukturze sieci jest istotna z punktu widzenia finansów. System upraszcza proces weryfikacji i przypisywania zasobów do poszczególnych środków trwałych. Dzięki temu ASTER może znacznie szybciej weryfikować możliwość dołączenia klienta do sieci. Szybsze uruchamianie usług to możliwość szybszego wystawienia faktur, a więc szybszy zwrot z inwestycji. Posiadając dane o tempie rozbudowy sie-

ci, można z dość dużą dokładnością planować zakupy urządzeń oraz wykorzystać te informacje do negocjowania cen zakupu.

– Im większą wiedzę gromadzimy w systemie, tym więcej korzyści możemy uzyskać w dłuższym okresie. Jeśli widzimy, że pewne urządzenia psują się częściej lub że awarie zdarzają się częściej po interwencjach określonej firmy podwykonawczej, możemy zapobiegać kolejnym problemom i unikać związanych z nimi kosztów. Dzięki integracji z systemem finansowym jak na dłoni widać, ile kosztują nas naprawy – mówi Bogdan Klata.

System paszportyzacyjny pozwala także optymalizować zarządzanie sytuacjami awaryjnymi, zarówno od strony technicznej (ustalenie rzeczywistego obszaru awarii, zlecenia dla odpowiednich służb lub podwykonawców), jak i pod względem obsługi klientów.

– Paszportyzacja była dla nas strategicznym projektem. Opłaciło się, mamy bowiem rozwiązanie, o którym wielu operatorów może tylko pomarzyć – podsumowuje Bogdan Klata.



Implementacja dyrektywy INSPIRE do polskiego porządku prawnego w zakresie udostępniania danych z zasobu geodezyjnego i kartograficznego

# BEZ ZBĘDNYCH OGRANICZEŃ

Z wprowadzeniem dyrektywy INSPIRE wiąże się konieczność dokonania przeglądu istniejącego prawa określającego zasady gromadzenia, prowadzenia i udostępniania informacji z rejestrów publicznych, w tym baz georeferencyjnych, i dostosowania ich do wymogów określonych w dyrektywie.

DARIUSZ FELCENLOBEN

Przyjęcie przez Parlament Europejski dyrektywy INSPIRE<sup>1</sup> zobowiązuje Polskę do terminowego (15 maja 2009 r.) wprowadzenia do krajowego prawa przepisów ustanawiających Polską Infrastrukturę Informacji Przestrzennej (PIIP). Podkreślić wypada, że zobowiązanie do implementacji dyrektywy do porządku prawnego państw członkowskich wynika z art. 249 ust. 3 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, z zastrzeżeniem, że poszczególne kraje dysponują pewną swobodą w zakresie wyboru formy i środków (w szczególności wyboru organu, formy aktu, procedury prawodawczej), co do wprowadzenia dyrektywy do krajowego systemu prawnego. Ustanowione dyrektywy UE wiążą zatem państwa członkowskie w odniesieniu do końcowego rezultatu, jaki ma być osiągnięty.

Dokonując przeglądu istniejących przepisów określających zasady prowadzenia baz georeferencyjnych, przyjąć należy, że celem wdrożenia dyrektywy INSPIRE jest ustanowienie takiego zespołu środków prawnych, organizacyjnych i technicznych, które zapewniłyby powszechny dostęp do danych

przestrzennych, o których mowa w załącznikach nr 1, 2 i 3 do dyrektywy (patrz ramka poniżej), i związanych z nimi usług niezbędnych do realizacji polityki Wspólnoty dotyczącej środowiska. Przyjęcie takiego założenia

## ZAŁĄCZNIKI DYREKTYWY INSPIRE

W załączniku I dyrektywy INSPIRE zdefiniowane zostały dane podstawowe, które stanowią główny zasób systemu i umożliwiają jednocześnie identyfikowanie innych danych, stanowiąc dla nich system odniesienia (metadane). Należą do nich m.in.: systemy odniesień przestrzennych, nazwy geograficzne, jednostki administracyjnego podziału kraju, adresy, działki katastralne, sieci transportowe, hydrografia, obszary chronione. W załączniku II wymienione zostały tematy danych dotyczące: ukształtowania terenu, użytkowania terenu, sporządzania ortoobrazów oraz geologii. W załączniku III znalazły się natomiast m.in. zbiory zawierające: dane o jednostkach podziału statystycznego, budynki, gleby, zagospodarowanie przestrzenne, dane dotyczące zdrowia i bezpieczeństwa, demografia itd.

pozwoli bowiem na wypracowanie odpowiednich regulacji prawnych, które uwzględniać winny charakter poszczególnych informacji udostępnianych z zasobu geodezyjnego i kartograficznego (zgik), a także stosować się do ograniczeń określonych innymi przepisami prawa krajowego czy też wspólnotowego.

## • ISTNIEJĄCE PRZEPISY DOTYCZĄCE REJESTRÓW PUBLICZNYCH

Analiza istniejących przepisów określających zasady prowadzenia georeferencyjnych baz danych (rejestrów publicznych) przez służbę geodezyjną i kartograficzną w kontekście konieczności budowy PIIP winna także uwzględnić istniejące polskie przepisy prawne już ustalające zasady gromadzenia, prowadzenia i udostępniania rejestrów publicznych, m.in.:

● ustawę z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (DzU nr 112, poz. 1198 ze zm.),

● ustawę z 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (DzU nr 128, poz. 1402),

● ustawę z 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (DzU nr 64, poz. 656 ze zm.),





HP DESIGNJET T610  
Szerokość nośnika: 24"-44"  
Szybkość druku: papier A1 – 35 s;  
52 wydruki/h

HP DESIGNJET T1100 MFP  
Szerokość nośnika: 24"-44"  
Szybkość druku: papier A1 – 35 s;  
70 wydruków/h

## Nowe, jeszcze szybsze drukarki HP Designjet. To wydruk czeka na Twojego klienta.

Z nowymi drukarkami HP Designjet uprzedzisz oczekiwania klienta i wyprzedzisz konkurencję. HP Designjet T1100 drukuje i przetwarza informacje jednocześnie. Dzięki temu najbardziej złożone pliki są gotowe w zaledwie 35 sekund! Sześćoatramentowy system HP Vivera (z trzema czarnymi wkładami) gwarantuje niezmiennie doskonałą jakość wydruku – i tekstu, i obrazu. Co więcej: nowe drukarki są w pełni kompatybilne z obecnymi modelami HP Designjet, popularnymi aplikacjami CAD i GIS, a także HP/GL2, Adobe® PostScript® 3 oraz Adobe® PDF 1.6. To ciągle ten sam niezawodny druk HP, tylko znacznie szybszy niż dotychczas.

Najlepsze efekty uzyskasz, używając oryginalnych nośników HP.

## WHAT DO YOU HAVE TO SAY?

Zadzwoń: **0 801 522 622\***

Kliknij: **[www.hp.pl/designjet](http://www.hp.pl/designjet)**

© 2008 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Wszelkie prawa zastrzeżone.  
\* Infolinia – koszt za minutę jak za 1 impuls niezależnie od miejsca zainicjowania połączenia.





● ustawę z 29 sierpnia 1997 r. *o ochronie danych osobowych* (DzU z 2002 r., nr 101, poz. 926 ze zm.),

● ustawę z 18 lipca 2002 r. *o świadczeniu usług drogą elektroniczną* (DzU nr 144, poz. 1204 ze zm.),

● ustawę z 22 stycznia 1999 r. *o ochronie informacji niejawnych* (DzU z 2005 r., nr 196, poz. 163 ze zm.),

● ustawę z 16 lipca 2004 r. *Prawo telekomunikacyjne* (DzU nr 171, poz. 1800 ze zm.),

● rozporządzenie Rady Ministrów z 27 września 2005 r. *w sprawie sposobu, zakresu i trybu udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym* (DzU nr 205, poz. 1692),

● rozporządzenie Rady Ministrów z 11 października 2005 r. *w sprawie minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w formie elektronicznej* (DzU nr 214, poz. 178),

● inne przepisy, w tym definiujące podstawowe pojęcia, jakimi posługują się rejestry publiczne na swój użytek w zakresie informacji przestrzennej (np. *Prawo budowlane, ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym, o drogach publicznych, o gospodarce nieruchomościami, o księgach wieczystych i hipotece* itd.).

Przeprowadzona analiza wymienionych aktów w kontekście rozpatrywanej problematyki nie daje jednak jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy istniejące uregulowania prawne (zapisane w innych aktach niż *Pgik*) w dostatecznym stopniu regulują te kwestie i prowadzą tym samym do realizacji zasadniczych celów określonych w dyrektywie INSPIRE, z uwagi na fakt, że:

● analizowane akty prawne powstawały w różnym czasie i opracowane były przez różne zespoły, nie zawsze w związku z realizacją celu określonego w dyrektywie,

● zdefiniowane w nich pojęcia odnoszą się zazwyczaj do zakresu określonego w treści poszczególnych aktów prawnych.

## ● WYMOGI DLA INFRASTRUKTURY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

Zapisy dyrektywy INSPIRE nakładają na poszczególne państwa członkowskie obowiązek budowy infrastruktury informacji przestrzennej w taki sposób, aby:

● zapewnić przechowywanie, udostępnianie oraz utrzymywanie danych przestrzennych na odpowiednim szczeblu,

● umożliwić łączenie w jednolity sposób danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł we Wspólnocie i wspólne korzystanie z nich przez wielu użytkowników i wiele aplikacji,

● umożliwić wspólne korzystanie z danych przestrzennych zgromadzonych na jednym szczeblu organów publicznych przez inne organy publiczne,

● udostępniać dane przestrzenne na warunkach, które nie ograniczają bezzasadnie ich szerokiego wykorzystania,

● umożliwić łatwe wyszukanie dostępnych danych przestrzennych, ocenę ich przydatności dla określonego celu oraz poznanie warunków dotyczących ich wykorzystania.

W tym celu należy pilnie podjąć prace analityczne dotyczące przeglądu istniejącego krajowego prawa określającego zasady gromadzenia, prowadzenia i udostępniania informacji z rejestrów prowadzonych przez służbę geodezyjną i kartograficzną, w szczególności w zakresie potrzeby ujednolicenia definicji wspólnych z innymi rejestrami tożsamych terminów i pojęć oraz zasad udostępniania z zasobu geodezyjnego i kartograficznego tych danych, o których mowa w dyrektywie.

## ● SPRZECZNOŚCI I NIEJEDNOZNACZNOŚCI W OBOWIĄZUJĄCYM PRAWIE

Przyjmując zatem jako zasadę wyrażoną w dyrektywie normę, iż dane przestrzenne z rejestrów publicznych winny być udostępniane na warunkach, które nie ograniczają bezzasadnie ich szerokiego wykorzystania, a także kierując się potrzebą ujednolicenia krajowych regulacji prawnych określających zasady udostępniania zgromadzonych w nich informacji, zauważyć należy, że:

1. Określone w art. 24 ust. 2 ustawy *Pgik* zawężenie jawności danych uwidocznionych w katastrze nieruchomości jedynie do informacji o gruntach, budynkach i lokalach, o których mowa w art. 20 ust. 1 *Pgik*, stoi w sprzeczności z wyrażoną w art. 2 i 36 ust. 3 ustawy *o księgach wieczystych i hipotece* (*ukwh*) zasadą jawności ksiąg wieczystych (w części dotyczącej wpisów) obejmującej również dane o osobach, w zakresie określonym w § 41 rozporządzenia ministra sprawiedliwości z 17 września 2001 r. *w sprawie prowadzenia ksiąg wieczystych i zbioru dokumentów* (DzU nr 102, poz. 1122), którym przysługują prawa rzeczowe do nieruchomości.

2. Określona w art. 24 ust. 2 ustawy *Pgik* zasada jawności informacji o gruntach, budynkach i lokalach rozciągnięta również na rejestry i dokumenty uzasadniające wpisy do tych rejestrów (np. decyzje administracyjne, dokumentacja geodezyjna i kartograficzna, a w tym szkice polowe, dzienniki itp.) stoi w sprzeczności z:

● Ustaloną w postępowaniu wieczystoksięgowym zasadą jawności jedynie wpisów w księdze wieczystej. Dokumenty uzasadniające wpisy w księdze wieczystej z zasady tej są bowiem wyłączone, a ich udostępnianie odbywa się na zasadach określonych w art. 36 *ukwh* – „Odpisy dokumentów znajdujących się w aktach ksiąg wieczystych wydaje się na żądanie osób zainteresowanych lub na żądanie sądu, prokuratora, notariusza, organu administracji rządowej oraz jednostki samorządu terytorialnego”. Zgodnie z art. 36 ust. 3 *ukwh* akta księgi wieczystej (w tym dokumenty uzasadniające wpisy) „może przeglądać w obecności pracownika sądu jedynie osoba mająca interes prawny<sup>3</sup> oraz notariusz”.

● Wyrażoną w § 10 pkt 1.2) rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji z 17 maja 1989 r. *w sprawie określania rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu ich gromadzenia i wyłączania z zasobu oraz udostępniania zasobu* (DzU z 1999 r., nr 49, poz. 493) zasadą zawężającą możliwość udostępniania informacji jedynie do materiałów zakwalifikowanych do zasobu użytkowego. Dokumenty stanowiące podstawę wpisów do rejestru gruntów i budynków dotyczące informacji o gruntach, budynkach i lokalach, o których mowa w art. 20 ust. 1 *Pgik*, kwalifikowane są natomiast zgodnie z instrukcją O-3 w przeważającej części do zasobu bazowego EGİB i jako takie nie powinny być udostępniane jako jawne (np. szkice polowe, protokoły graniczne, decyzje administracyjne zatwierdzające podziały nieruchomości).

3. Określona w art. 24 ust. 2 ustawy *Pgik* zasada odpłatności za informacje o gruntach, budynkach i lokalach stoi w sprzeczności z zasadą jawności księgi wieczystej i nieodpłatności za udzielane informacje.

4. Ustalona w art. 24 ust. 3 *Pgik* zasada wydawania zaświadczeń (wypisów i wyrysów) z operatu EGİB określająca krąg osób fizycznych i prawnych, a tak-



że jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich otrzymania, winna być odpowiednio zgodna z treścią art. 36 *ukwh*, w brzmieniu „odpisy z ksiąg wieczystych wydaje się na żądanie osób zainteresowanych lub na żądanie sądu, prokuratora, notariusza, organu administracji rządowej oraz jednostki samorządu terytorialnego, a w określonych przypadkach, również na żądanie osoby, której wykreślony wpis dotyczył”. Dokonując zmiany istniejącego zapisu, należałoby na użytek ustawy, ale także dla unifikacji stosowanych pojęć, zdefiniować samo pojęcie „osoby zainteresowanej” w celu wyeliminowania ewentualnych rozbieżnych jego interpretacji. Pojęcie „osoby zainteresowanej” uzyskaniem zaświadczenia z operatu EGiB mogłoby zostać zdefiniowane poprzez odesłanie do art. 510 § 1 kpc, zawierającego ustawową definicję osoby zainteresowanej. Według tego przepisu zainteresowanym w sprawie jest każdy, czyich praw dotyczy wynik postępowania. Brak w tym przepisie jakiegokolwiek ograniczenia oraz dyrektywy interpretacyjnej wskazuje na szerokie ujęcie tego terminu w tym rozumieniu, że – *lege non distinguen*<sup>4</sup> – zainteresowanym jest nie tylko ten, czyich praw dotyczy postępowanie, ale także ten, czyich praw dotyczy wynik postępowania, czyli taki, jaki istnieje przy interwencji ubocznej niesamoistnej<sup>5</sup>.

Interes w żądaniu dostępu do dokumentów uzasadniających wpisy w operacie EGiB, a także uzyskania zaświad-

czenia miałby zatem: notariusz jako osoba zaufania publicznego oraz każdy, czyje prawo jest wpisane w katastrze nieruchomości lub księdze wieczystej, a więc również wierzyciel właściciela nieruchomości, bank, w którym właściciel stara się o kredyt (osoby te korzystają z domniemania faktycznego, że mają interes prawny w przejrzeniu dokumentów i uzyskania wypisów i wrysów z katastru nieruchomości), a także: pośrednik zajmujący się sprzedażą nieruchomości, zarządca nieruchomości, rzeczoznawca majątkowy (na zasadach określonych w *uogn*) oraz przedstawiciele innych zawodów, przy wykonywaniu których dane tego rodzaju są niezbędne (architekt, projektant itp.).

Zasada odpłatności za wydane dane z operatu EGiB nie powinna dotyczyć tych przypadków, kiedy wydawane są one na żądanie zainteresowanych organów administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w celu wykonania ich zadań statutowych.

5. Określone w art. 24 ust. 4 *Pgik* prawo dostępu gmin do baz danych EGiB wyłącznie „w celu prowadzenia ewidencji wód, urządzeń melioracji wodnych i zmeliorowanych gruntów” jest niezgodne z ustawą *Prawo wodne* – gminy nie mają bowiem żadnych kompetencji w tym zakresie.

Zgodnie z art. 70 ust. 3 ustawy z 18 lipca 2002 r. *Prawo wodne* (DzU z 2005 r., nr 239, poz. 2019 ze zm.) „ewidencję wód, o których mowa w art. 11 ust. 2 pkt 2, urządzeń melioracji wodnych oraz zmeliorowanych gruntów prowadzi mar-

szalek województwa; ewidencja jest udostępniana do wglądu nieodpłatnie”.

Zapis ustawowy warunkujący możliwość udostępniania baz danych EGiB gminom staje się w takiej sytuacji prawną przeszkodą uniemożliwiającą ich przekazanie jednostkom samorządu terytorialnego realizującym podstawowe funkcje katastru nieruchomości określone w art. 21 ust. 1 *Pgik* związane z planowaniem przestrzennym, wymiarem podatków czy gospodarowaniem nieruchomościami.

6. Określając krąg podmiotów uprawnionych do bezpośredniego dostępu do baz danych EGiB, należy uwzględnić treść art. 15 ustawy z 17 lutego 2005 r. *o informatyzacji podmiotów...* w brzmieniu:

„Art. 15. 1. Podmiot prowadzący rejestr publiczny zapewnia podmiotowi publicznemu albo podmiotowi niebędącemu podmiotem publicznym, realizującym zadania publiczne na podstawie odrębnych przepisów albo na skutek powierzenia lub zlecenia przez podmiot publiczny ich realizacji, nieodpłatny dostęp do danych zgromadzonych w prowadzonym rejestrze, w zakresie niezbędnym do realizacji tych zadań.

2. Dane, o których mowa w ust. 1, powinny być udostępniane drogą elektroniczną i mogą być wykorzystane wyłącznie przez podmiot, któremu udostępniono dane do realizacji zadań publicznych”.

Przywołany artykuł 15 nakłada zatem na każdy podmiot prowadzący rejestr publiczny obowiązek zapewnienia pod-

## REKLAMA



### PENTAX W-800

System CAD w tachimetrze

for your precious moments

- 3.7-calowy wyświetlacz TFT
- procesor 400 MHz, 64 SDRAM
- pomiar bezlusterkowy do 270 m
- karta SD 1 GB, Compact Flash, mini USB

Windows CE .net



**GEOPRYZMAT**  
ul. Wesola 6  
05-090 Raszyn  
tel. (22) 720 28 44

www.geopryzmat.com  
info@geopryzmat.com

miotom realizującym zadania publiczne z mocy prawa, na podstawie porozumienia lub umowy administracyjnej, nieodpłatny dostęp do danych zgromadzonych w prowadzonym rejestrze, w zakresie niezbędnym do realizacji tych zadań. Warunek nieodpłatnego dostępu do danych rejestrowych stanowi realizacja zadań publicznych. Tym samym dalsze rozróżnienie podmiotów publicznych i niepublicznych, w kontekście możliwości udostępniania im nieodpłatnie baz danych, wydaje się w takiej sytuacji zbędne i niezgodne z zasadami legislacji.

Ponadto zgodnie z art. 14 ww. ustawy podmiot publiczny prowadzący rejestr publiczny jest obowiązany:

- prowadzić ten rejestr w sposób zapewniający spełnianie minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych, w przypadku, gdy ten rejestr działa przy użyciu systemów teleinformatycznych,

- prowadzić ten rejestr zgodnie z minimalnymi wymaganiami dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w formie elektronicznej,

- umożliwić dostarczanie informacji do tego rejestru oraz udostępnianie informacji z tego rejestru drogą elektroniczną, w przypadku, gdy ten rejestr działa przy użyciu systemów teleinformatycznych.

Stwierdzić zatem należy, że polskie prawo dostosowane (w tej części) do wymagań UE zobowiązuje służbę geodezyjną i kartograficzną do udostępniania informacji wytwarzanych w ramach jej kompetencji (np. baz georeferencyjnych) wszelkim podmiotom publicznym realizującym zadania publiczne za pomocą publicznych sieci telekomunikacyjnych.

7. Występuje niespójność, co do zakresu i rodzaju danych zawartych w katastrze nieruchomości i księgach wieczystych – art. 20 *Pgik* i art. 25 *ukwh*.

8. Przepisy rozporządzenia ministra rozwoju regionalnego i budownictwa z 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (DzU nr 38, poz. 454) definiujące zasady oznaczania użytków gruntowych „Bp” oraz „B”, są niezgodne z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych w części dotyczącej zasad wyłączania gruntów z produkcji rolnej.

Podane przykłady świadczące o niespójności polskiego prawa określającego zakres i zasady udostępniania danych z rejestrów publicznych potwierdzają po raz kolejny tezę o konieczności pil-

nego podjęcia prac legislacyjnych zmierzających do nowelizacji „archaicznego” *Prawa geodezyjnego i kartograficznego* m.in. i w tym zakresie, dostosowując go jednocześnie do wymogów dyrektywy INSPIRE.

## ● WNIOSKI DO NOWEGO PRAWA ZWIĄZANEGO Z BUDOWĄ PIIP

Analiza przepisów *Pgik* określających zasady udostępniania danych z rejestrów publicznych prowadzonych przez służbę geodezyjną i kartograficzną w kontekście ich zgodności z innymi aktami prawa krajowego oraz potrzebą dostosowania do wymagań dyrektywy INSPIRE wskazuje, iż na etapie tworzenia nowych uregulowań prawnych związanych z budową PIIP należy zwrócić szczególną uwagę na:

- Konieczność odrębnego traktowania prawa do informacji publicznej oraz prawa do wtórnego komercyjnego wykorzystania uzyskanych danych, czy też prawa do uzyskania dokumentów urzędowych (zaświadczenia), jakie właściwy organ wydaje osobie zainteresowanej w celu poświadczenia faktów albo stanu prawnego, wynikających z prowadzonych przez ten organ ewidencji, rejestrów bądź innych danych znajdujących się w jego posiadaniu.

- Konieczność uregulowania problematyki dotyczącej własności intelektualnej w zakresie udostępniania informacji z zasobu geodezyjnego i kartograficznego w kontekście ustawy z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (DzU z 2000 r., nr 80, poz. 904 ze zm.), ustawy o ochronie baz danych oraz przepisów UE w tym zakresie.

- Konieczność uregulowania zasad udostępniania danych z zasobu, w tym płatności za udostępnienie i wykorzystanie informacji oraz dokumenty wydawane z zasobu.

- Konieczność wprowadzenia wspólnych i jednolitych terminów i pojęć dotyczących danych przestrzennych w celu doprowadzenia obiektów do porównywalności.

- Konieczność określenia usług sieciowych umożliwiających wyszukiwanie, przetwarzanie, przeglądanie i pobieranie danych przestrzennych oraz wykorzystywanie danych przestrzennych i usług świadczonych drogą elektroniczną z jednoczesnym zapewnieniem interoperacyjności utworzonej infrastruktury (PIIP).

- Potrzebę stworzenia warunków prawnych do prowadzenia baz danych przestrzennych w jednym miejscu przez jeden organ (lub inną jednostkę) na zasadach zapewniających możliwość łączenia baz danych pochodzących z różnych źródeł z jednoczesną gwarancją ich udostępniania wielu użytkownikom.

- Potrzebę nieodpłatnego udostępnienia społeczeństwu (jako minimum) usług wyszukiwania i przeglądania zbiorów danych przestrzennych (z ewentualnymi ograniczeniami, co do zakresu i stopnia generalizacji). Zbiory danych przestrzennych znajdujące się w zgik, o których mowa w dyrektywie INSPIRE, oraz usługi sieciowe z tym związane powinny zostać opisane w formie metadanych dla ułatwienia zrozumienia zakresu informacyjnego oferowanych zasobów, jak również ich wyszukiwania i dokonywania ich ocen. Usługi wyszukiwania oraz usługi przeglądania winny być udostępniane bezpłatnie. Usługa wyszukiwania powinna umożliwiać szybkie dotarcie do zbiorów oraz usług danych przestrzennych na podstawie zawartości odpowiadających im metadanych, a także pozwalać na wyświetlanie zawartości metadanych. Usługa przeglądania powinna natomiast zezwalać na (minimum): wyświetlanie, powiększanie i pomniejszanie, przesuwanie lub nakładanie na siebie zbiorów danych przestrzennych oraz wyświetlanie wszelkiego rodzaju istotnych informacji.

- Potrzebę zapewnienia organom publicznym nieodpłatnego dostępu do odpowiednich baz danych georeferencyjnych i usług przy wykonywaniu ich zadań – bez żadnych warunków ograniczających ich użycie.

Dr inż. DARIUSZ FELCENLOREN  
jest geodetą powiatowym w Kłodzku

### Przypisy:

1. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), DzUrz UE 25.4.27 PL.
2. Ustawa z 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (DzU z 2005 r., nr 240, poz. 2027 ze zm.).
3. Interes prawny strony postępowania winien wynikać z normy prawnej (prawa materialnego) przyznającej ochronę danemu podmiotowi. „O interesie prawnym można mówić wówczas, gdy wykazać można istniejący związek pomiędzy obowiązującą normą prawa materialnego a sytuacją prawną określonego podmiotu prawa poprzez wskazanie, iż stosowanie tej normy może mieć wpływ na sytuację tego podmiotu w zakresie prawa materialnego” – wyrok NSA z 2 czerwca 1998 r., IV S.A. 2164/97 – IEX nr 43262.
4. Czego prawo nie rozróżnia, nie należy rozróżniać.
5. W polskim prawie procesowym instytucja interwencji ubocznej uregulowana jest przepisami art. 76-83 i 107 kpc.



# GRYFY DLA GEODETÓW

W Sali Anny Jagiellonki na Zamku Książąt Pomorskich w Szczecinie odbyła się 6 marca uroczystość wręczenia Złotych Odznak Honorowych Gryfa Zachodniopomorskiego. Spotkanie zainaugurowało kolejny rok działalności szczecińskiej Akademii Geodetów.

Odznaki Gryfa Zachodniopomorskiego przyznaje się za zasługi na rzecz regionu zachodniopomorskiego. Zgodnie z uchwałą sejmiku województwa otrzymali je: ● Oddział Stowarzyszenia Geodetów Polskich w Szczecinie, ● Romuald Maksymowicz, ● Antoni Myłka, ● Bolesław Wolny (wywiad na s. 48). Jak powiedział Norbert Obrycki (marszałek województwa): „odznaka jest świadectwem wysokiej oceny aktywności Stowarzyszenia Geodetów Polskich i zasług dla kształtowania porządku przestrzennego w regionie”.

Historia stowarzyszenia w Szczecinie sięga 4 czerwca 1946 roku, kiedy to w mieście zawiązano oddział wojewódzki Związku Mierniczych Rzeczypospolitej. W 1952 roku przekształcono go w oddział SGP. Znany jest on z dużej aktywności, m.in. z organizowanych od wielu lat konferencji (Pogorzeli), licznych imprez integracyjnych czy też zainaugurowanej w 2002 roku szczecińskiej Akademii Geodetów. Jak zaznaczył marszałek, „Akademia jest przykładem aktywnego kształtowania potrzeby stałego podnoszenia kwalifikacji zawodowych wśród członków stowarzyszenia”. Także z inicjatywy oddziału ukazała się w ubiegłym roku monografia opisująca początki polskiej geodezji na ziemi szczecińskiej i ludzi z tym okresem związanych.

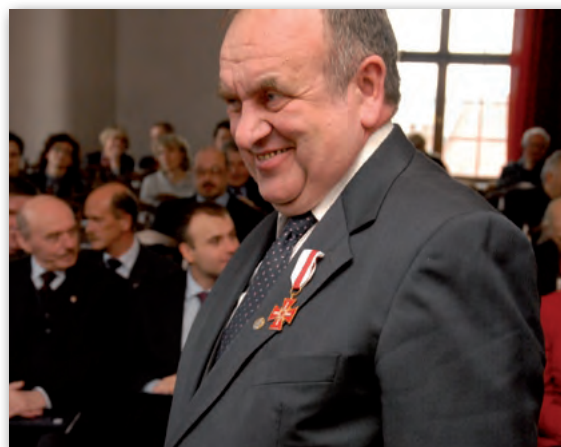
Odnośząc się do roli geodezji, marszałek Obrycki stwierdził, że dziedzina ta odgrywa niezwykle ważną rolę w kształtowaniu ładu przestrzennego. Przykładem współpracy samorzą-



W imieniu Oddziału SGP w Szczecinie honorową odznakę odebrał jego przewodniczący Henryk Musiatowicz (w środku)

du z GUGiK są m.in. zrealizowane dotąd prace, takie jak: baza danych map tematycznych (SOZO i HYDRO), mapa topograficzna (1:10 000) dla większości miast i terenów nadmorskich, cyfrowa mapa granic kompleksów rolniczej przydatności, granice regionów statystycznych oraz pilotaż Zachodniopomorskiego SIP. W związku z realizacją zadań wynikających z informatyzacji państwa i budową społeczeństwa informacyjnego na najbliższe lata priorytetem dla geodezji jest – według marszałka – budowa jednolitych baz georeferencyjnych.

Działalność Akademii Geodetów zainaugurował w tym roku wykład głównego geodety kraju, w którym przedstawił on projekty realizowane obecnie przez GUGiK oraz kierunkowe działania urzędu. Wśród priorytetów znajduje się napisanie ustawy *Prawo geodezyjne i kartograficzne*, której projekt powinien do połowy roku trafić do uzgodnień międzyresortowych. W czasie pobytu w Szczecinie Wiesław Potrapeluk odbył rozmowy m.in. z Marcinem Zydorowiczem, wojewodą zachodniopomorskim oraz z marszałkiem województwa. Podczas drugiego spotkania parafowano umowę na temat współpracy



Antoni Myłka, jeden z odznaczonych

przy tworzeniu krajowej infrastruktury danych przestrzennych w ramach projektu Geoportal.gov.pl.

Podczas spotkania na zamku sekretarz SGP Włodzimierz Kędziora wręczył Złote i Srebrne Odznaki SGP zasłużonym członkom organizacji. Otrzymali je: ● Jerzy Małek (złota), ● Kazimierz Wysokrocki (złota), ● Jacek Borzymowicz, ● Longina Malinowska, ● Anna Modrzejewska, ● Henryk Poznaniak, ● Krystyna Zaworska, ● Maciej Zięba.

Tekst i zdjęcia JERZY PRZYWARA

# ROBIĆ SWOJE

Rozmowa z **BOLESŁAWEM WOLNYM**, nestorem szczecińskich geodetów, odznaczonym ostatnio Złotą Odznaką Honorową Gryfa Zachodniopomorskiego

**JERZY PRZYWARA:** O szczecińskiej geodezji mówi się, że najpierw jest Wolny, potem długo, długo nic i dopiero reszta. Jak zdobywa się autorytet, szacunek środowiska?

**BOLESŁAW WOLNY:** Przede wszystkim trzeba robić swoje (śmiech). A poważnie rzecz biorąc, każdy szef – to jest moja podstawowa zasada – jest mądry mądrością swoich pracowników. Bo ludzie są mądrzy, potrafią rozwiązywać najrozmaitsze problemy. Trzeba ich tylko słuchać, choć oczywiście niekoniecznie za każdym razem się z nimi zgadzać.

Poza tym istotne było dla mnie wychowanie wyniesione z domu i to, że trafiłem na bardzo dobrych nauczycieli. Pierwszym z nich był dr Władysław Drozgowski, który przyjmował mnie do pracy w wydziale szczecińskim Poznańskiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego. To był fanatyk geodezji, niesłyszanie pracowity, rzetelny i uczciwy. Pełen werwy, parł do przodu, robił fantastyczne rzeczy, m.in. założył średnie szkolnictwo geodezyjne w Szczecinie. Był dla mnie wzorem. Pokazał, jak działać, nie patrząc na interes własny, który z perspektywy moich 70 lat jest zupełnie nieważny.

**Ale dobra pensja, mieszkanie, samochód też się w życiu liczą.**

Na początku rzeczywiście tak myśliły, że urządzenie się jest ważne, ale później staje się to nieistotne. Ważne jest to, co się daje innym, a nie to, co się samemu weźmie. Chociaż czasami bywa i tak, że nie chcą tego brać (śmiech).

Drugim moim nauczycielem był inż. Henryk Wokulski, kierownik delegatury GUGiK, do której przeniosłem się w 1962 roku, po pięciu latach pracy w przedsiębiorstwie. Był on przeciwnieństwem Drozgowskiego. Rozważny, dopełniający wszelkich formalności, nauczył mnie porządku prawnego w pracach geodezyjnych i ostrożności w działaniu.

I wreszcie Andrzej Grabski, wicewojewoda szczeciński. Zetknąłem się z nim na początku lat 70., kiedy już byłem kierownikiem delegatury. Był człowiekiem wielkiego serca, rozsądku i dużej życzliwości dla geodezji. Jak wiadomo, w czasach geodezji resortowej każde ministerstwo miało swoją służbę geodezyjną. GUGiK miał OPM-y, gospodarka komunalna – WPGGK-i, rolnictwo – swoje biura, PKP – swoje itd. Kiedyś wyraziłem się przy nim, że dziwny system panuje w tej geodezji i że coś powinno się z tym zrobić. Odpowiedział: Proszę pana, niech pan będzie ojcem dla wszystkich geodetów. Oczywiście, takie nauki trzeba umieć przyjąć.

**Czy wybór zawodu geodety był świadomą decyzją?**

Zdecydował o tym zupełny przypadek, bo zawsze interesowałem się archeologią. Tato mi jednak mówił: Co ty, synu, zarobisz jako archeolog? Wybierz sobie zawód, który da ci coś w życiu.

Drugim moim hobby była kartografia. Miałem 5 lat, gdy zjechaliśmy w czasie wojny do posiadłości mojego dziadka pod Krakowem. Znalazłem tam wspaniały, niemiecki Wielki Atlas Świata. Wertowałem go, oglądałem mapy, poznawałem świat. A potem zacząłem własną „działalność” kartograficzną, rysując na każdych wakacjach plany miejscowości, w których byłem. Gdy przyszło zdecydować o kierunku studiów, wybór był pomiędzy geologią i geodezją. Stanęło na geodezji, ponieważ miała więcej wspólnego z mapami. Tym sposobem znalazłem się na Wydziale Geodezji Górniczej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

**Po studiach powrócił pan jednak do Szczecina.**

Jesteśmy tutaj od samego początku. Ojciec już w kwietniu 1945 roku był w pionierskiej ekipie szczecińskiej dysektacji kolejowej, która zawiązała się w Krakowie. Na Odrze trwały jeszcze walki, a oni już czekali na wjazd do miasta. Dopiero po

roku ściągnął rodzinę. Moja mama to jest ród lwowski, ojciec studiował we Lwowie, ja sam jestem rodowitym lwowianinem. Ale skoro nie można było wrócić do Lwowa, to tato zapytał mamę, dokąd chce jechać: do Rzeszowa czy do Szczecina? Mama wybrała Szczecin, bo to nad morzem. Zacząłem w moim atlasie szukać, gdzie jest ten Szczecin. Narysowałem piękną mapę i pokazałem rodzicom, jak daleko miasto leży od morza.

**Jacy geodeci zjawiali się tutaj po wojnie?**

Nazbierało się sporo rozmaitych, nieraz przypadkowych ludzi. Niektórzy pochodzili z Wileńszczyzny, część z nakazami mobilizacyjnymi, inni z Łodzi, kolejni z Kielecczyny, z tamtejszej spółdzielni geodezyjnej. W ciężkich bólach się to nasze środowisko rodziło i do dzisiaj jest ono w dużym stopniu zatamizowane.

Poza mierniczymi przysięgłymi byli także mierniczy pracujący w instytucjach państwowych: w Wydziale Pomiarów przy Urzędzie Wojewódzkim Szczecińskim i w Urzędzie Ziemskim. Wykonywali oni prace do celów urzędowych. Na początku Wydział Pomiarów właściwie nie zajmował się pomiarami. Dopiero, gdy w 1947 roku przyszło do wykonania mapy portu szczecińskiego, prezes Głównego Urzędu Pomiarów Kraju zobowiązał się na posiedzeniu Rady Ministrów, że w ciągu kilku miesięcy takie mapy dostarczy. Ściągnął wtedy z Kielc Ignacego Rabczuka, który zrobił pomiary i już tutaj został. Między innymi w ramach Wydziału Pomiarów utworzył Grupę Portową, a w 1949 roku, gdy powstało Państwowe Przedsiębiorstwo Miernicze w Warszawie i jego filie wojewódzkie, został szefem szczecińskiego biura oddziału OPM w Gdańsku. Opisałem to w książce „Opowieści i wspominki o geodetach i geodezji” i łapię się w myślach na tym, że znalazłem praktycznie wszystkich tych ludzi. Czasy niby zamierzchłe, ale jakże bliskie.





FOT. JERZY PRZYWARA

## Jakie były pana pierwsze kroki w zawodzie?

Pracę zacząłem w bezpośrednim wykonawstwie i z miejsca zostałem rzucony na głęboką wodę. Przedsiębiorstwo wykonywało pomiar wybrzeża. Przyszedłem tam pracować 1 sierpnia 1957 roku i od razu powiedziano mi: Za dwa tygodnie pan wyrusza, proszę sobie przygotować sprzęt i materiały. Dostałem 2 techników, samochód do zawiezienia wszystkiego i cześć! Przyznam się, że dałem sobie świetnie radę. Po dwóch miesiącach usłyszałem: O! Nowy Rabczuk nam się narodził!

## Wiele lat pracował pan w szczecińskiej delegaturze GUGiK-u.

Przyszedłem tam do pracy w 1962 roku. Zajmowaliśmy się kontrolami w przedsiębiorstwach geodezyjnych i komórkach geodezyjnych rozmaitych firm oraz w składnicach powiatowych, będących wówczas w gestii resortów rolnictwa i gospodarki komunalnej. Pilnowaliśmy po prostu porządku, bo działy się rzeczy przerażające. Były już lata 60., a zastawałem takie obrazki, jak np. w Szczecinie, w powiatowym BGiTR, które mieściło się na parterze budynku UM. Biuro miało dwie składnice: z materiałami bieżącymi dotyczącymi regulacji terenów wie-

skich i materiałami archiwalnymi przejętymi po niemieckiej służbie geodezyjnej. Te drugie były składowane w łazience koło WC, zamykanej na łańcuch, bo innego zamknięcia nie było. Albo inny obrazek ze składnicy resortu gospodarki komunalnej w Szczecinie: przychodzę na kontrolę, kierownik wpada w popłoch, dzwoni do mojego szefa: Kogoś mi tu przysłał, on mi wszystko wywraca do góry nogami! A było co wywracać, bo ustaliłem, że setki operatów nie zostało przekazanych do składnicy. Szkice polowe „na pudełku od zapalek”! Powoli próbowaliśmy regulować te sprawy.

Dzisiaj trudno to sobie wyobrazić, ale z całego województwa zgłaszano do nas zapotrzebowanie na prace, a my na dorocznych „koordynacjach” przydzielaliśmy je poszczególnym przedsiębiorstwom geodezyjnym. Były przy tym rozmaite targi, nieprzyjemne sytuacje między GUGiK-iem a gospodarką komunalną. Poza tym delegatury trzymały rękę na wojewódzkim zasobie, czyli mapach topograficznych, współrzędnych punktów sieci osnowy, handlu

mapami. Prezes GUGiK Borys Szmielew, chcąc podnieść rangę geodezji, wpłatał się w składnice wojskowe. W delegaturach powstały więc składnice specjalne dla map wojskowych niedostępnych dla cywilów. Zajmowałem się m.in. zaprojektowaniem składnicy w Szczecinie i sprowadzaniem map transportami wojskowymi z magazynów z Warszawy i Chełmna. Była to ogromna praca, zapatrywaliśmy w nie poszczególne sztaby powiatowe i jednostki wojskowe. Gdy po roku 70. zdjęto z nas ten obowiązek, poczuliśmy wielką ulgę.

**Urzędnik czasami musi wykonywać przepisy, z którymi się nie zgadza. Nie wiele wtedy od niego zależy. Jak z tego wybrnąć?**

**BOLESŁAW WOLNY** (ur. 5 stycznia 1935 r. we Lwowie), absolwent Wydziału Geodezji Górniczej AGH, w latach 1957-62 pracował w wydziale szczecińskim Poznańskiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego jako kierownik zespołu pomiarowego; w okresie 1962-72 zatrudniony w Delegaturze GUGiK w Szczecinie, zaczynał jako starszy inżynier, następnie był zastępcą kierownika i kierownikiem Delegatury; w latach 1973-84 był zastępcą dyrektora Wydziału ds. Geodezji i Kartografii w Urzędzie Wojewódzkim w Szczecinie i głównym geodetą województwa; od 1985 do 1990 r. pracował w OPGK w Szczecinie jako główny specjalista, a następnie kierownik Zakładu Inżynierii i Wydawnictw; w okresie 1991-99 ponownie zatrudniony w Urzędzie Wojewódzkim, m.in. jako kierownik Oddziału Nadzoru Geodezyjnego i Kartograficznego. Pracuje tu nadal, będąc na emeryturze. W latach 1977-87 członek Rady Geodezyjnej i Kartograficznej przy GUGiK. Autor licznych artykułów, opracowań, wytycznych technicznych.

Powiem coś zaskakującego – w czasach tzw. komuny było więcej wolności w podejmowaniu decyzji niż obecnie. Przepisy były bardziej ogólne i dawały pole manewru. I człowiek mądry, jeśli tylko chciał, mógł postąpić według swojego własnego rozumu i wziąć na siebie tę czy inną decyzję. Chociaż oczywiście z rezultatem mogło być różnie.

Taki śmieszny przykład: pierwszym prezydentem Szczecina po wojnie był profesor Piotr Zaremba, człowiek niesłychanych zasług, poznaniak, urbanista z wykształcenia. Profesor pod koniec życia zajmował się urbanistyką i planowaniem rejonów portowych, m.in. Szczecin-Świnoujście. Kiedyś przyszedł do mnie, gdyż potrzebował do swych studiów map tego rejonu. Niestety, nie mogłem mu ich dać, bo były poufne, mogłem je sprzedać tylko instytucjom. Powiedziałem profesorowi, że wystąpię do prezesa GUGiK Zdzisława Adamczewskiego o zgodę na ich wydanie w drodze wyjątku. Oczy-

wiecie nic nie wskórałem. Ale gdzie tam! A na jakiej podstawie! Itd. Minęło kilka lat, profesor w tej samej sprawie poszedł do wojewody. Wojewoda kazał przewodniczącemu wojewódzkiej komisji planowania zlecić nam wykonanie tych map. Zmontowaliśmy je i przekazaliśmy Zarembie, po czym wystawiłem komisji planowania rachunek. A ci mówią, że nie zapłacą, bo mapy poszły do osoby fizycznej. Powiedziałem im, że przecież to ich zlecenie. A oni na to: No wie pan, Zaremba przyszedł do wojewody, a wojewoda do przewodniczącego komisji i powiedział, że skoro Zaremba, „żywy pomnik”, przyszedł po mapy, to jak mu odmówić? W końcu daliśmy te mapy za darmo.

Czasami trzeba to było rozegrać inaczej. Kiedyś uprawnienia do wykonywania robót geodezyjnych na własny rachunek można było wydawać tylko osobom zatrudnionym w jednostkach państwowych na stanowiskach administracyjnych. Na początku lat 80. jeden z kolegów z uwagi na działalność w „Solidarności” został zwolniony z przedsiębiorstwa i nie mógł znaleźć pracy. Zadzwoiłem do prezesa GUGiK i powiedziałem, że mam taki przypadek i chciałbym temu człowiekowi wydać pozwolenie. Oczywiście usłyszałem, że w żadnym wypadku! Pomyślałem jednak, że człowieka nie zostawię. Poradziłem mu, żeby najpierw zarejestrował się jako bezrobotny w urzędzie, a potem żeby przyszedł do mnie, to dostanie to zezwolenie. Przepis tego w końcu nie zabraniał.

**Więcej satysfakcji sprawiła panu praca w urzędzie czy w przedsiębiorstwie?**

Patrzę na to nie przez pryzmat swojego interesu czy ambicji, tylko dobrego wykonywania obowiązków. Wszędzie dobrze mi się pracowało. Wszędzie chciałem dać z siebie tyle, ile mogłem.

Jako szef miałem obowiązki wobec swoich pracowników. Musiałem zapewnić im robotę, dobre warunki pracy, żeby to, co robią, miało sens i żeby zarobili. Z tego starałem się wywiązywać jak należy. A praca zawsze dawała mi wiele satysfakcji zarówno ta wykonywana w urzędach, jak i ta w przedsiębiorstwach.

**Te 60 lat polskiej powojennej geodezji miało różne okresy, jednak ostatnie lata wydają się wyjątkowo „rozedrgane” i niespokojne.**

Zauważam te niezbyt szczęśliwe metody postępowania. Dawniej zmiany w technologiach następowały stosunkowo wolno, teraz są one niezwykle szybkie. Za nimi generalnie nie nadążają nasze przepisy, które są zbyt szczegółowe. Jeśli chodzi o *Prawo geodezyjne*, o którym teraz wie-

le się mówi, uważam, że nie można stale dążyć do opracowywania go od nowa. Powinno się je poprawiać na bieżąco. Gdy pojawiają się nowe zagadnienia, to należy je uwzględnić w ustawie. Jest to łatwiejsze, szybsze i rodzi najmniej konfliktów. Jestem przeciwnikiem robienia rewolucji, bo rewolucja to jest bolszewizm. Porządne demokratyczne państwo powinno ewolucyjnie zmierzać do lepszej organizacji.

**Słyszysz się opinie, że obecne prawo to gorset dla przedsiębiorczości, czego przykładem mogą być uprawnienia zawodowe. Młody człowiek mówi: Skończyłem studia i kim ja jestem?**

No, jeśli skończyłeś studia, jeśli masz parę lat praktyki i zdałeś egzamin, to masz przecież prawo założyć przedsiębiorstwo geodezyjne. Ale działalność zaraz po studiach? Toż taki absolwent przecież nic nie umie! Nie jest w stanie samodzielnie wykonać roboty, nie może więc za nią odpowiadać. To jest ogromna odpowiedzialność. Szczególnie dzisiaj, gdy w firmach nie ma nadzoru geodezyjnego. Dawniej w przedsiębiorstwach zawsze był inspektor kontroli czy kierownik grupy robót, który sprawdzał wykonaną pracę. Przecież ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej nie są w stanie zapewnić kontroli tysięcy operatorów! Nie są do tego przygotowane kadrowo. Co gorsza, one się rozsypują, bo ludzie stamtąd gremialnie się zwalniają.

**Dotyczy to chyba nie tylko kondycji ośrodków, ale w ogóle tego, co – słusznie czy też nie – nazywamy służbą geodezyjną.**

Niedawno zdołaliśmy „ruszyć” na naszym terenie sprawę przeniesienia państwowego zasobu z ośrodków kolejowych do powiatów. Przecież w 1990 roku to wszystko powinno było trafić do PODGiK-ów! To ogromny błąd, że tak się nie stało, bo jest tam mnóstwo danych z zakresu ewidencji gruntów, osnowy itp. Teraz okazuje się jednak, że niektóre powiaty otrzymały od PKP oryginały dokumentów, a inne tylko kopie ksero bez klauzuli o zgodności z oryginałem. Nie popuścimy tego. Musi być porządek. Kolej musi zrozumieć, że z chwilą, gdy stała się spółką, jej geodeci nie są już służbą geodezyjną, a prowadzenie składnic leży w kompetencjach starostów. Inna sprawa, że dopilnowywanie tego to zadanie GUGiK-u, który powinien zmusić „górze” PKP do przekazania zasobów. Ale nasze pisma w tej sprawie skierowane do GUGiK są zbywane milczeniem. Urząd nie pełni swojej roli naczelnego organu służby geodezyjnej. To jest fatalne.

**Czy środowisko szczecińskie nie jest zbyt wymagające wobec centrali?**

Jako pierwsi wszczęliśmy akcję przekazywania do PODGiK dokumentacji dotyczącej przewiertów sterowanych. Przecież nie są one geodezyjnie inwentaryzowane, nie wchodzi do zasobu, a przewody i rury bieżą setki metrów pod ziemią! Wydaliśmy tymczasowe wskazówki, co robić w takich sytuacjach [patrz GEO-DETA, 12/2006 – przyp. red.]. Minęły lata, a GUGiK do tej pory nie wydał w tej sprawie żadnych zaleceń. To jak on działa? Przecież nowym technologiom trzeba wychodzić naprzeciw.

**Ale w administracji marnie płacą...**

To nie tak! Jeśli przyjąłeś pracę, obojętnie za jaką kwotę, to wykonuj swoje obowiązki! Wykonuj je rzetelnie i uczciwie. A jak ci się nie podoba, to się zwolnij!

**Ale urzędnik pracujący w ośrodku pisze do redakcji, że dorabiał, dorabia i będzie dorabiał, bo mu starosta kieszonko płaci. Ludzie nie są aniołami, a czas są, jakie są.**

Sądzę, że dla ośrodków najlepszy był czas, kiedy były one w „posiadaniu” OPGK-ów. Wyglądało to mniej więcej tak: „robota, co chceta”, byle w ośrodku był porządek. Skoro kiedyś prowadziły je przedsiębiorstwa wykonawcze, to chyba nic nie stoi na przeszkodzie, by dzisiaj robiły to firmy komercyjne. Niech zarabiają, jak tylko umieją najlepiej, ale pod warunkiem, że w ośrodku będzie porządek. Nie da się z geodezji zrobić czysto administracyjnej struktury.

**Jednak taka administracja istnieje.**

Tak. Winna ona zajmować się zbiorami informacji składającymi się na mapę zasadniczą, a więc ewidencją gruntów i budynków, ewidencją uzbrojenia terenu i elementami ogólnogeograficznymi łączącymi te ewidencje. To nasze wielkie osiągnięcie, którego nam wielu zazdrości. Stworzyliśmy unikalny zbiór informacji o terenie, których generalnie nie widać z żadnego satelity. I prace nad nim należy prowadzić. Ale może on funkcjonować tylko w formie rejestru państwowego. Nie może należeć do samorządów, bo one go zniszczą. Samorządy nie widzą bowiem idei ogólnopaństwowej. Dlatego musi istnieć GUGiK, centralna jednostka zarządzająca. Boli mnie, że ta nasza piękna dziedzina jest od pewnego czasu niszczone.

**Mimo tej nutki goryczy bije z pana optymizm.**

Bo ja dla każdego mam uśmiech.

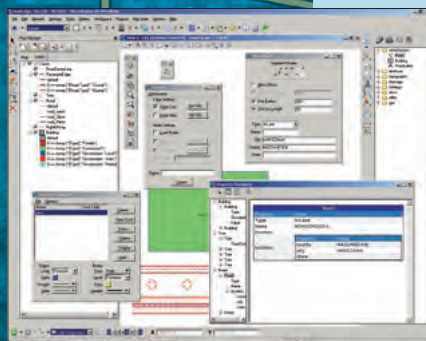
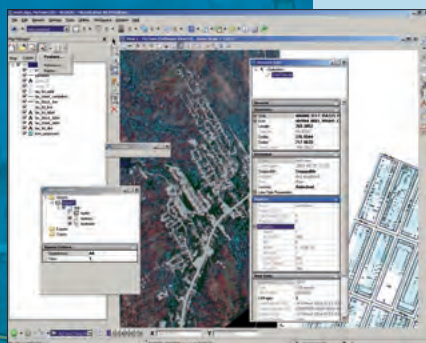
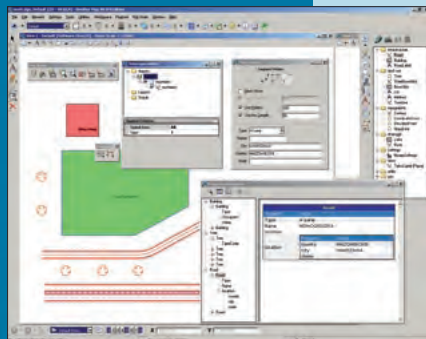
Rozmawiał JERZY PRZYWARA



# Bentley Map

zaawansowany GIS na potrzeby infrastruktury

# Nowość



**Bentley Map** jest nowym w pełni wyposażonym Systemem Informacji Geograficznej zaprojektowanym i adresowanym do firm i organizacji, których celem jest tworzenie map, planów, projektowanie, wykonawstwo i zarządzanie szeroko pojętą infrastrukturą na całym świecie. Rozszerza możliwości MicroStation, by ułatwiać precyzyjne wprowadzanie, zarządzanie i analizowanie danych przestrzennych. Pozwala integrować w jednym środowisku inżyniersko-kratograficznym dane pochodzące z wielu źródeł i formatów, transformując je „w locie” do bieżącego układu odniesienia. Bentley Map umożliwia również bezpośrednią edycję danych Oracle Spatial 10g z pełnym uwzględnieniem topologii. Efektywne narzędzia analityczne i prezentacyjne ułatwiają prowadzenie analiz i ekspertyz oraz wspierają procesy decyzyjne. Menedżer map wykorzystuje silne strony MicroStation V8 XM Edition w tym nowe możliwości prezentowania danych – kolejność wyświetlania i przezroczystość elementów.

## Najważniejsze cechy:

- XFM – nowy model danych na bazie XML
- Otwarty na definiowanie własnych standardów
- Bezpośrednie otwieranie danych w formatach GIS (SHP, TAB, MID/MIF)
- Wybór sposobu przechowywania danych
  - Dwuwarstwowe połączenie z Oracle Spatial
  - Trójwarstwowe połączenie z Oracle Spatial i ArcGIS
  - Zapis atrybutów wprost do pliku DGN (XFM)
  - Wszystkie bazy danych obsługiwane przez MicroStation
- Precyzyjne definiowanie układów odniesienia i transformacje „w locie”
- Narzędzia sprawdzania i czyszczenia topologii oraz rozwiązywanie problemów z integralnością danych GIS
- Analizy przestrzenne
- Mapy tematyczne i raporty
- Obsługa plików rastrowych
- Kolejność wyświetlania i przezroczystość elementów
- Widoczność elementów w zależności od skali wyświetlania
- Generowanie map i przygotowanie do wydruku
- Udostępnianie danych w formacie PDF (również 3D)
- Publikowanie danych w Google Earth
- Fotorealistyczne wizualizacje i animacje
- Pełne modelowanie 3D
- Sprawdzone środowisko przy prowadzeniu dużych opracowań
- Nieograniczone możliwości rozbudowy (C, XSLT, VBScript, VBA, MDL, NET API)

Bentley Systems Polska sp. z o.o.  
ul. Nowogrodzka 68  
02-014 Warszawa  
(22) 50 40 750, [geo@bentley.com.pl](mailto:geo@bentley.com.pl)

<http://www.bentley.com/bentleymap>



© 2007 Bentley Systems Polska. Bentley, logo „B”, MicroStation, Bentley Map są znakami towarowymi lub zarejestrowanymi znakami towarowymi firmy Bentley Systems, Incorporated lub podmiotów zależnych. Inne wymienione w celach informacyjnych nazwy produktów i znaki towarowe należą do ich prawnych właścicieli.

## ANTENA AR25



Leica AR25 to nowa antena przeznaczona do współpracy z czterema satelitarnymi systemami GNSS. Urządzenie może rejestrować sygnał GPS i GLONASS,

a także przyszłych systemów: europejskiego Galileo i chińskiego Compass. Nowa antena to sprzęt m.in. dla sieci stacji referencyjnych.

ŹRÓDŁO: LEICA GEOSYSTEMS

## 5 LAT GWARANCJI NA TOPCONA

Od 1 marca firma TPI Sp. z o.o., dystrybutor sprzętu Topcon w Polsce, wprowadza ofertę 5 lat gwarancji na wszystkie niwelatory optyczne tej marki. Do tej pory 5-letnią gwarancją objęte były niwelatory laserowe.

ŹRÓDŁO: TPI Sp. z o.o.

## NOWE PHOTONY



Firma FARO wprowadziła na rynek urządzenia Photon 80 i Photon 20 z linii produktowej Laser Scanner. Instrumenty Laser Scanner dają możliwość szybkiego uzyskania obrazów trójwymiarowych dużych obiektów. Zasięg skanera Photon 80 to

0,6-76 m, a modelu Photon 20 - 0,6-20 m. Prędkość pomiaru wynosi 120 000 punktów/s. Pole widzenia to 320° x 360°. Czas skanowania 3 mln punktów wynosi 30 s (przy opcji czarno-białej).

ŹRÓDŁO: FARO

## IMAGE MASTER MODELER

Firma Topcon wypuściła oprogramowanie Topcon Image Master Modeler służące do generowania modeli 3D ze zdjęć cyfrowych. Oprogramowanie pozwala na stworzenie fotogrametrycznego modelu rejestrowanego obiektu (z dwóch lub więcej miejsc) z dokładnością 0,4 mm. Modele takie mogą być wykorzystywane m.in. do wymiarowania, produkcji map itp. Oferowane funkcje pozwalają m.in. obliczać przekroje, warstwy, objętości i powierzchnie oraz generować model TIN i wykonywać rendering. Eksport możliwy jest w formatach DXF, ASCII, VRML. Image Master Modeler może znaleźć zastosowanie m.in. w naziemnej fotogrametrii, górnictwie, architekturze, archeologii.

ŹRÓDŁO: TOPCON POSITIONING SYSTEMS

# AUTODESK 2009

Nowości wprowadzone w AutoCAD Map 3D 2009, AutoCAD Civil 3D, Autodesk MapGuide Enterprise 2009 i AutoCAD Raster Design 2009 są rozwinięciem podstawowych cech tych rozwiązań – otwartego dostępu do danych i interoperacyjności z innymi programami do projektowania, GIS oraz innymi aplikacjami.

**P**roduktom przeznaczonym dla geodetów jest oprogramowanie AutoCAD Map 3D 2009. Jest to platforma inżynierska do gromadzenia danych przestrzennych i zarządzania nimi, tworząca brakujące ogniwo między systemami CAD i GIS. Map 3D zapewnia bezpośredni dostęp do danych w formatach wykorzystywanych w projektowaniu i w GIS. Pozwala zintegrować proces projektowania z funkcjami GIS w jednolitym środowisku, co znacznie zwiększa sprawność organizacji pracy. Map 3D w połączeniu z oprogramowaniem Autodesk MapGuide Enterprise pozwala publikować dane w internecie lub intranecie.

**A**utodesk MapGuide Enterprise tworzy platformę kartograficzną umożliwiającą szybkie, proste i ekonomiczne dostarczanie informacji mapowych przez internet. Aplikacja bazuje na MapGuide Open Source. Łączy w sobie nowatorstwo wnoszone przez liczną społeczność programistów z zapewnieniem jakości i pomocą techniczną typową dla oprogramowania firmowego.

Do planowania przestrzennego przeznaczona jest zaś aplikacja AutoCAD Raster Design 2009. Zwiększa ona moż-

liwości programu AutoCAD o wykorzystywanie skanowanych rysunków, map, zdjęć lotniczych i satelitarnych oraz cyfrowych modeli ukształtowania terenu. AutoCAD Raster Design 2009 wyposażono w nowy interfejs zapewniający szybszy dostęp do poleceń.

Natomiast oprogramowanie AutoCAD Civil 3D to rozwiązanie w zakresie prac geodezyjnych, projektowania, analiz i dokumentowania w inżynierii lądowej, obejmujące zabudowę terenów, systemy transportowe i zagadnienia ekologiczne. Dzięki automatycznej aktualizacji dokumentacji w chwili wprowadzania zmian projektowych AutoCAD Civil 3D umożliwia zwiększenie wydajności pracy i łatwiejsze tworzenie projektów i dokumentacji budowlanej. W aplikacji wprowadzono możliwość importowania oraz obróbki danych z pomiarów geodezyjnych bezpośrednio z instrumentów. Rozszerzenie Survey Link pozwala na pracę z większością formatów danych.

Produkty Autodesku służą nie tylko w przedsięwzięciach architektonicznych, budowlanych czy inżynierskich. Korzystają z nich również filmowcy i twórcy gier komputerowych.

ŹRÓDŁO: AUTODESK

## DISTO D2

Leica Geosystems zaprezentowała nowy ręczny dalmierz laserowy - DISTO D2. Urządzenie jest następcą modelu DISTO A2. Zasięg wynosi 0,05-60 m, a dokładność 1,5 mm. Oprogramowanie umożliwia szybki i łatwy pomiar. Wyświetlacz pokazuje jednocześnie kilka mierzonych wartości - dystans, powierzchnię czy wynik obliczeń. Ekran jest czytelny również w ciemnych pomieszczeniach.

ŹRÓDŁO: LEICA GEOSYSTEMS



## NOWA EWMAPA

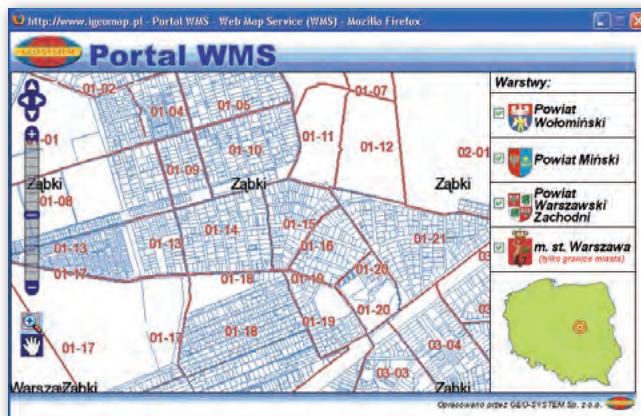
Przedsiębiorstwo GEOBID Sp. z o.o. w Katowicach opublikowało uaktualnienia programu EWMAPA i MIENIE. EWMAPĘ wzbogacono o funkcję serwera WMS, dzięki któremu dane mogą być dystrybuowane w sieci internet/intranet bez konieczności konwersji. Przygotowano także przeglądarkę bazującą na usłudze WMS umożliwiającą dostęp do serwera WMS zarówno w trybie publicznym, jak i autoryzowanym. W drugim trybie jest także możliwy dostęp do danych opisowych EGiB, a w przyszłości - do Banku Osnów. Drugi zaktualizowany program to MIENIE. W związku z opublikowaniem rozporządzenia z 31 stycznia 2008 r. w sprawie wzoru wykazu oraz wzorów zestawień wersja 2.01 została rozbudowana o moduł umożliwiający sporządzanie wykazów zarówno w sposób automatyczny (bez danych z KW), jak i w formie pełnej - z aktami normatywnymi oraz danymi ksiąg wieczystych.

ŹRÓDŁO: GEOBID



## NOWE SERWISY WMS

Od 15 marca 2008 r. w powiatach mińskim, warszawskim zachodnim oraz wołomińskim działają serwisy WMS zawierające obręby, działki ewidencyjne, budynki i ortofotomapę. Serwisy bazują na oprogramowaniu GEO-MAP oraz iGeoMap firmy GEO-SYSTEM Sp. z o.o. Dostęp do nich możliwy jest ze stron ODGiK-ów w tych powiatach lub ze strony [www.igeomap.pl](http://www.igeomap.pl), na której utworzono projekt łączący te dane. Inicjatywa jest zgodna z nową koncepcją Geoportalu, w której wprowadzono zasadę bezpośredniego pobierania danych dla klienta Geoportalu z serwera powiatowego. Przewiduje się wykorzystywanie w tym celu serwisów WMS i WFS, dla których Zespół ds. Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych powołany przez GGK opracował specjalne wytyczne, aby ujednolicić udostępnianą treść i sposób jej prezentacji. Opracowane przez firmę GEO-SYSTEM serwisy są zgodne z ustaleniami zespołu.



W PODGiK-ach w Ożarowie, Mińsku Maz. i Wołominie zgłoszono od początku roku już ponad 1000 prac z wykorzystaniem internetowego serwisu iGeoMap. Od 1 lutego prace zgłoszone drogą internetową, zgodnie z wcześniejszą zapowiedzią, są przetwarzane 7 dni w tygodniu i 24 godziny na dobę. Po

zgłoszeniu pracy wykonawcy otrzymują standardowo dokumenty w formacie PDF: zgłoszenie pracy, wykaz materiałów do wykorzystania, mapę porównania z terenem oraz dane wsadowe do systemu GEO-MAP. W najbliższym czasie planowane jest automatyczne wydawanie wypisów z EGiB dla działek objętych zakresem danej pracy.

WALDEMAR IZDEBSKI  
Geo-System Sp. z o.o.

## TELE ATLAS DLA POLSKIEGO BIZNESU

W Warszawie 5 marca odbyło się spotkanie dla partnerów biznesowych Tele Atlasu. Zapowiedziano na nim, że już wkrótce oferta firmy rozszerzy się o cyfrową bazę danych geograficznych MultiNav w strukturze zoptymalizowanej dla zastosowań w systemach nawigacyjnych. Głównym jej atutem będzie specjalna budowa, dzięki której popularne systemy będą działały szybciej i wydajniej. Nowy produkt charakteryzuje się modułową budową, co umożliwia dopasowanie do konkretnych potrzeb użytkownika.

MultiNav ma być następcą znanego produktu MultiNet. Zawiera cyfrowe bazy danych blisko 200 krajów z całego świata, w tym 33 państw europejskich z Polską włącznie. Dla ponad 46% powierzchni Polski opracowano sieć dróg i ulic z pełną informacją adresową. Dodatkowo znaleźć tu można ok. 106 000 POI. Specjalnymi gośćmi spotkania z Tele Atlasu byli Martin Probst (dyrektor sprzedaży B2B na centralną i wschodnią Europę) oraz Jimmy Couchie (menedżer ds. badania rynku).

MP

## KOLEJNE WARSZTATY GPS/GLONASS

W Bydgoszczy, Szczecinie i Poznaniu odbyły się kolejne warsztaty poświęcone pomiarom GPS/GLONASS oraz powstającej sieci ASG-EUPOS. Spotkania zorganizowane przez firmę TPI miały na celu pokazanie geodetom zalet i ograniczeń powstających stacji ASG-EUPOS. Założeniem organizatorów było także udowodnienie, że wszystkie odbiorniki GPS doskonale współpracują z powstającą siecią. Geodeci z zainteresowaniem przysłuchiwali się wyjaśnieniom dotyczącym pomiarów GPS/GLONASS oraz zasad działania sieci ASG-EUPOS. Mieli także okazję samodzielnie wypróbować nowoczesny sprzęt pomiarowy firmy Topcon. Największe zainteresowanie wzbudziły pomiary z wykorzystaniem działających już stacji referencyjnych należących do sieci TPI-NET, które umożliwiają każdemu posiadaczowi GPS firmy Topcon odbiór bezpłatnych poprawek do pomiarów GPS oraz GLONASS.

ŹRÓDŁO:  
TPI Sp. z o.o.

## KALENDARZ MGGP 2008 WYRÓŻNIONY

Kalendarz MGGP S.A. i MGGP Aero Sp. z o.o. na rok 2008 „Polskie miasta z lotu ptaka” otrzymał wyróżnienie na IV Międzynarodowym Konkursie Kalendarzy i Kart Świątecznych VIDICAL 2008. Publikację zaprojektowała Agencja Padjas Media Sp. z o.o., a jest to już trzeci kalendarz ze zdjęciami lotniczymi wydany przez obie spółki z Tarnowa. W 2006 r. na jego kartach zaprezentowano najciekawsze zdjęcia wykonane przez MGGP Aero. Rok później zobrazowania przedstawiały polskie zamki i pałace. W kalendarzu na rok 2008 wykorzystano już zdjęcia z kamery cyfrowej DMC firmy Intergraph. Warto również dodać, iż po raz pierwszy zdjęcie lotnicze zarejestrowane przez MGGP Aero zostało wykorzystane przez firmę AGFA, która w swych kalendarzach prezentuje prace z całego świata zrealizowane na produkowanych przez siebie filmach lotniczych. Wszystkie kalendarze i wyróżnienie można zobaczyć na [www.mggp.com.pl](http://www.mggp.com.pl).

ŹRÓDŁO: MGGP S.A., MGGP AERO Sp. z o.o.



## POWTÓRZONY KONKURS NA WĘZŁY

Główny Urząd Geodezji i Kartografii 11 marca po raz drugi ogłosił konkurs na opracowanie koncepcji i rozwiązań technicznych (z wdrożeniem) w zakresie Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej (KIIP) w ramach projektu Geoportal.gov.pl. Poprzedni konkurs ogłoszony 21 grudnia został przez GUGiK unieważniony po protestach na zapisy, które mogły utrudniać uczciwą konkurencję. Przedmiotem obecnego postępowania jest wykonanie koncepcji funkcjonowania węzłów topograficznego i katastralnego Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej.

● **Koncepcja 1** – Węzeł Topograficzny KIIP - systemy zarządzania bazami danych przestrzennych pozostającymi w kompetencji służby gik szczebla wojewódzkiego i centralnego.

● **Koncepcja 2** – Węzeł Katastralny KIIP - systemy zarządzania bazami danych przestrzennych pozostającymi w kompetencji służby gik na szczeblu powiatowym - wariant A, zakładający wymianę systemów zarządzania danymi na nowe.

● **Koncepcja 3** – Węzeł Katastralny KIIP - jw., ale wariant B, zakładający wykorzystanie funkcjonujących systemów zarządzania danymi.

Uczestnik konkursu jest zobowiązany złożyć pracę konkursową dotyczącą danej koncepcji wraz z informacją na temat powiązania z odpowiednio: węzłem KIIP na szczeblu wojewódzkim i centralnym bądź na szczeblu powiatowym. Termin składania wniosków dotyczących uzyskania dokumentów lub dostępu do dokumentów minął 1 kwietnia 2008 r., a data wystania zaproszeń do udziału w konkursie do zakwalifikowanych kandydatów: 10 kwietnia. Przewidziano w konkursie 7 nagród, a decyzja sądu konkursowego jest wiążąca dla zamawiającego.

Wkrótce po ogłoszeniu konkursu został jednak ponownie oprotostowany. ComArch S.A. z Krakowa zarzuciła zamawiającemu naruszenie ustawy *Prawo zamówień publicznych* poprzez uniemożliwienie porównania i oceny prac

konkursowych, w tym wyboru najlepszej z nich, i dopuszczenie do dowolnej i uznaniowej oceny prac konkursowych. Poza tym firma zarzuca takie ustalenie kryteriów oceny, które prowadzić może do nierównego traktowania uczestników, a także oprotostowała regulamin konkursu, stwierdzając, że zamawiający określił „niewykonalny i nierealny termin realizacji szczegółowego opracowania pracy, co preferuje wykonawców posiadających już gotowy produkt”. GGK 31 marca odrzuciła protest firmy ComArch. Według urzędu konkurs to zupełnie inne postępowanie niż przetarg i nie należy ich utożsamiać. Odnosząc się do terminów realizacji zamówienia, urząd stwierdził, że będą one przedmiotem szczegółowych ustaleń i negocjacji w trybie odrębnego postępowania o zamówienie publiczne (w trybie z wolnej ręki). Od decyzji GUGiK przysługuje odwołanie. Kolejny protest wniosła firma OPEGIEKA Sp. z o.o. z Elbląga, a dotyczy on kryteriów kwalifikacji uczestników konkursu.

ŹRÓDŁO: GUGiK

### MAPY I DTM DLA PKP

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w Warszawie ogłosiły ostatnio dwa ciekawe przetargi. ● Pierwszy dotyczy wykonania mapy do celów projektowych metodą fotogrametryczną przy wykorzystaniu zdjęć lotniczych dla projektu TEN-T 2004-PL-92601-S „Modernizacja linii kolejowej E30 na odcinku Kraków-Medyka-granica państwa” dla odcinka Tarnów-Rzeszów. Należy przygotować dokumentację i osnowę geodezyjną dla modernizacji linii kolejowej E30 na odcinku Tarnów-Rzeszów. Szacunkowa wartość zamówienia to 278 400 euro netto, wadium – 8 tys. zł. ● Inny przetarg obejmuje wykonanie map do celów projektowych w ramach „Modernizacji linii Warszawa – Łódź, II Etap”, które będą stanowić podstawę do wykonania wszystkich faz opracowań projektowych oraz pozwolą dokonać szczegółowej oceny zakresów rzeczowych poszczególnych robót branżowych (np. ziemnych). Termin składania ofert lub wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu mija 22 kwietnia. Szacunkowa wartość zamówienia to 3 mln zł netto, wadium – 45 tys. zł.

ŹRÓDŁO: PKP PLK S.A.

## MEN: WYBÓR OFERTY

W przetargu Ministerstwa Edukacji Narodowej na wyposażenie CKU, CKP i wybranych szkół zawodowych w stanowiska egzaminów zawodowych w części 7. technik geodeta wybrano najkorzystniejszą ofertę. Za taką uznano ofertę złożoną przez TPI Sp. z o.o. z Warszawy, która zaproponowała cenę 5 770 600 zł brutto. Przypomnijmy, że przetarg obejmuje dostarczenie, wniesienie, montaż, uruchomienie i instruktaż obsługi urządzeń w lokalizacji wskazanej przez zamawiającego oraz prowadzenie serwisu gwarancyjnego dostarczonych urządzeń.

Przedmiotem dostawy są: ● tachimetr elektrooptyczny w komplecie ze statywem, lustrem dalmierzem i tyczką (430 szt.), ● niwelator samopoziomujący ze statywem (430 szt.).

Do II etapu postępowania dopuszczono cztery firmy. Z przetargu wycofała się spółka COGIK z Warszawy. Dwie pozostałe złożyły następujące oferty: ● BALTKAM Sp. z o.o. z Warszawy – 11,911 mln zł brutto; ● konsorcjum: WSPOL Sp. z o.o. z Gliwic, Geotronics Polska Sp. z o.o. z Krakowa – 7,615 mln zł brutto.

ŹRÓDŁO: MEN

## PRZETARG NA POMORSKĄ TBD

Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego ogłosił przetarg nieograniczony na opracowanie wybranych warstw w standardzie TBD oraz 29 arkuszy mapy hydrograficznej. Zamówienie podzielono na dwa zadania: ● zebranie i zorganizowanie w zdefiniowane struktury danych dotyczących sieci kolei, sieci cieków, wód powierzchniowych oraz osnowy geodezyjnej o w ramach opracowania Ba-

zy Danych Obiektów Topograficznych; ● sporządzenie 29 arkuszy Mapy Hydrograficznej Polski w skali 1:50 000 w układzie 1992 oraz stworzenie jednolitej bazy danych dla wszystkich arkuszy z obszaru opracowania. Czas realizacji pierwszego zadania to 250 dni, a drugiego – 210. Kryterium oceny ofert będzie cena, a termin ich składania mija 22 kwietnia.

ŹRÓDŁO: UMWP



## PRZETARG NA KONTROLĘ NA MIEJSCU 2008

**A**RiMR ogłosiła przetarg ograniczony na realizację kontroli na miejscu metodą inspekcji terenowej i metodą FOTO na terenie 16 województw. Przedmiotem zamówienia jest przeprowadzenie w br. kontroli na miejscu wytypowanych przez zamawiającego gospodarstw rolnych, ww. metodami oraz sporządzenie raportów wraz z powstałą w wyniku przeprowadzenia kontroli na miejscu dokumentacją pokontrolną i przekazanie zamawiającemu do odbioru pakietów zwrotnych zgodnie z terminami i harmonogramami określonymi w umowie. Kontrole na miejscu będą przeprowadzone zgodnie z „Instrukcją realizacji kontroli powierzchniowych”, która będzie stanowić załącznik do umowy. Zamówienie zostało podzielone na 16 części, a każda z nich dotyczy jednego województwa. Zamawiający dopuszcza składa-

nie ofert częściowych. Wykonawca może złożyć wniosek o dopuszczenie do udziału w przetargu na nie więcej niż 3 dowolnie wybrane przez siebie części, w których po spełnieniu warunków udziału w postępowaniu zostanie zaproszony do składania ofert. Całkowita szacunkowa wartość zamówienia wynosi 53 278 688 zł netto. Termin składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu minął 25 marca. Termin realizacji to 6 miesięcy od daty podpisania umowy. Wymagane wadwa wynoszą od 9,1 tys. zł dla części VIII (woj. opolskie) do 94 tys. dla części VII (woj. mazowieckie). Ponadto zamawiający żąda od wykonawcy, z którym zostanie podpisana umowa, m.in. wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy w wysokości 5% zaoferowanej ceny brutto.

ŹRÓDŁO: ARiMR

## TECHMEX I KONTROLA

**S**półka Techmex z Bielska-Białej podpisała 18 marca z ARiMR ostatni protokół odbioru za usługę kontroli na miejscu, kończąc tym samym realizację projektu zgodnie z umową zawartą 4 czerwca 2007 roku. Wartość kontrak-

tu wyniosła blisko 16 mln zł. Techmex działał w konsorcjum z firmami: PPGK SA, InterTIM i Level. Prace nad projektem trwały od czerwca 2007. Posługując się metodą FOTO, w której wykorzystano zobrażenia satelitarne, Techmex SA skontrolował blisko 5100 gospodarstw w woj. mazowieckim, 2500 w woj. podlaskim i 1200 w woj. pomorskim. Metodą inspekcji terenowej sprawdzono łącznie ponad 210 tys. ha powierzchni gospodarstw rolnych. łącznie zespół realizacyjny wykonał kontrolę 25 tys. gospodarstw, stosując obie metody.

Wszystkie materiały zostały przekazane zgodnie z terminami zawartymi w umowie. Ostatnią partię dokumentacji pokontrolnej wysłano do Agencji na początku października 2007 roku do weryfikacji. Prace weryfikacyjne w ARiMR przebiegały w różnym tempie. Oddziały regionalne ARiMR w województwach podlaskim i pomorskim wykonały swoją pracę do końca 2007 roku. W województwie mazowieckim trwało to 6 miesięcy i zakończyło się 13 marca 2008 roku, co niewątpliwie przełoży się na opóźnienia wypłat środków finansowych dla rolników.

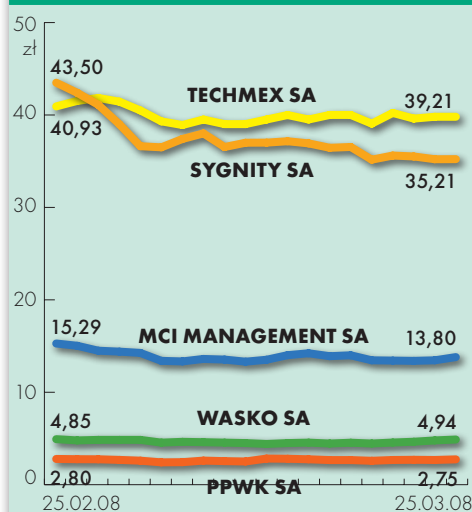
ŹRÓDŁO: TECHMEX S.A.

### CERTYFIKAT NATO

Pod koniec lutego 2008 roku Techmex otrzymał NATO-wski Kod Podmiotu Gospodarki Narodowej i niebawem znajdzie się w NATO-wskiej Bazie Podmiotów Gospodarki Narodowej. Dane spółki oraz specyfikacje jej wyrobów będą udostępniane logistyce wojskowej państw uczestniczących w Systemie Kodyfikacyjnym NATO oraz innym nabywcom na rynku cywilnym. Certifikat NCAGE (NATO Commercial and Government Entity Code) nadany przez Wojskowe Centrum Normalizacji, Jakości i Kodyfikacji umożliwi firmie uczestnictwo w ograniczonych przetargach przeznaczonych wyłącznie dla oferentów usług i towarów dla struktur NATO. Autoryzacja poszerzy możliwość pozyskiwania zamówień na wysokiej jakości produkty geoinformatyczne opracowywane przez Techmex na podstawie wysokorozdzielczych danych satelitarnych.

ŹRÓDŁO: TECHMEX S.A.

### NOTOWANIA GIEŁDOWE



### WYNIKI SYGNITY W IV KWARTALE

W IV kwartale Grupa Sygnity uzyskała przychody w wysokości 392 mln złotych, 55,6 mln zł zysku operacyjnego oraz 43 mln zł zysku netto. W całym 2007 roku Grupa Sygnity zanotowała 1,27 mld zł złotych przychodów, stratę operacyjną na poziomie 71 mln zł oraz stratę netto na poziomie blisko 65 mln złotych. W IV kwartale Grupa prowadziła intensywną restrukturyzację, dzięki której zidentyfikowała już oszczędności rzędu 14,5 mln z tytułu restrukturyzacji kosztów nieosobowych i uruchomiła procesy redukcji zatrudnienia o 365 osób (w stosunku do stanu z 31 lipca 2007 r.).

ŹRÓDŁO: SYGNITY

### WYNIKI FINANSOWE PPWK SA

W ciągu ostatnich trzech miesięcy 2007 r. firma PPWK uzyskała przychody netto ze sprzedaży w wysokości 24,932 mln zł, natomiast w ciągu całego roku 38,417 mln. Zysk brutto ze sprzedaży w ostatnim kwartale 2007 r. wyniósł 9,465 mln natomiast w całym 2007 r. – 17,786 mln. Zysk netto za rok obrotowy w ciągu ostatnich trzech miesięcy wyniósł 345 tys., a w ciągu dwunastu miesięcy 6,735 mln. Wskaźnik EBITDA (zysk operacyjny plus amortyzacja) osiągnął w czwartym kwartale 2,137 mln, a w całym roku wynosi 5,222 mln.

ŹRÓDŁO: PPWK

## DZIAŁKI W REJESTRZE

**P**od obrady Izby Reprezentantów USA wprowadzono projekt ustawy o reformie inwentaryzacji nieruchomości federalnych (FLAIR, Federal Land Asset Inventory Reform). Zmienia on obecny spis w prowadzoną na bieżąco inwentaryzację wszystkich nieruchomości federalnych w Stanach Zjednoczonych. Projekt zyskał uznanie MAPPS, organizacji zrzeszającej ponad 150 tamtejszych prywatnych firm geoinformatycznych. Jego treść będzie dyskutowana z członkami Kongresu podczas kwietniowej konferencji organizacji.

Przedstawiony projekt zakłada, że Departament Spraw Wewnętrznych będzie sporządzał spis nieruchomości federalnych oraz prowadził ich rejestrację, by wyeliminować powielanie prac. W dokumencie przedstawionym Podkomisji ds. Lasów przez MAPPS rok temu, organizacja ta wskazała na konieczność ustanowienia FLAIR. Wielokrotnie mówili

o tym instytucje, takie jak Rządowe Biuro Odpowiedzialności (GAO – Government Accountability Office), Amerykańska Akademia Nauk czy ministerstwa. Według GAO istnieje ponad 30 federalnych agencji kontrolujących kilkaset tysięcy nieruchomości wartości setek miliardów dolarów. Majątek ten nie jest jednak dobrze zarządzany. Statystyki publikowane przez te agencje nie są aktualne ani godne zaufania. GAO stwierdziła, że przeprowadzony niedawno spis wszystkich nieruchomości federalnych zawierał dane niepełne i o ograniczonej użyteczności. Tym samym Kongres oraz Biuro Zarządzania i Budżetu (OMB) nie mają dostępu do wiarygodnych danych o wartości nieruchomości oraz kosztach i efektywności wykorzystania majątku.

**S**wiadczą o tym niektóre przypadki. W Kalifornii podczas spisu odkryto, że stan ten zakupił pod budowę auto-

strady pole golfowe w Oakland. Droga jednak nigdy nie powstała, a stan jest nadal właścicielem działki, bez wiedzy jakiegokolwiek stanowej agencji. O skali problemu może świadczyć przykład z Oregonu, gdzie według oficjalnych rządowych danych w 2003 roku grunty federalne stanowiły 49,7%, a rok później ponad 53%, chociaż administracja nic nie kupowała w tym czasie.

Jednocześnie istnieją liczne dowody na to, że opłaca się inwestować w kataster i systemy informacji geograficznej. W stanie Wyoming dzięki zastosowaniu rozwiązań GIS wykryto około 250 tys. działek, za które nie płacono podatków. Zastosowanie systemu katastralnego w Montanie pokazało zaś, że każdy zainwestowany dolar przynosi administracji 1,25 dolara zwrotu.

JP

### WZROST SPRZEDAŻY GPS

Według firmy Canalis trwa boom na rynku urządzeń nawigacyjnych. W porównaniu z IV kwartałem 2006 roku ich sprzedaż w ostatnich trzech miesiącach 2007 roku wzrosła o 148%. Firma szacuje, że w 2007 r. na świecie sprzedano łącznie 37 mln sztuk urządzeń nawigacyjnych (wzrost o 132%). Mimo dużego ruchu w segmencie telefonów wyposażonych w funkcje nawigacyjne, wzrost dostaw nastąpił także w segmencie PND (Portable Navigation Device) – o 150% w porównaniu z IV kwartałem 2006 r. W USA liderem sprzedaży wszystkich mobilnych urządzeń nawigacyjnych jest Garmin (47%), za nim znajdują się TomTom (21%), Magellan (17%) i Mio (6%). W Europie zaś pierwsze miejsce zajmuje holenderski TomTom (32%), za którym podążają: Garmin (17%), Nokia (11%) i Mio (5%).

ŹRÓDŁO: CANALYST

### 3000 OSÓB NA INTERGEO EAST

W dniach 19-20 lutego odbyły się w Belgradzie targi INTERGEO East. Imprezę odwiedziło około 3000 zwiedzających, a w konferencji uczestniczyło 160 osób. Podczas targów zaprezentowało się 85 wystawców z 19 państw. Kolejna edycja imprezy odbędzie się wiosną 2009 r. w Rumunii lub Turcji.

ŹRÓDŁO: INTERGEO EAST

## MAPY DLA ADMINISTRACJI

**B**rytyjska Agencja Wzrostu i Rozwoju (Improvement and Development Agency) ogłosiła przetarg na dostawę map i usług kartograficznych dla brytyjskiej administracji samorządowej. Jest to odnowienie dotychczasowej umowy, która w ciągu 4 lat przyniosła samorządowcom oszczędności w wysokości 100 mln funtów. Nowy

przetarg obejmuje m.in. dostawę: map topograficznych wektorowych i rastrowych w różnych skalach; map dróg, granic administracyjnych i sieci komunikacyjnej; danych geograficznych. Obsługa obejmuje około 570 ośrodków, szacowana wartość zamówienia wynosi 120 mln euro.

AB

## NOWELIZACJA CZESKIEGO KATASTRU

**R**ocznie urzędy katastralne załatwiają w Czechach ok. 1,7 mln wniosków (wydawanych na papierze oraz wypisów internetowych). Obecnie każdy ma dostęp do informacji o prawie własności do gruntu lub nieruchomości. Nowelizacja ustawy katastralnej miałaby zagwarantować udzielanie informacji tylko tym wnioskującym, którzy poinformują o celu złożenia wniosku. Przewiduje ona też, że kontrola udzielanych informacji i ich ewentualnego niewłaściwego wykorzystania, prowadzona będzie przez urząd ds. ochrony danych osobowych. Celem

zmian jest zwiększenie kontroli nad udostępnianymi danymi, przy zachowaniu zasady publicznego charakteru katastru. Nie będzie możliwości bezpośredniego przeglądania zbioru dokumentów, a udostępniane będą jedynie kopie. Zmienia się też opłaty administracyjne. W Czechach są one jednymi z najniższych w Europie i nie były podnoszone od 1994 r. Za wniosek płaci się 500 koron. Większe przychody z opłat przeznaczone będą na przyspieszenie digitalizacji map katastralnych.

ŹRÓDŁO: ZEMĚMĚŘIČ



# Leica GPS1200 Precyzyjny i wydajny System GNSS



## PEŁNA WSPÓŁPRACA Z ASG - EUPOS



### Wprowadzenie technologii Leica GNSS (GPS i GLONASS)

Dodaje satelity GLONASS do najsprawniejszego na świecie systemu GPS. Ogranicza przerwy w pomiarach i pozwala uzyskać wyższą wydajność - szczególnie w wysokiej zabudowie miejskiej i tam gdzie drzewa ograniczają widoczność satelitów GPS. Wraz z pełną obsługą GNSS, sprawdzona wiarygodność Systemu 1200 przechodzi na wyższy poziom, dając nieporównywalne wyniki z użyciem technologii SmartTrack+ i SmartCheck+.

- Zwiększona sprawność i wydajność poprzez użycie dwóch systemów globalnej nawigacji satelitarnej (GPS i GLONASS)
- Pierwszy w świecie system eliminacji fazowych sygnałów wielodrożnych (phase multipath)
- SmartTrack+ i SmartCheck+ dla uzyskiwania najlepszych wyników w pomiarach RTK
- Pełna kompatybilność z Leica TPS1200 i SmartStation
- Zaprojektowane do obsługi przyszłych sygnałów GNSS takich jak GPS L5 i Galileo
- Pełna współpraca z państwową siecią stacji referencyjnych ASG - EUPOS



# WIKTOR GRYGORENKO (1927-2008)

Nadzwyczaj czynny i twórczy, podziwiany za oryginalne dokonania w dziedzinie kartografii, kilkanaście lat temu musiał – zmęczony ciężką chorobą – wycofać się z aktywnego życia zawodowego. Gdy jednak 25 lutego br. rozeszła się smutna wieść o śmierci 81-letniego prof. płk. Wiktora Grygorenki, okazało się, jak wielu jego byłych współpracowników i studentów doskonale go pamięta.

Wypełnionym po brzegi kościami w Starej Miłosnej żegnali go nie tylko warszawiacy i nie tylko cywile. W żałobnym kondukcje szli pracownicy uczelni z Lublina i Wrocławia, a także umundurowani oficerowie Wojska Polskiego, bo też właśnie z wojskiem i szkolnictwem wyższym związana była kariera zawodowa tego zasłużonego topografa i kartografa.

Wiktor Grygorenko urodził się 6 marca 1927 r. w Murawinku w powiecie chełmskim. Maturę uzyskał w 1949 r. w jednej ze średnich szkół technicznych w Katowicach, gdzie następnie ukończył Dwuletnie Międzywydziałowe Studium Pedagogiczne. Powołany do wojska, otrzymał skierowanie do Oficerskiej Szkoły Topografów w Warszawie. Ukończył ją w stopniu porucznika, a będąc wyróżniającym się absolwentem, został w niej zatrudniony (już po przeprowadzce szkoły do Jeleniej Góry) jako wykładowca kartografii oraz instruktor topografii. W 1952 r. został wysłany na studia na Wydziale Geodezji Wojskowej Akademii Inżynierskiej im. Kujbyszewa w Moskwie, które ukończył również z wyróżnieniem.

Po powrocie do kraju prawie trzy lata pracował w Wojskowych Zakładach Kartograficznych, pod koniec jako kierownik Oddziału Analiz Redakcyjnych. W 1963 r. został przeniesiony do Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP na stanowisko redaktora map w Oddziale Redakcyjno-Kar-

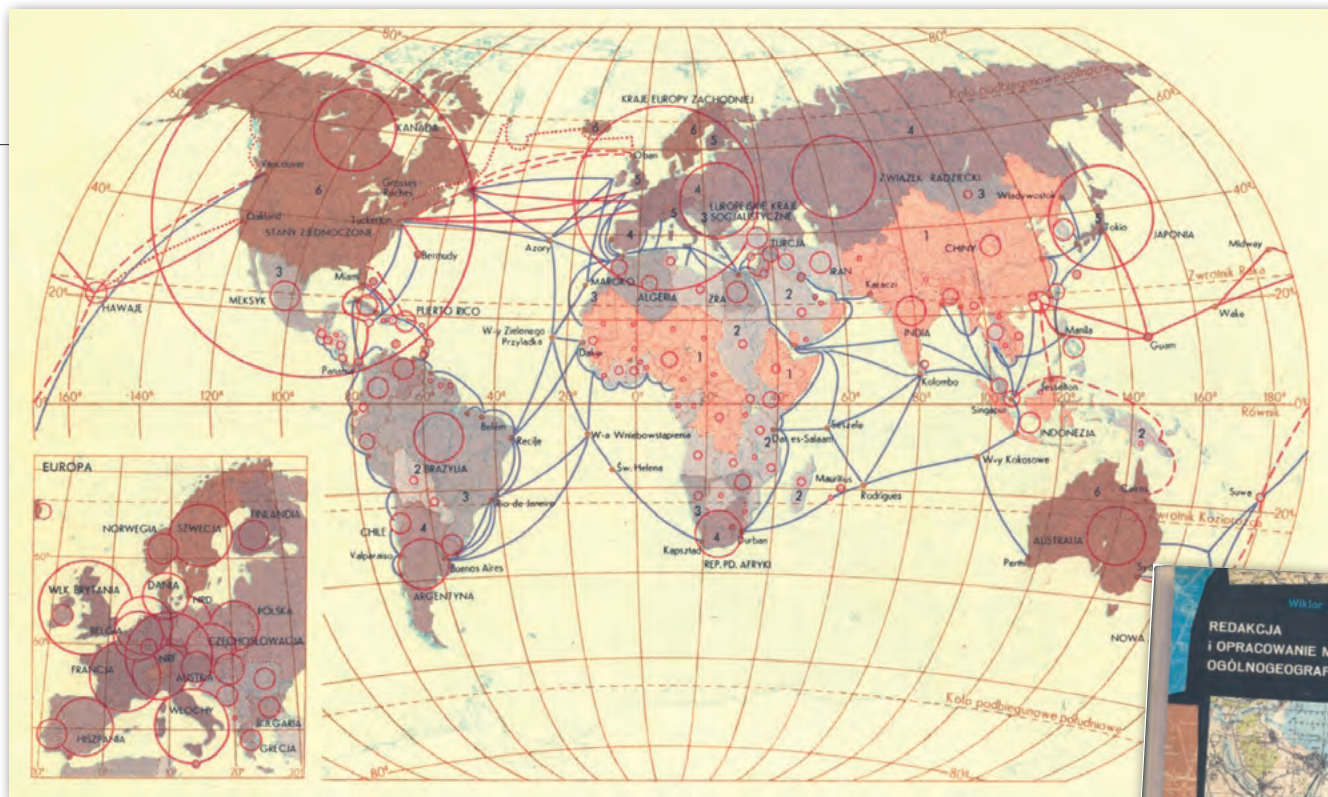
tograficznym. Był także członkiem redakcji publikowanego w latach 1962-68 wielkiego, legendarnego już dziś *Atlasu Świata* Służby Topograficznej Wojska Polskiego, w której odpowiadał za „odwzorowania i konstrukcję matematyczną”. Do zamieszczonych w tym atlasie blisko osiemdziesięciu map świata opracował oryginalne odwzorowanie umowne, nazwane na jego wniosek „odwzorowaniem Służby Topograficznej WP”, z bardzo korzystnym rozkładem zniekształceń dla średnich szerokości geograficznych. To pomysłowe rozwiązanie, opisane i umotywowane przez autora w „Polskim Przeglądzie Kartograficznym” dopiero w 1975 roku, na dobre zadomowiło się w wielu polskich atlasach, encyklopediach i podręcznikach.

Zaangażował się również w pracę dydaktyczną w Wojskowej Akademii Technicznej jako wykładowca kartografii matematycznej i redakcji map w Katedrze Geodezji i Topografii. Znalazł jednak czas na poszerzenie swojej wiedzy, kończąc w 1964 r. podyplomowy kurs wykorzystania maszyn matematycznych w zakresie podejmowania decyzji. W 1971 r. obronił na Politechnice Warszawskiej nowatorską, wręcz awangardową w owym czasie rozprawę doktorską pt. *Niektóre teoretyczne problemy automatycznego odczytywania i przetwarzania informacji kartograficznej*. Zwolniony z wojska wkrótce po rozwiązaniu pracowni *Atlasu Świata*, przeszedł do pra-

cy w Instytucie Geograficznym Uniwersytetu Warszawskiego, aby związać się z tą uczelnią na całe ćwierćwiecze.

Po krótkim okresie zatrudnienia w Zakładzie Geografii Rolnictwa, został adiunktem w kierowanym wówczas przez prof. Lecha Ratajskiego Zakładzie Kartografii, a od 1975 roku także kierownikiem instytutowej Pracowni Programowania i Maszyn Liczących. Dostępne wówczas urządzenia komputerowe wykorzystywał do interesujących eksperymentów, realizowanych m.in. w formie prac magisterskich poświęconych automatowej generalizacji osiedli, linii brzegowej i rzeźby terenu. Przygotowywał jednocześnie rozprawę habilitacyjną, opierając się na pracochłonnych pomiarach i badaniach, wykonanych wspólnie ze studentami WAT, gdzie wykładał aż do 1980 roku. Rozprawa ta, pod intrygującym tytułem *Kwantytatywne parametry kompozycji treści mapy*, stała się podstawą nadania mu latem 1978 r. stopnia doktora habilitowanego. Dwa lata później doc. dr hab. inż. Wiktor Grygorenko objął kierownictwo Katedry Kartografii na utworzonym w 1977 r. Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych UW. Funkcję tę sprawował 17 lat – najdłużej z wszystkich dotychczasowych szefów tej placówki. Gdy zaś okazało się, że po śmierci prof. Franciszka Uhorcza jesienią 1981 r. grozi likwidacja Zakładowi Kartografii w Instytucie Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie, na prośbę młodych lubelskich kartografów podjął się również kierowania nim do czasu wypromowania następcy, którym w 1992 r. został dr hab. Mieczysław Sirko. Równolegle na macierzystym WGiSR w 1981 r. został wybrany na prodziekana ds. studenckich. Funkcję tę pełnił przez dwie kadencje, z których pierwsza przypadła





Mapa z Atlasu Świata wykonana w opracowanym przez profesora odwzorowaniu Służby Topograficznej Wojska Polskiego

na trudny okres stanu wojennego, kiedy to wielokrotnie stawał w obronie studentów, zyskując ich wdzięczność i szacunek.

Te wszystkie odpowiedzialne funkcje umiał docent, a od 1986 r. profesor Grygorenko doskonale godzić dzięki pracowitości i wzorowej, wyniesionej z wojska, dyscyplinie, do czego dochodziły zamiłowania i umiejętności dydaktyczne. Łącznie wykształcił 60 magistrów w Warszawie i 23 w Lublinie oraz był promotorem 6 prac doktorskich. Opracował również kilka skryptów i podręczników. Pokłosiem wykładów w WAT była najważniejsza jego publikacja o takim charakterze, wydany w 1970 r. podręcznik *Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych* oraz bardzo przejrzyste ujęta *Kartografia matematyczna, teoria elementarna i zastosowania* (Warszawa 1975), wznowiona z licznymi uzupełnieniami w 1990 r. w Lublinie jako *Teoria projektowania odwzorowań kartograficznych*. Natomiast wykłady na UW zaowocowały skromnym, lecz bogatym w fakty skryptem *Kartografia polska. Materiały pomocnicze do wykładu z przedmiotu „historia kartografii”* (1997).

Nie można tu nie wspomnieć o pozauczelnianej działalności prof. W. Grygorenki. Szczególnie aktywnie udzielał się w Komitecie Geodezji PAN, kierując od 1975 r. Sekcją Fotogrametrii i Kartografii, a w jej ramach Zespołem Problemów Kartografii. Dzięki również jego inicjatywom było to najlepsze lata tego zespołu, kiedy w zawiązanym wówczas „trójprzymierzu” z Sekcją Kar-

tograficzną Stowarzyszenia Kartografów Polskich i Komisją Kartograficzną Polskiego Towarzystwa Geograficznego zostały zorganizowane 3 ogólnopolskie seminaria na temat aktualnych metodycznych i technologicznych problemów kartografii. W latach 1973-1982 Wiktor Grygorenko był także członkiem Komitetu Redakcyjnego „Polskiego Przeglądu Kartograficznego”, od 1983 do 2003 r. (pod koniec honorowym) zastępcą przewodniczącego Rady Redakcyjnej tego kwartalnika, a także wieloletnim sekretarzem Rady Programowej „Przeglądu Geodezyjnego”.

W dorobku naukowym Zmarłego, zawartym w prawie stu rozprawach i artykułach, poczesne miejsce zajmuje kartografia matematyczna. Oprócz wymienionego wyżej odwzorowania jest również współtwórcą odwzorowania dla map topograficznych Polski, zastosowanego w tzw. układzie GUGiK-1980, w którym wykonano mapę topograficzną Polski do celów gospodarczych w skali 1:100 000 oraz mapę przeglądową w skali 1:500 000. Odwzorowanie quasi-stereograficzne, opracowane w latach międzywojennych w WIG-u, zostało tu zręcznie przystosowane do dzisiejszego terytorium Polski. Druga ważna dziedzina jego zainteresowań i eksperymentów, tj. automatyzacja procesów wykonywania map, była tematem rozprawy doktorskiej oraz kilku artykułów. Pod wpływem prof. Lecha Ratajskiego zajął się również teoretycznymi podstawami kartografii, a swoje przemyślenia i poglądy w tej dziedzinie zaprezentował

przede wszystkim w pracy habilitacyjnej oraz wygłoszonej na XI Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej w Warszawie w 1982 r. referacie pt. *Cybernetyczny model procesu przekazu kartograficznego*, opublikowanym wkrótce również za granicą i tam wielokrotnie cytowanym. Wreszcie należy wspomnieć o jego zainteresowaniach i dorobku w zakresie historii kartografii odnoszącym się do jej XIX- i XX-wiecznych dziejów. Tu wyróżnia się oryginalnie ujęty obszerny rozdział „Kartografia” w zbiorowej pracy *Historia nauki polskiej, wiek XX – nauki o Ziemi*, wydanej w 1995 r. przez Instytut Historii Nauki PAN oraz wnikliwa i bezlitośnie krytyczna ocena kartografii urzędowej okresu Polski Ludowej, zawarta w referacie przygotowanym na XIX Ogólnopolską Konferencję Kartograficzną w Warszawie w 1990 r. *Kartografia polska w potrzasku reorganizacji i cenzury (lata 1945-1990)*.

Choć profesor Grygorenko dość wcześniej rozstał się z mundurem, to przez cały okres kariery zawodowej przejawiał charakterystyczne cechy oficera – elegancję w ubiorze i sposobie bycia, zdyscyplinowanie i pewną zasadniczość w relacjach z otoczeniem, przy jednoczesnej wrodzonej serdeczności i okazywanej wszystkim życzliwości. Takim też pozostanie w pamięci wszystkich, którzy z nim współpracowali lub byli jego uczniami.

JERZY OSTROWSKI

Rekrutacja do szkół ponadgimnazjalnych 2008/2009

# UCZĄ GEODEZJI

Jeśli decydujemy się na zawód geodety, a wybór szkoły nie jest uzależniony od miejsca zamieszkania, warto kierować się informacjami o jakości pracy takiej placówki. Co może być jej miarą? W jakimś stopniu niewątpliwie sukcesy olimpijczyków, ale też wyniki egzaminu zawodowego oraz maturalnego.

ANNA WARDZIAK

Tym razem udało nam się dotrzeć do 48 szkół ponadgimnazjalnych kształcących w zawodzie technik geodeta. Niestety, trzy z nich (w Łasku, Piotrkowie Trybunalskim i Gościnie) nie przeprowadzą w tym roku naboru do klas pierwszych, gdyż mają problemy z zatrudnieniem nauczycieli przedmiotów zawodowych. Żenująco niskie uposażenia nie zachęcają geodetów do pracy w szkołach.

Zasady naboru do szkół ponadgimnazjalnych na podbudowie gimnazjum (czyli techników) w stosunku do ubiegłego roku generalnie się nie zmieniły (GEODETA 4/2007), inne są jedynie harmonogramy naboru (w niektórych ruszył on już w marcu). Przybyło też placówek, w których rekrutacja odbędzie się z zastosowaniem systemów elektronicznego wspomagania. Natomiast do szkoły policealnej może zapisać się każdy, kto ukończył szkołę średnią, niezależnie od wyniku uzyskanego na egzaminie maturalnym. Najczęściej o przyjęciu do niej decyduje

choć niewiele mówi ona o pracy szkoły z uczniami słabszymi, o szansach przeciętnego ucznia na studia. Informuje raczej o wąskiej liczbie najzdolniejszych uczniów, którzy odnieśli sukces (ubiegłoroczne wyniki Olimpiady Wiedzy Geodezyjnej i Kartograficznej w GEODECIE 5/2007, tegoroczne już za miesiąc).

Aby dać nieco pełniejszy obraz pracy szkoły, zdecydowaliśmy się po raz pierwszy zamieścić informacje na temat wyników zewnętrznego egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie technik geodeta (zwanego potocznie egzaminem zawodowym). W szkołach kształcących w tym kierunku w roku 2007 odbył się on po raz drugi i składał się z dwóch etapów: pisemnego i praktycznego. W całej Polsce przystąpiło do niego 1114 osób, natomiast dyplom otrzymało zaledwie 296, tj. 29,8% zdających (rok wcześniej do egzaminu przystąpiły 764 osoby, a zdało 33,4%). Podobnie jak rok wcześniej zdecydowanie trudniejszy okazał się egzamin praktyczny. Do egzaminu pisemnego przystąpiły bowiem 1044 osoby i zdało go 880 osób (84,3%), a do praktycznego 1062 osoby, lecz zdało go zaledwie 312 (29,4%). Faktem jest również, że nieco lepsze wyniki osiągnęli uczniowie w szkołach policealnych niż w technikach. Na szczególne wyróżnienie zasługują policealne studium we Wrocławiu (100% zdawalność) oraz technikum w Łodzi (91%).

Na pewno na stopień przygotowania praktycznego do zawodu ma wpływ fachowość kadry nauczycielskiej, ale także wyposażenie dydaktyczne. Standardy specyficzne dla zawodu geodety wciąż spełnia, niestety, niewiele szkół. W tabelach na kolejnych stronach uwzględniliśmy mały wycinek tego wyposażenia, ale uznany przez nas za istotny (podstawowy sprzęt wykorzystywany w pracy geodety oraz specjalistyczne oprogramowanie).

Zgodnie z analizą wyników egzaminów przeprowadzoną przez Centralną Komisję Egzaminacyjną absolwenci szkół kształcących w zawodzie technik geodeta mają największe trudności ze: ●sporządzeniem wykazu instrumentów, sprzętu geodezyjnego i dokumentacji pomiarowej,



FOT. ANNA WARDZIAK

W zestawieniu uwzględniliśmy nie tylko 4-letnie technika, ale również 2-letnie szkoły policealne (choć swoją ofertę zdecydowały się zaprezentować tylko 3 tego typu szkoły). Kandydatom oferują one łącznie blisko 1400 miejsc. Po raz pierwszy postanowiliśmy przyjąć się wynikom egzaminu zawodowego i maturalnego, a po raz kolejny – wyposażeniu dydaktycznemu szkół. Zestawienie sporządzone zostało na podstawie ankiet wypełnionych przez dyrektorów i nauczycieli poszczególnych placówek.

kolejność składania podań. Nauka w tych placówkach jest jednak z reguły płatna. Natomiast niezależnie od typu szkoły kandydaci muszą posiadać zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania zawodu.

Jeśli decydujemy się związać swoją przyszłość z geodezją, a wybór szkoły nie jest uzależniony od miejsca zamieszkania, warto zasięgnąć bliższych informacji o jakości jej nauczania. Co może o niej świadczyć? W jakimś stopniu na pewno liczba olimpijczyków,



Miasto, nazwa szkoły, rok rozpoczęcia kształcenia geodetów	Egz. zawodowy (przystąpili/ zdali pisemny/ zdali praktyczny/ otrzymali dyplom)	Egz. maturalny (przystąpili/ zdali)	Specjalistyczny sprzęt (teodolity/dalmierze/ niwelatory/tachimetry/odbiorniki GPS) i oprogramowanie
<b>BIAŁYSTOK</b> , Zespół Szkół Budowlano-Geodezyjnych, 1952	25/18/9/9	27/25	5/2/10/0/0; WinKalk, MikroMap, EWMAPA (do celów dydaktycznych, dowolna liczba stanowisk)
<b>BOCHNIA</b> , Zespół Szkół nr 2, 2004	nie dotyczy	nie dotyczy	9/1/7/1/0; MikroMap (25), WinKalk (25), BricsCAD (30)
<b>BUSKO-ZDRÓJ</b> , Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących im. Kazimierza Włk., 1999	13/13/3/3	20/19	4/1/3/1/0; WinKalk (16), MikroMap (16), C-Geo (16)
<b>BYDGOSZCZ</b> , Zespół Szkół Budowlanych, 2004	nie dotyczy	nie dotyczy	15/6/12/5/0; C-Geo v. 7 (15), AutoCAD w. edukacyjna (15), WinKalk i MikroMap (15), MicroStation, Power Draft (licencja czasowa)
<b>CHEŁM</b> , Zespół Szkół Budowlanych, 2005	nie dotyczy	nie dotyczy	1/0/2/1/0; Geo-Map (15)
<b>DĄBROWA GÓRN.</b> , Zespół Szkół Budowlanych, 2003	10/5/0/0	9/5	2/0/2/0/0; AutoCAD, C-Geo (10)
<b>GDĄŃSK</b> , Państwowe Szkoły Budownictwa, 1980	29 (27 prakt.)/25/4/4	33/23	12/0/12/2/0, WinKalk (12), MikroMap (12), Kalkulator Geodezyjny (12)
<b>GDYNIA</b> , Technikum Transportowe, 2004	nie dotyczy	nie dotyczy	5/0/7/2/0; Kalkulator Geodezyjny, T-FLEX, A9Tech
<b>JAROSŁAW</b> , Zespół Szkół Drogowo-Geodezyjnych Licealnych, 1945	26/26/15/15	26/26	40/2/30/1/0; WinKalk, Geo, C-Geo v. 6, MikroMap, Geo-Info V, Tach
<b>JASŁO</b> , Zespół Szkół Budowlanych im. króla Kazimierza Włk., 2002	brak danych	brak danych	brak danych
<b>KALISZ</b> , Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2, 2007	nie dotyczy	nie dotyczy	1/0/1/0/0; C-Geo, BricsCAD, Geo-Info V
<b>KATOWICE</b> , Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących im. gen. S. Kaliskiego, 1946	0	nie było klasy maturalnej	25/4/25/1/0; C-Geo (16), WinKalk (26), MicroStation, EWGRUN
<b>KRAKÓW</b> , Zespół Szkół Geodezyjno-Drogowych i Gospodarki Wodnej im. G. Narutowicza, 1979	58/46/28/28	58/53	11/1/25/0/0; MicroStation, WinKalk
<b>LEGNICA</b> , Zespół Szkół Rolniczych im. W. Witosa, 1990	23/10/2/1	22/21	6/0/2/0/0; C-Geo v.7 (licencja edukacyjna), AutoCAD Civil 3D (10)
<b>LISKÓW</b> , Zespół Szkół nr 2 im. Marii Koszutskiej „Wery”, 2005	nie dotyczy	nie dotyczy	3/0/10/0/0; C-Geo (19), WinKalk (15)
<b>LUBLIN</b> , Państwowe Szkoły Budownictwa i Geodezji im. H. Łopacińskiego, 1952	27/19/14/10	27/26	10/1/12/1/0; WinKalk (1), MikroMap (1), Ew-Mapa (inst. sieciowa)
<b>ŁODZIERZ</b> , Zespół Szkół „Rolnicze Centrum Kształcenia Ustawicznego”, 2006	nie dotyczy	nie dotyczy	5/0/5/0/0; WinKalk, MikroMap
<b>ŁOMŻA</b> , Zespół Szkół Drzewnych nr 9 im. Komisji Edukacji Narodowej, 2007	nie dotyczy	nie dotyczy	2/4/6+1 cyfr./1/2; WinKalk w. 3.8, MikroMap w. 5.0 (wielostanowiskowe licencje sieciowe)
<b>ŁÓDŹ</b> , Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 13, Technikum Drogowo-Geodezyjne, 1945	22/22/20/20	21/19	25/2/29/2/0; WinKalk, C-Geo, Geo-Info (25), MikroMap (25), AutoCAD (22), GeoMedia (25)
<b>OPOLE</b> , Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących im. K. Gzowskiego - Publiczne Technikum nr 1, 1974	12/10/5/5	12/12	24/2/26+2 cyfr./1/1; C-Geo 07 (16), AutoCAD Civil (20)
<b>OSTROŁĘKA</b> , Technikum nr 1 w Zespole Szkół Zawodowych nr 1, 2004	nie dotyczy	nie dotyczy	7/0/2/0/0; WinKalk (15), MikroMap (15)
<b>OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI</b> , Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 4, 1999	20/19/4/4	22/20	6/1/10/1/0; WinKalk, MikroMap
<b>OSTRÓW WLKP.</b> , Zespół Szkół Budowlano-Energetycznych, 1998	brak danych	brak danych	6/1/6/1/0; C-Geo (20), Geo-Info (20), MikroMap i WinKalk (20)
<b>PŁOCK</b> , Zespół Szkół Budowlanych nr 1, 2002	18/13/3/3	18/10	2/1/6/1/0; WinKalk, MikroMap
<b>POZNAŃ</b> , Zespół Szkół Geodezyjno-Drogowych im. Rudolfa Modrzejewskiego (Technikum Geodezyjne + Policealne Studium), 1946	45+28/71/13/13	45/43	20/2/20/1/0; ArcView
<b>ROPCHYCE</b> , Zespół Szkół Agro-Technicznych im. W. Witosa, 2000	12/11/6/6	17/14	5/3/5/0/0; C-Geo (30), MikroMap (30), WinKalk (30)
<b>RUDA ŚL.</b> , Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 5 im. Jadwigi Markowej, 2001	30/11/1/1	30/19	6/3/8/3/0; WinKalk, MikroMap, EWMAPA, IntelliCAD

Miasto, nazwa szkoły, rok rozpoczęcia kształcenia geodetów	Egz. zawodowy (przystąpili/ zdali pisemny/ zdali praktyczny/ otrzymali dyplom)	Egz. maturalny (przystąpili/ zdali)	Specjalistyczny sprzęt (teodolity/dalmierze/ niwelatory/tachimetry/odbiorniki GPS) i oprogramowanie
<b>RZESZÓW</b> , Zespół Szkół Kształcenia Ustawicznego Technikum nr 12, 1986	21/20/8/8	25/21	15/3/15/3/1; WinKalk v. 3.8 (15), MikroMap v. 4.54 (15), C-Geo v. 7.0 (15), EWMAPIA v. 7.0 (15), Geo-Info V (15)
<b>SANOK</b> , Zespół Szkół nr 4 im. króla Kazimierza Wlk., 1989	28/17/10/9	brak danych	10/1/12/1/0; Geo-Info (1), AutodeskMap (2), WinKalk (10), MikroMap (10), C-Geo (10)
<b>SIEDLCE</b> , Policealne Studium Menedżerskie „Novum”, 2002	6/5/0/0	7/5	1/0/1/1/0; brak danych
<b>SKARŻYSKO-KAMIENNA</b> , Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 4, 1999	20/19/4/4	22/20	6/1/10/1/0; WinKalk, MikroMap
<b>SZCZECIN</b> , Zespół Szkół Budowlanych im. Kazimierza Wlk., 1975	19/19/9/9	21/20	26/1/19/0/0; WinKalk (1), MikroMap (1), EWMAPIA (1), AutoCAD (1)
<b>ŚWIECIE</b> , Prywatne Technikum Geodezyjne „Menedżer”, 2003	1/0/0/0	1/0	2/0/3/1/0; C-Geo v.6, MikroMap
<b>TARNÓW</b> , Zespół Szkół Budowlanych, 2006	nie dotyczy	nie dotyczy	3/2/3/0/0; MikroMap, WinKalk, Operat, AutoCAD
<b>TORUŃ</b> , Zespół Szkół Technicznych, 1977 (polic.), 1986 (techn.)	23/brak danych	23/brak danych	20/1/15/1/0; WinKalk v. 3.8, MikroMap 4.5 (20), C-Geo v. 6.0 pro, MicroStation v. 8.1, AutoCAD 2002 LT, ArcView 9.0 (15)
<b>TRZCIANA</b> , Zespół Szkół Techniczno-Weterynaryjnych, 2003	brak danych/14/4/4	21/17	10/0/15/1/0; WinKalk, MikroMap
<b>WARSZAWA</b> , Technikum Geologiczno-Geodezyjno-Drogowe im. prof. S. Kluźniaka, 1916	38/36/25/25	38/36	42/0/35/5/0; WinKalk (1), MikroMap (1), ISTRAM (30)
<b>WIELUŃ</b> , Zespół Szkół nr 1 - Technikum kształcące w zawodzie technik geodeta, 1997	25/15/15/15	23/23	3/3/3/1/0; Geo v.6 (12), MikroMap (12), Geo-Info (20), WinKalk (12), Operat (12)
<b>WOJKOWICE</b> , Zespół Szkół - Technikum Architektury Krajobrazu, 2005	nie dotyczy	nie dotyczy	4+1 elektron./0/6+1 cyfr./2/0; WinKalk, Operat i MikroMap (15)
<b>WROCŁAW</b> , Policealne Studium Geodezji i Katastru „Geotest”, 2003	16/16/16/16	0	12/3/10+2/5/1; C-Geo v. 8.0 (15)
<b>ZABRZE</b> , Technikum nr 6 w Zabrzeńskim Centrum Kształcenia Ogólnego i Zawodowego, 1992	20/16/5/5	22/17	7/0/8/0/0; C-Geo v. 6.0 pro (25), WinKalk (8), Standardy Geodezyjne, Informacyjne Programy Edukacyjne „Geodezja”
<b>ZIELONA GÓRA</b> , Zespół Szkół Budowlanych im. Tadeusza Kościuszki, 1973	24/23/7/7	26/25	12/1/12/1/0; brak danych
<b>ŻARY</b> , Zespół Szkół Budowlanych, 1995	brak danych	brak danych	1/1/3/1/0; WinKalk
<b>ŻELECHÓW</b> , Technikum Geodezyjne w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych im. Ignacego Wyssogoty Zakrzewskiego, 1961	17/16/8/8	18/17	20+2/1/25+7+2/2/0; WinKalk i MikroMap (17), Geo-Map (w. sieciowa), C-Geo (w. sieciowa), GeoMedia (20), ArcGIS i ArcView (w. sieciowa), Cyfrowa Stacja Fotogrametryczna DEPHOS (1), Ponadto: Informacyjne Programy Edukacyjne „Geodezja”, „Przepisy Prawne”, „Standardy Geodezyjne”
<b>ŻYWIEC</b> , Zespół Szkół Budowlano-Drzewnych im. Armii Krajowej, 2002	24/17/8/8	brak danych	6/1/5/0/0; AutoCAD (20), C-Geo (45), MikroMap i WinKalk (16), Operat (16)

w ostatniej kolumnie tabeli w nawiasach podano liczbę licencji lub stanowisk, które obejmuje licencja na oprogramowanie

● sporządzeniem wykazu oraz opisu sposobów realizacji prac terenowych i obliczeniowych, ● uzupełnieniem szkicu profilu podłużnego projektowanej trasy drogi. A w części teoretycznej egzaminu – ze stosowaniem przepisów prawa budowlanego i prawa pracy oraz określaniem zasad prowadzenia ewidencji gruntów i budynków. Ciekawostką jest natomiast fakt, że najmniej problemów sprawiało im zadanie polegające na „obliczaniu należności za wykonaną pracę”.

Wybierając technikum, powinniśmy też sprawdzić, na jakim poziomie uczy się w nich przedmiotów ogólnych, aby móc w przyszłości z powodzeniem starać się o indeks wyższej uczelni. Miarą jakości pracy szkoły w tym zakresie jest niewątpliwie zdawalność egzaminu maturalnego. Wygląda na to, że w prezentowanych szkołach jest pod tym względem całkiem przyzwoicie. W zdecydowanej większości zdaje go ok. 90% przystępujących, a w kilku przypadkach wszyscy.

Przed podjęciem ostatecznej decyzji, warto osobiście odwiedzić szkołę, porozmawiać z absolwentami, ale też zajrzeć na stronę internetową, gdzie również jest wiele cennych informacji (m.in. warunki rekrutacji). Dane teledresowe placówek objętych naszym opracowaniem (również linki do stron WWW) można znaleźć na [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) w zakładce Edukacja/Szkoły ponadgimnazjalne.

ANNA WARDZIAK



# Magellan ProMark 500



Wraz z rozpoczęciem działalności ASG-EUPOS zbiega się premiera nowego produktu firmy Magellan – odbiornika RTK ProMark 500.

Odbiornik posiada 75 kanałów do odbioru sygnałów z satelitów GPS, GLONASS i SBAS, a także zapewnia kompatybilność z powstającym systemem Galileo.

Magellan wprowadził kilka nowych technik do swojej znanej już wydajności RTK – technologię BLADE. Poza błyskawicznym czasem inicjalizacji pomiaru, rozwiązaniem RTK dla dużych odległości (>40km) i wiarygodnością tego rozwiązania, ProMark 500 w opatentowany sposób przetwarza sygnały z wielu systemów nawigacji satelitarnej, podtrzymuje rozwiązanie RTK w przypadku utraty łączności, współpracuje ze stacjami referencyjnymi każdego z producentów z wykorzystaniem GPS/GLONASS L1/L2, w tym stacjami referencyjnymi systemu ASG-EUPOS. Odbiornik wykorzystuje do komunikacji protokół Ntrip i najnowsze formaty wymiany danych, w tym RTCM 3.1

Nowy Magellan zgodnie z panującymi trendami to urządzenie kompaktowe, bezkablone i jednocześnie bardzo lekkie – 1,4kg. Śmiały, futurystyczny projekt obudowy od razu przykuwa uwagę. Wszystkie moduły komunikacyjne (UHF/GSM/GPRS) zintegrowane są wewnątrz obudowy. Dostępne w urządzeniu porty komunikacyjne to RS232, RS422, Bluetooth i dwa porty USB – jeden do zgrywania danych, a drugi do rozszerzenia pamięci odbiornika za pomocą pamięci zewnętrznej (pendrive). Obudowa wytrzymuje upadek z tyczki z wysokości 2 metrów na twardą powierzchnię, jest także pyłoszczelna i wodoszczelna. Ciekawą cechą jest wyświetlacz ciekłokrystaliczny umieszczony z przodu obudowy, za pomocą którego można monitorować pracę odbiornika, jakość rozwiązania RTK, ilość widzianych satelitów itd. Rozwiązanie to jest bardziej czytelne i przejrzyste dla użytkownika niż zastosowanie do tego celu kolorowych diod.

Magellan jako kontroler do ProMark 500 oferuje urządzenie MobileMapper CX – będące jednocześnie kontrolerem jak i odbiornikiem GPS o sub-metrowej dokładności. Dzięki temu samym kontrolerem można wykonywać prostsze prace, takie jak odszukiwanie punktów osnowy lub pomiary pól powierzchni.

Na kontrolerze zainstalowane jest graficzne oprogramowanie FAST Survey przeznaczone do zadań pomiarowych i prac inżynierskich związanych z realizacją inwestycji. Możliwość pomiaru pojedynczych pikiet, pełnych wektorów RTK, surowych danych GNSS i wszystkich tych danych jednocześnie, zapewnia elastyczność rozwiązania pomiarowego. FAST Survey posiada także możliwość pracy z instrumentami optycznymi, pozwalając na wykorzystanie jednego kontrolera z obydwoma typami instrumentów pomiarowych.

**Wykorzystując wiodące technologie GNSS, ProMark 500 zawiera wszystkie funkcje RTK, które są niezbędne do produktywniej i niezawodnej pracy w terenie.**



INS Sp. z o.o.  
ul. Leśna 24 a, 32-080 Zabierzów  
tel. 012 258 31 58  
fax. 012 258 31 68  
ins@insgps.eu  
www.insgps.eu





## SKLEPY

**CZERSKI TRADE POLSKA Ltd**

Biurowe Handlowe  
02-087 **WARSZAWA**  
al. Niepodległości 219  
tel. (0 22) 825-43-65

**GEMAT - wszystko dla geodezji**

85-063 **BYDGOSZCZ**  
ul. Zamojskiego 2A  
tel./faks (0 52) 321-40-82  
327-00-51, www.gemat.pl

**GEOMATIX Sp. z o.o.**

Sklep Geodezyjny  
40-084 **KATOWICE**  
ul. Opolska 1, tel. (0 32) 781-51-38  
faks (0 32) 781-51-39  
Sklep internetowy: www.geomarket.pl

**OPGK Sp. z o.o. w Olsztynie**

Artykuły geodezyjne i kreślarskie  
10-117 **OLSZTYN**,  
ul. 1 Maja 13  
tel. (0 89) 527-49-28  
faks (0 89) 527-49-19

**„NADOWSKI”**

Autoryzowany dystrybutor  
Leica Geosystems  
43-100 **TYCHY**, ul. Rybna 34  
tel./faks (0 32) 227-11-56  
www.nadowski.pl

**COGiK Sp. z o.o.**

Wyluczny przedstawiciel  
firmy Sokkia  
02-390 **WARSZAWA**  
ul. Grójecka 186 (III p.)  
tel. (0 22) 824-43-33

**GEOLINE - sprzęt geodezyjny**

Generalny dystrybutor firmy Richter  
41-709 **RUDA ŚLĄSKA**  
ul. Hallera 18A  
tel./faks (0 32) 244-36-61  
244-36-62

**Geozet s.j. -**

Sprzęt geodezyjny, kopiarki, sprzęt  
kreślarski, materiały eksploatacyjne  
01-018 **WARSZAWA**, ul. Wolność 2a  
tel./faks (0 22) 838-41-83  
838-65-32

**PH Meraserw**

Sprzęt pomiarowy  
dla budownictwa i geodezji  
70-361 **SZCZECIN**, ul. Pocztowa 24  
tel./faks (0 91) 484-14-54

**GEOSERV Sp. z o.o. -**

sprzęt i narzędzia pomiarowe  
dla geodezji i budownictwa  
02-122 **WARSZAWA**  
ul. Sierpińskiego 5  
tel. (0 22) 822-20-65



**TPI Sp. z o.o. -** Bliżej geodety  
**WARSZAWA** tel. (0 22) 632-91-40  
**WROCŁAW** (0 71) 325-25-15  
**POZNAŃ** (0 61) 665-81-71  
**KRAKÓW** (0 12) 411-01-48  
**GDAŃSK** (0 58) 320-83-23  
**RZESZÓW** (0 17) 862-02-41

**PLOTERY, sprzedaż i serwis, ksero A0.**

Dostawa + instalacja. Sprzęt nowy  
i używany, gwarancja, materiały  
eksploatacyjne www.azero.pl,  
tel. (0 602) 618-203  
(0 602) 308-215

**WWW.SKLEP.GEODEZJA.PL**

Polski Internetowy Informator  
Geodezyjny, autoryzowany dealer  
Leica Geosystems  
tel. (0 58) 742-15-71, faks 742-18-71  
sklep@geodezja.pl

**GEOTRONICS POLSKA Sp. z o.o.**

31-216 **KRAKÓW**  
ul. Konecznego 4/10u  
tel./faks (0 12) 416-16-00 w. 5  
www.geotronics.com.pl  
biuro@geotronics.com.pl

**Leica Geosystems Sp. z o.o.**

ul. Ostrobramska 101a  
04-041 **WARSZAWA**  
tel. (0 22) 338-15-00  
faks (0 22) 338-15-22  
www.leica-geosystems.pl

**SPECTRA SYSTEM Sp. z o.o.**

Profesjonalny sklep geodezyjny  
31-216 **KRAKÓW**  
ul. Konecznego 4/10U  
tel./faks (0 12) 416-16-00  
www.spectrasystem.com.pl



**Geodezyjny Sklep Internetowy**  
INFOLINIA (0 12) 397-76-76..77  
www.Apogeo.pl

**GEOSERWER.PL - SKLEP INTERNETOWY**

Wysokorozdzielcze zobrażenia  
i ortofotomapy satelitarne. Techmex S.A.  
Zapraszamy: www.geoserwer.pl  
tel. (0 33) 813-00-58

**Geodezja Lublin**

Profesjonalne akcesoria geodezyjne  
tel. (0 81) 463-42-17  
(0 502) 278-498  
www.geodezja.lublin.pl

**BALKAM Sp. z o.o.**

Autoryzowany dystrybutor  
Leica Geosystems  
01-237 **WARSZAWA**, ul. Ordona 1  
tel. (0 22) 836-17-90  
www.leica.balkam.com.pl  
www.disto.pl

## SERWISY

**CENTRUM SERWISOWE**

**IMPEXGEO.** Serwis instrumentów  
geodezyjnych firm Nikon, Trimble,  
Zeiss i Sokkia oraz odbiorników GPS  
firmy Trimble, 05-126 **NIEPORĘT**  
ul. Platanowa 1, os. Grabina  
tel. (0 22) 774-70-07

**COGiK Sp. z o.o.**

Serwis instrumentów firmy Sokkia  
02-390 **WARSZAWA**  
ul. Grójecka 186 (III p.)  
tel. (0 22) 824-43-33

**PUH GEOBAN K. Z. Baniak**

Serwis Sprzętu Geodezyjnego  
30-133 **KRAKÓW**, ul. J. Lea 116  
tel./faks (0 12) 637-30-14  
tel. (0 501) 01-49-94

**BIMEX - serwis sprzętu**

geodezyjnego i laserowego  
66-400 **GORZÓW WLK.**  
ul. Dobra 19, tel. (0 95) 720-71-92  
faks (0 95) 720-71-94

**GEOPRYZMAT** Serwis gwarancyjny  
i pogwarancyjny instrumentów firmy  
PENTAX oraz serwis instrumentów  
mechanicznych dowolnego typu  
05-090 **RASZYN**, ul. Wesola 6  
tel./faks (0 22) 720-28-44

**Geras** Autoryzowany serwis instru-  
mentów serii Geodimeter firmy Spec-  
tra Precision (d. AGA i Geotronics),  
01-445 **WARSZAWA**, ul. Ciołka 35/78  
tel. (0 22) 836-83-94  
www.geras-npe.com

**Serwis sprzętu geodezyjnego****PUH „Geoserv” Sp. z o.o.**

01-122 **WARSZAWA**  
ul. Sierpińskiego 5,  
tel. (0 22) 822-20-65

**MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERSKI****Naprawa Przyrządów Optycznych**

Autoryzowany serwis Leica Geosystems  
AG (gwarancyjny i pogwarancyjny)  
02-087 **WARSZAWA**  
al. Niepodległości 219  
tel. (0 22) 825-43-65  
faks (0 22) 825-06-04

**OPGK WROCŁAW Sp. z o.o.**

Serwis sprzętu geodezyjnego  
53-125 **WROCŁAW**  
al. Kasztanowa 18/20  
tel. (0 71) 373-23-38 w. 345  
faks (0 71) 373-26-68

**PPGK S.A. Pracownia konserwacji**

- naprawa sprzętu geodez. różnych  
firm, wzorcowanie, atestacja sprzętu  
geodez., naprawa i konserwacja  
sprzętu fotogrametrycznego  
tel. (0 22) 532-80-15,  
tel. kom. (0 695) 414-210  
01-252 **WARSZAWA**, ul. Przyce 20

**Autoryzowane centrum serwisowe**

Leica Geosystems  
Serwis Elta, Trimble 3300 3600 DiNi  
Geodezja Tadeusz Nadowski  
43-100 **TYCHY**, ul. Rybna 34  
tel. (0 32) 227-11-56

**TPI Sp. z o.o.**

Serwis sprzętu  
00-716 **WARSZAWA**  
ul. Bartycka 22  
tel. (0 22) 632-91-40



## Serwis Instrumentów

**Geodezyjnych Geomatix Sp. z o.o.**  
(instr. elektroniczne, optyczne i GPS)  
40-084 KATOWICE, ul. Opolska 1  
tel. (0 32) 781-51-38, faks 781-51-39  
serwis@geomatix.com.pl

## ZETA PUH Andrzej Jarajczyk

**Serwis Sprzętu Geodezyjnego**  
20-072 LUBLIN, ul. Czechowska 2  
tel. (0 81) 442-17-03

## Autoryzowany serwis

**światłokopiarek firmy REGMA – PUH GEOZET s.j.**  
01-018 WARSZAWA, ul. Wolność 2A  
tel. (0 22) 838-41-83, 838-65-32

## Serwis ploterów HP, MUTOH,

skanerów AO CONTEX, VIDAR,  
kopiarek AO Gestetner, Ricoh  
światłokopiarek Regma. Kwant –  
OSTROŁĘKA, pl. Bema 11, tel./faks  
(0 29) 764-59-63, www.kwant.pl

## INSTYTUCJE

**Główny Urząd Geodezji  
i Kartografii**, www.gugik.gov.pl  
00-926 Warszawa, ul. Wspólna 2

### ● główny geodeta kraju –

Jolanta Orlińska  
tel. (0 22) 661-80-18  
gugik@gugik.gov.pl

### ● wiceprezes – Adam Iwaniak

tel. (0 22) 661-82-66  
wiceprezes@gugik.gov.pl

### ● dyrektor generalny –

Teresa Kaczmarek,  
tel. (0 22) 661-84-32

### ● Departament Geodezji, Kartografii i SIG

dyrektor Jerzy Zieliński  
tel. (0 22) 661-80-27

### ● Departament Informacji

#### o Nieruchomościach

dyrektor Arleta Grzesik  
tel. (0 22) 661-81-18

### ● Departament Informatyzacji

**i Rozwoju PZGiK**  
dyrektor Aneta Bielecka-Laskownicka  
tel. (0 22) 661-81-17

### ● Departament Nadzoru, Kontroli i Organizacji SGiK

dyrektor Adolf Jankowski  
tel. (0 22) 661-84-02

### ● Departament Spraw Obronnych

**i Ochrony Informacji Niejawnych**  
dyrektor Szczepan Majewski  
tel. (0 22) 661-82-38

### ● Departament Prawno-Legislacyjny

dyrektor Marian E. Nikel  
tel. (0 22) 661-84-04

### ● Biuro Współpracy Zagranicznej

Dominik Kopczewski  
tel. (0 22) 661-84-53

### ● Biuro Informacji Publicznej

**oraz Komunikacji Medialnej**  
Monika Misztal, tel. (0 22) 661-81-16

### Centralny Ośrodek Dokumentacji

**Geodezyjnej i Kartograficznej**  
01-102 Warszawa, ul. J. Olbrachta 94

### ● p.o. dyrektora – Jacek Piłat

tel. (0 22) 532-25-02

### ● Dział Informacji i Obsługi

**Udostępniania Zasobu**

tel. (0 22) 532-25-41

### ● Składnica Materiałów

**Geodezyjnych (Lesznówola) –**  
tel. (0 22) 757-93-76

## Ministerstwo Spraw

### Wewnętrznych i Administracji

02-591 Warszawa, ul. Batorego 5

### ● Departament Administracji

#### Publicznej

zastępca dyrektora Marek Naglewski  
tel. (0 22) 661-88-20

## Ministerstwo Infrastruktury

00-928 Warszawa, ul. Wspólna 2/4

### ● Departament Nieruchomości

#### i Planowania Przestrzennego

dyrektor Małgorzata Kutyla  
tel. (0 22) 661-82-14

## Ministerstwo Rolnictwa

### i Rozwoju Wsi

00-930 Warszawa, ul. Wspólna 30  
www.bip.minrol.gov.pl

### ● Departament Gospodarki Ziemią

zastępca dyrektora Jerzy Kozłowski  
tel. (0 22) 623-13-41

### ● Wydział Geodezji

#### i Klasyfikacji Gruntów

naczelnik – vacat  
tel. (0 22) 623-13-41

## Instytut Geodezji i Kartografii

02-679 Warszawa  
ul. Modzelewskiego 27  
tel. (0 22) 329-19-00, faks 329-19-50  
www.igik.edu.pl

## WINGiK

### ● Dolnośląski –

Zofia Wysocka-Puchala  
pl. Powst. Warszawy 1  
50-951 Wrocław  
tel. (0 71) 340-60-12

### ● Kujawsko-Pomorski –

Karol Bogaczyk, ul. Konarskiego 1-3  
85-950 Bydgoszcz  
tel. (0 52) 349-77-50  
faks (0 52) 349-77-52

### ● Lubelski – Stanisław Kochański

ul. Spokojna 4, 20-914 Lublin  
tel. (0 81) 742-43-74  
skochan@lublin.uw.gov.pl

### ● Lubuski – Piotr Slezion

ul. Jagiellończyka 8  
66-400 Gorzów Wielkopolski  
tel./faks (0 95) 711-53-60

### ● Łódzki – Mirosław Szelerski

ul. Tuwima 28, 90-002 Łódź  
tel. (0 42) 664-18-65, 6

### ● Małopolski – Stanisław Marczyk

ul. Przy Moście 1, 31-508 Kraków  
tel./faks (0 12) 392-18-91  
smar@malopolska.uw.gov.pl

### ● Mazowiecki – Aneta Konieczna

plac Bankowy 3/5  
00-950 Warszawa  
tel. (0 22) 695-60-98

### ● Opolski – Marek Świątlik

ul. Piastowska 14, 45-082 Opole  
tel. (0 77) 452-49-00  
faks (0 77) 441-52-73

### ● Podkarpacki –

Edward Koprowicz  
ul. Grunwaldzka 15, 35-959 Rzeszów  
tel. (0 17) 867-19-19  
faks (0 17) 867-19-68

### ● Podlaski – Janusz Zaniewski

ul. Mickiewicza 3, 15-213 Białystok  
tel. (0 85) 743-93-52  
faks (0 85) 743-94-85

### ● Pomorski – Romuald Nowak

ul. Okopowa 21/27, 80-810 Gdańsk  
tel. (0 58) 307-75-08  
faks (0 58) 305-89-67

### ● Śląski – Małgorzata Kosin

ul. Jagiellońska 25, 40-032 Katowice  
tel. (0 32) 207-74-17  
faks (0 32) 207-75-11

### ● Świętokrzyski –

Elżbieta Grzędzicka  
al. IX Wieków Kielce 3, 25-516 Kielce,  
tel. (0 41) 342-15-75  
faks (0 41) 342-13-21

### ● Warmińsko-Mazurski –

Stanisław Waldemar Kowalski  
al. Marszałka J. Piłsudskiego 7/9  
10-575 Olsztyn  
tel. (0 89) 523-25-61

### ● Wielkopolski – Lidia Danielska

al. Niepodległości 16/18  
61-713 Poznań  
tel. (0 61) 854-16-94  
faks (0 61) 854-17-19  
wingik@poznan.uw.gov.pl

### ● Zachodniopomorski –

Regina Zagala  
ul. Wały Chrobrego 4  
70-502 Szczecin  
tel. (0 91) 430-36-11  
faks (0 91) 434-53-62

## ORGANIZACJE

### Geodezyjna Izba Gospodarcza

00-043 Warszawa  
ul. Czackiego 3/5, p. 207  
tel. (0 22) 827-38-43  
www.gig.org.pl

### Klub ODGiK przy ZG SGP

00-043 Warszawa  
ul. Czackiego 3/5  
tel. (0 22) 826-87-51  
(0 43) 827-59-81  
www.klub-odgik.org.pl

### Polska Geodezja Komercyjna (KZPFGK)

01-943 Warszawa  
ul. Pstrowskiego 10  
tel. (0 22) 835-44-91  
i 835-54-70 w. 218  
kzpfkg@geodezja-komerc.com.pl

### Polskie Towarzystwo

#### Informacji Przestrzennej

02-781 Warszawa  
ul. Pileckiego 112/5  
tel. (0 22) 409-43-87  
ptip@ptip.org.pl, www.ptip.org.pl

### Stowarzyszenie Geodetów Polskich

#### – Zarząd Główny

00-043 Warszawa  
ul. Czackiego 3/5  
tel. (0 22) 826-87-51, 336-13-51  
www.sgp.geodezja.org.pl

### Stowarzyszenie

#### Kartografów Polskich

51-601 Wrocław  
ul. J. Kochanowskiego 36  
tel. (0 71) 372-85-15  
www.aqua.ar.wroc.pl/skp

### Wielkopolski Klub Geodetów

61-663 Poznań  
ul. Na Szańcach 25  
tel./faks (0 61) 852-72-69

### Zachodniopomorska

#### Geodezyjna Izba Gospodarcza

70-376 Szczecin  
ul. 5 Lipca 22/1  
tel. (0 91) 484-09-57  
tel./faks (0 91) 484-66-57  
www.geodezja-szczecin.org.pl  
sleszko@geodezja-szczecin.org.pl

### Stowarzyszenie Geodetów

#### Powiatu Wołomińskiego

05-200 Wołomin  
ul. Legionów 11  
tel./faks (0 22) 776-19-28

## GIS w wodociągach i kanalizacji

**Marian Kwietniewski;** książka prezentuje wdrożenia GIS do projektowania i zarządzania systemami dystrybucji wody i odprowadzania ścieków; omówiono w niej tworzenie i wymianę informacji przestrzennej, programy do budowy baz danych GIS; 212 stron; PWN, Warszawa 2008

● 00-660 ..... 45,00 zł

## GIS. Obszary zastosowań

**Dariusz Gotlib, Adam Iwaniak, Robert Olszewski;** książka o wdrożeniach GIS w geodezji, kartografii, marketingu, administracji i zarządzaniu przedsiębiorstwem; ma stanowić źródło inspiracji do czego można wykorzystać GIS; 230 stron; PWN, Warszawa 2008

● 00-650 ..... 42,00 zł

## Geodezja wyższa i astronomia geodezyjna cz. I

**Jerzy Rogowski, Magdalena Kłęk;** podręcznik dla studentów, omawia zagadnienia związane m.in. z układami współrzędnych, ruchem obrotowym i orbitalnym Ziemi, systemami czasu stosowanymi w geodezji, nawigacji i astronomii; 80 stron; wydawca: Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa 2007

● 00-640 ..... 16,00 zł

## Wykonawstwo geodezyjne

**Ryszard Hycner, Paweł Hanus;** w książce przedstawiono przepisy prawne i technologiczne dotyczące problematyki wykonawstwa geodezyjnego, przykłady realizacji prac z zakresu miernictwa oraz przykłady działania ODGiK-ów i czynności tam wykonywanych; zawiera 100 pytań wraz z odpowiedziami; Wyd. Gall, Katowice 2007

● 00-630 ..... 89,00 zł

## GPS w praktyce geodezyjnej

**Jacek Lamparski, Krzysztof Świątek;** książka dla studentów i wykonawców geodezyjnych; przedstawiono w niej zasady praktycznego stosowania techniki GPS; opisano przykłady z zakresu m.in.: zakładania osnów, pomiarów sieci realizacyjnej, pomiarów fotopunktów, aktualizacji ewidencji, prac w geodezji inżynierskiej (szczególnie technikę GPS RTK) oraz interpretację uzyskiwanych dokładności; Wyd. Gall, Katowice 2007

● 00-610 ..... 79,00 zł

## Podstawy obliczeń geodezyjnych

**Aleksander Skórczyński;** skrypt dla studentów geodezji i przedsiębiorców; opisano w niej m.in.: zasady działań na liczbach przybliżonych; formy rachunkowe i ich zastosowanie do rozwiązywania niektórych zadań geodezyjnych; podstawowe wiadomości o wyznacznikach i ich wykorzystanie do rozwiązywania układów równań liniowych; rachunek krakowianowy; wydawca Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa 2007

● 00-620 ..... 25,00 zł

## Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna.

### Teoria i praktyka

**Marcin Barlik, Andrzej Pachuta;** podręcznik o wpływie pola siły ciężkości wytwarzanej przez Ziemię na opracowanie wyników obserwacji geodezyjnych, astronomicznych i satelitarnych; dla osób zajmujących się pomiarami grawimetrycznymi, 366 stron, OWPW, Warszawa 2007

● 00-600 ..... 32,00 zł

## Uprawnienia zawodowe w geodezji i kartografii

**Ryszard Hycner, Paweł Hanus;** książka przygotowująca do egzaminu na uprawnienia w dziedzinie geodezji i kartografii w zakresie 1 i 2; zawiera przepisy prawne oraz pytania wraz z odpowiedziami; 352 strony, Wyd. Gall, Katowice 2007

● 00-570 ..... 79,00 zł

## GIS Teoria i praktyka

**P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind;** tłum.: Maciej Lenartowicz, Artur Magnuszewski, Piotr Werner, Dariusz Woronko; publikacja dotycząca GIS, danych przestrzennych, technik ich przetwarzania oraz analizy, zarządzania geoinformacją; tytuł oryg. „Geographic Information Systems and Science”; 520 stron, PWN, Warszawa 2006

● 00-560 ..... 89,00 zł

## Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi

**Zdzisław Kurczyński;** dwutomowa książka przedstawiająca współczesne problemy obrazowania powierzchni Ziemi z pułapu lotniczego i satelitarnego, głównie na potrzeby tworzenia opracowań kartograficznych i teledetekcyjnych; ciekawy podręcznik dla studentów i wszystkich osób zainteresowanych zdjęciami Ziemi; 582 strony, OWPW, Warszawa 2006

● 00-530 ..... 50,00 zł

## Vademecum Prawne Geodety 2007

**Adrianna Sikora;** komplet zaktualizowanych uregulowań prawnych niezbędnych do wykonywania zawodu geodety; pierwsza część to wykaz tematyczny przepisów prawnych, a druga to obszerny zbiór ustaw (31) i rozporządzeń (45), w tym m.in.: ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawa o gospodarce nieruchomościami – obie wraz z aktami wykonawczymi; 928 stron, Wyd. Gall, Katowice 2007

● 00-540 ..... 120,00 zł

## Podziały nieruchomości – komentarz

**Zygmunt Bojar;** autor w sposób kompleksowy porusza problematykę procedur i zasad obowiązujących przy podziałach nieruchomości; ukazuje relacje przepisów z zakresu podziałów nieruchomości z innymi przepisami, w tym z zakresu gospodarki przestrzennej, dróg publicznych, spółdzielni mieszkaniowych; 289 stron, Wyd. Gall, Katowice 2005

● 00-410 ..... 89,00 zł

## Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne

**Jacek Januszewski;** teoretyczne podstawy działania systemów satelitarnych, określanie za ich pomocą pozycji i ocenę jej dokładności; przedstawia GPS Navstar, GLONASS i Galileo oraz ich zastosowania (w nauce, w różnych dziedzinach gospodarki), a także odmiany różnicowe tych systemów; 336 stron, PWN, Warszawa 2006

● 00-520 ..... 39,90 zł

## Polsko-angielski, angielsko-polski słownik terminów z zakresu geodezji, map i nieruchomości

**Jerzy Downarowicz, Henryk Leśniok;** najszersze opracowanie z tego zakresu w Polsce, zawiera ok. 35 tys. haseł; jest uzupełnioną wersją poprzedniego dwutomowego wydania; 434 strony, OWPW, Warszawa 2006

● 00-510 ..... 35,00 zł

UWAGA! WYSYŁKA KSIĄŻEK I WYDAWNICTW NA CD POCZTĄ ZA POBRANIEM NA KOSZT ODBIORCY (OK. 10 zł)



# W SKLEPIE WYSŁKOWYM GEODETY!

## NOWOŚCI I OFERTY SPECJALNE W SKLEPIE GEODETY!

### Farba fluorescencyjna Soppec

w aerozolu, wysoka luminescencja, szybko schnąca, niebrudząca głowica, rozpylanie w dół, trwałość ok. 10 miesięcy, gwarancja 8 lat, atest PZH, farba biała niefluorescencyjna

- 11-170 żółta
- 11-171 zielona
- 11-172 różowa
- 11-173 pomarańczowa
- 11-174 czerwona
- 11-175 niebieska
- 11-176 biała



puszka 500 ml..... 23,79 zł

### Elektroniczne kółko pomiarowe CST/berger

dokładność odczytu 1 cm, zakres pomiaru 9999,99 m, odczyt cyfrowy, średnica koła 318 mm

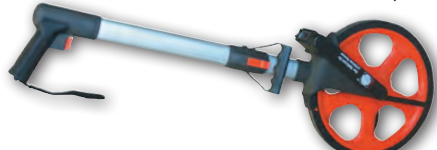
- 07-120 ..... 573,40 zł



### Elektroniczne kółko pomiarowe Nedo

dokładność odczytu 10 cm, zakres pomiaru 9999,99 m, odczyt cyfrowy, średnica koła 318 mm

- 07-121 ..... 549,00 zł



### Farba fluorescencyjna Geo-Fennel

w aerozolu, do markowania znaków, przyczepna do każdego podłoża, także do mokrych powierzchni, wodoodporna, szybko schnąca, spełnia ISO 9001, posiada atest PZH, produkcji brytyjskiej

- 04-021 czerwona
- 04-022 różowa
- 04-023 pomarańczowa
- 04-024 żółta
- 04-025 niebieska
- 04-026 zielona
- 04-027 biała
- 04-028 czarna



puszka 500 ml..... 20,73 zł

### Szkicownik bukowy

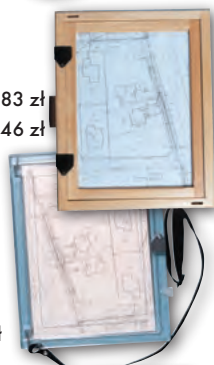
produkcji polskiej

- 04-081 format A4..... 92,83 zł
- 04-082 format A3 ... 121,46 zł

### Szkicownik z przezroczystego tworzywa

produkcji polskiej

- 04-090 format A4 ..... 178,00 zł



### Węgielnica przyrządcza F8

dwa pryzmaty pentagonalne o wysokości po 8 mm, szczelina między pryzmatami do obserwacji na wprost, zamykana głowica, obudowa czarna

- 04-100 ..... 283,83 zł



### Kreda do oznaczeń Lyra

woskowa, do oznaczeń tymczasowych, zastosowanie na każdej nawierzchni, średnica 12 mm, długość 95 lub 120 mm, 12 sztuk w opakowaniu

- 11-160 (żółta 120 mm)..... 45,00 zł
- 11-161 (czerwona 120 mm)..... 45,00 zł
- 11-162 (żółta 95 mm)..... 44,16 zł
- 11-163 (czerwona 95 mm)..... 44,16 zł



### Radiotelefon Motorola XTR 446 (zestaw)

2 radiotelefony, 2 akumulatory, dwustanowiskowa ładowarka, 2 klipsy do paska, 2 słuchawki z mikrofonem, zasięg do 8 km, moc 0,5 W, częstotliwość 446 MHz, 8 kanałów, 38 kodów, podświetlany wyświetlacz, blokada klawiatury, funkcja VOX, alarm dźwiękowy (5 dzwonek), zasilanie: 4 baterie LR3 lub akumulator Ni-MH, czas pracy do 14 godz., gwarancja 12 miesięcy

- 11-038 ..... 401,38 zł



### Punkt graniczny Plastmark

grot ze stali powleczonej tworzywem sztucznym, plastik karbowany i wyposażony w „skrzydełka” zabezpieczające punkt przed wyrwaniem z gruntu; na odpornej na uszkodzenia pomarańczowej głowicy umieszczono napis: „Punkt graniczny/pomiarowy. Uszkodzenie podlega karze”, produkcji słowackiej

- 11-121 długość 40 cm ..... 18,30 zł
- 11-122 długość 50 cm ..... 19,52 zł



## PEŁNA OFERTA SKLEPU GEODETY NA WWW.GEOFORUM.PL – JAK ZAMÓWIĆ TOWAR Z DOSTAWĄ DO DOMU?

Aby dokonać zakupów, najwygodniej jest wejść do Sklepu GEODETY na [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) i złożyć zamówienie drogą elektroniczną. Można też wypełnić poniższy kupon i przesłać go pod adresem: GEODETA Sp. z o.o., ul. Narbutta 40/20, 02-541 Warszawa lub faksem: (0 22) 849-41-63. Zamówiony towar wraz z fakturą VAT zostanie dostarczony przez kuriera, płatność gotówką przy odbiorze przesyłki.

### Uwaga: Podane ceny zawierają podatek VAT

Koszty wysyłki – min. 48,80 zł (chyba że w ofercie szczegółowej napisano inaczej); opłatę pobiera kurier. Towary o różnych kodach początkowych (dwie pierwsze cyfry) pochodzą od różnych dostawców i są umieszczane w oddzielnych przesyłkach, co wiąże się z dodatkowymi kosztami.

### ZAMÓWIENIE

#### Dane zamawiającego:

Nazwa firmy/Imię i nazwisko (do faktury):.....

Adres do faktury:.....

Adres dostawy:.....

NIP: ..... Numer telefonu (z kierunkowym):.....

Imię i nazwisko osoby zamawiającej:.....

Akceptuję warunki zakupu i wyrażam zgodę na wystawienie faktury VAT bez podpisu odbiorcy

#### ZAMAWIANE PRODUKTY:

Nr katalogowy	Nazwa towaru	Liczba sztuk

pieczęć i podpis



## PRENUMERATA TRADYCYJNA

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** na rok 2008:

- **Roczna** – 229,32 zł, w tym 7% VAT.
  - **Roczna studencka/uczniowska** – 141,24 zł, w tym 7% VAT.
- Warunkiem uzyskania zniżki jest przesłanie do redakcji kserokopii ważnej legitymacji studenckiej (tylko studia na wydziałach geodezji lub geografii) lub uczniowskiej (tylko szkoły geodezyjne).
- **Pojedynczego egzemplarza** – 19,11 zł, w tym 7% VAT.
  - **Roczna zagraniczna** – 458,64 zł, w tym 7% VAT.

W każdym przypadku prenumerata obejmuje koszty wysyłki. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto: 04 1240 5989 1111 0000 4765 7759.

Po upływie okresu prenumeraty automatycznie wystawiamy kolejną fakturę, w związku z czym o informację na temat ewentualnej rezygnacji prosimy przed upływem tego okresu. Egzemplarze archiwalne można zamawiać do wyczerpania nakładu. Realizujemy zamówienia telefoniczne i internetowe: tel. (0 22) 646-87-44, e-mail: prenumerata@geoforum.pl

**GEODETA** jest również dostępny na terenie kraju:

- **Olsztyn** – **Maxi Geo**, ul. Sprzętowa 3, tel. (0 89) 532-00-51;
- **Rzeszów** – **Sklep GEODETA**, ul. Cegielniana 28a/12, tel. (0 17) 853-26-90;
- **Warszawa** – **Geozet s.j.**, ul. Wolność 2a, tel./faks (0 22) 838-41-83, 838-65-32;
- **Warszawa** – **COGiK**, ul. Grójecka 186, III p., tel. (0 22) 824-43-38, 824-43-33.

## PRENUMERATA ELEKTRONICZNA

Miesięcznik **GEODETA** dostępny jest w wersji cyfrowej. Numer **GEODETY** z grudnia 2007 r. udostępniamy w wersji cyfrowej bezpłatnie (informację na [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) w zakładce **PRENUMERATA**).

Zakup pojedynczych egzemplarzy **GEODETY**, zamówienia prenumeraty i płatności można dokonać, wchodząc na naszą stronę [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) (zakładka **PRENUMERATA**). Po otrzymaniu wpłaty uruchomiona zostanie prenumerata i otrzymacie Państwo e-mail z linkami do pobrania zamówionych magazynów (za dystrybucję wydań elektronicznych odpowiedzialna jest firma NetPress).

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** w wersji cyfrowej:

- **Roczna** – 172,80 zł, w tym 22% VAT.
- **Półroczna** – 86,40 zł, w tym 22% VAT.
- **Pojedynczego egzemplarza** – 15,62 zł, w tym 22% VAT.

## W KRAJU

## KWIECIEŃ

## ● (17-18.04) ELBLĄG

X Konferencja poświęcona problematyce ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej organizowana przez prezydenta miasta Elbląga i SGP pod patronatem głównego geodety kraju.

→ Alina Kossecka  
tel. (0 55) 237-60-00, 237-60-01  
konferencja@opegieka.pl

## M A J

● (16-18.05) GDAŃSK-  
JELITKOWO

XIV Międzynarodowe Polsko-Czesko-Słowackie Dni Geodezji  
→ tel. (0 22) 826-87-51  
biuro@sdp.geodezja.org.pl

## ● (19-21.05) ŚLESIN K. KONINA

XVI Krajowa Konferencja Naukowa Towarzystwa Naukowego Nieruchomości na temat „Rynek nieruchomości a sektor finansowy”

→ dr inż. Jan Kuryj  
tel. (0 89) 523-42-62  
jkuryj@uwm.edu.pl  
[www.uwm.edu.pl/inn](http://www.uwm.edu.pl/inn)

## ● (26.05) WARSZAWA

Zebrań otwarte Katedry Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego nt. „Kartograficzne wydawnictwa książkowe” (mgr Jerzy Ostrowski) i „Nowe mapy i atlasy” (dr Jerzy Siwek)  
→ dr Jerzy Siwek  
tel. (0 22) 552-06-70  
jrsiwek@uw.edu.pl

## ● (27-29.05) ZAKOPANE

Międzynarodowa Konferencja pod hasłem „Tatrzańskie mapy geologiczne” organizowana przez PIIG, Štrátny Geologický ústav Dionýza Štúra, Tatrzański Park Narodowy oraz Tatrzański Narodny Park pod honorowym patronatem głównego geologa kraju. Celem konferencji jest prezentacja pierwszych 9 arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Tatr w skali 1:10 000 oraz stworzenie forum do dyskusji i wymiany poglądów na temat opracowań kartograficznych Tatr.  
→ krystyna.piotrowska@pgi.gov.pl  
<http://konf.pgi.gov.pl>

## ● (28-30.05) KRAKÓW

Konferencja Użytkowników Oprogramowania Smallworld i partnerów z Europy Środkowo-Wschodniej organizowana przez firmę Globema

→ conference2008@globema.pl  
[www.globema.com](http://www.globema.com)

## ● (29-30.05) DĄBK

Konferencja Geodetów Biegłych Sądowych  
→ ryszard.soroko@vp.pl

## ● (29-30.05) WARSZAWA

IV Forum Geografów Polskich dedykowane 90-leciu geografii w Warszawie i 30-leciu istnienia Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego poświęcone będzie zagadnieniu „Studia regionalne a rozwój geografii”; impreza organizowana jest przez Komitet Nauk Geograficznych PAN oraz WGSR UW

→ dr Maciej Lechowicz  
tel. (0 22) 552-06-23, 552-32-37  
m.a.lechowicz@uw.edu.pl  
[www.wgsr.uw.edu.pl/node/296](http://www.wgsr.uw.edu.pl/node/296)

## ● (29-31.05) KRAKÓW

IV Krakowskie Spotkania z INSPIRE. Tematem przewodnim będzie „Geoinformacja w kształtowaniu przestrzeni”. Więcej informacji w ramce na s. obok.

→ tel. (0 12) 61-61-305  
biuro@spotkania-inspire.krakow.pl  
[www.spotkania-inspire.krakow.pl](http://www.spotkania-inspire.krakow.pl)

● (31.05-01.06) KATOWICE,  
RYCHWAŁD

Obchody jubileuszu 60-lecia Oddziału SGP w Katowicach  
→ greg.ogorek@wp.pl

## CZERWIEC

## ● (05-08.06) MIKOŁAJKI

Forum 3G „GPS, Gospodarka, GIS”, którego głównym tematem będzie system ASG-EUPOS

→ Jacek Smutkiewicz  
Biuro Organizacji GEA  
tel. (0 32) 252-06-60  
[www.gea.com.pl](http://www.gea.com.pl)

● (11-13.06) SEROCK  
K. WARSZAWY

III Konferencja naukowo-techniczna pod hasłem „Wykorzystanie współczesnych zobrazowań satelitarnych, lotniczych i naziemnych dla potrzeb obronności kraju i gospodarki narodowej” połączona z VIII Konferencją użytkowników oprogramowania Erdas Imagine i LPS. Organizatorzy: Geosystems Polska i VAT. Termin zgłoszeń mija 15 kwietnia.

→ Agnieszka Binkiewicz  
tel. (0 22) 826 78 37 w. 101  
<http://geosystems.pl>





## ● (13-15.06) WILGA

35. Rajd Geodetów organizowany przez ZO SGP Warszawa i PPGK  
→ tel. (0 22) 828-27-13

## ● (16-19.06) WARSZAWA

Międzynarodowe Sympozjum (16.06) i Warsztaty Informacyjne (17-19.06) dotyczące upowszechniania zastosowań wolnego oprogramowania GIS (FOSS4G: Free and Open Source Software for Geomatics) na rzecz środowiska przyrodniczego. Za ich organizację odpowiedzialne jest Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID-Warszawa.

→ Monika Ruszcka, tel. (0 22) 840-66-64 w. 115 monika@gridw.pl  
www.cascadoss.eu

## ● (26-28.06) KRAKÓW

I Polski Kongres Geologiczny. W 2006 roku Zjazd PTG zdecydował o wprowadzeniu nowej imprezy naukowej, jaką mają być Polskie Kongresy Geologiczne. Celem tych kongresów, organizowanych co 4 lata pod auspicjami PTG, ma być przede wszystkim okresowy przegląd postępów polskiej myśli geologicznej.  
→ www.ing.pan.pl/Kongres\_Geologiczny/index\_kongr.htm

## SIERPIEŃ

### ● (28-30.08) AUGUSTÓW

V Podlaskie Forum GIS. Organizatorzy: Marszałek Województwa Podlaskiego i Zarząd Oddziału SGP w Białymstoku  
→ Tadeusz Wilczewski tel. kom. (0 602) 444-681

## WRZESIEŃ

### ● (14.09) ROSNOWO

Piknik Geodezyjny organizowany przez ZO SGP w Koszalinie  
→ adakalita@o2.pl

### ● (14-17.09) KRAKÓW

14. Europejska Konferencja Geofizyki Inżynierskiej i Środowiska Near Surface 2008  
→ www.ns2008.agh.edu.pl

### ● (19-20.09) KRAKÓW

Konferencja pod hasłem „Technologie geodezyjne w inżynierii i nawigacji”; omówione zostaną zagadnienia związane z aktualną tematyką badawczą

realizowaną w ośrodkach geodezyjnych na wydziałach inżynierii lądowej, inżynierii środowiska, leśnictwa i nawigacji. Organizatorem konferencji jest Zakład Geodezji i Kartografii Środowiska Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej, współorganizatorem – Sekcja Geodezji na Wydziałach Niegeodezyjnych Komitetu Geodezji PAN.

→ www.pk.edu.pl/wydarzenia/konferencje/geo.pdf

### ● (23-25.09) WARSZAWA

XIX Ogólnopolska Konferencja Fotointerpretacji i Teledetekcji na temat Teledetekcja w badaniach i ochronie środowiska. Organizatorzy: Komisja Teledetekcji Komitetu Badan Kosmicznych i Satelitarnych przy Prezydium PAN, Klub Teledetekcji Środowiska Polskiego Towarzystwa Geograficznego oraz Katedra Geoinformatyki i Teledetekcji Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego. Termin zgłoszeń upływa 30 kwietnia  
→ www.telegeo.wgssr.uw.edu.pl/19okft.html

### ● (25-27.09) POGORZELICA

XIV Seminarium na temat „Prawo w Geodezji” organizowane przez Zachodniopomorską Geodezyjną Izbę Gospodarczą  
→ www.geodezja-szczecin.org.pl

## PAŹDZIERNIK

### ● (9-11.10) SOSNOWIEC

XIV Międzynarodowe Targi GEA 2008

→ Jacek Smutkiewicz Biuro Organizacji GEA tel. (0 32) 252-06-60 biuro@gea.com.pl

### ● (15-17.10) MIĘDZYDZROJE

Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe „Geoinformacja obrazowa w świetle aktualnych potrzeb” organizowane przez Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji, Sekcję Fotogrametrii i Teledetekcji Komitetu Geodezji PAN oraz Zakładu Teledetekcji i Kartografii Morskiej Uniwersytetu Szczecińskiego, Geomar SA w Szczecinie i Zarząd Główny SGP. Zgłoszenia

uczestnictwa przyjmowane są do 15 czerwca.

→ zgłoszenia tel. (0 22) 826-87-51, referaty tel. (0 91) 444-15-99

### ● (21-23.10) SOSNOWIEC

I Międzynarodowe Targi Metod i Narzędzi do Wirtualizacji Procesów „Wirtotechnologia 2008”  
→ www.wirtotechnologia.pl

### ● (22-24.10) GDYNIA

XVI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna NAVSUP '08 pod hasłem „Rola nawigacji w zabezpieczeniu działalności ludzkiej na morzu” organizowana przez: Sekcję Nawigacji Komitetu Geodezji PAN, Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej RP, Urząd Morski w Gdyni  
→ tel. (0 58) 626-28-70 conference@nawigacja.gdynia.pl  
www.nawigacja.gdynia.pl

### ● (23-25.10) SŁUPSK - USTKA

XXXIII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna pod hasłem „Kartografia w regionie”; organizatorami są: Zakład Kartografii wspólnie z Zakładem Kształtowania i Ochrony Środowiska Instytutu Geografii Akademii Pomorskiej w Słupsku, Oddziałem Słupskim i Oddziałem Kartograficznym Polskiego Towarzystwa Geograficznego oraz Stowarzyszeniem Kartografów Polskich

→ Krzysztof Strzelecki tel. kom. (0 792) 710 640 k.strzelecki@onet.eu

www.zakladkartografii.republika.pl/pg005konferencja.html

### ● (27-29.10) WARSZAWA

Konferencja pod hasłem „Tworzenie podstaw prawnych i technicznych polskiej infrastruktury informacji przestrzennej w ramach INSPIRE” poświęcona będzie prawnym, organizacyjnym, technicznym i ekonomicznym aspektom transpozycji dyrektywy INSPIRE na grunt polski. Przedstawione zostaną i poddane dyskusji projekty aktów prawnych transponujących dyrektywę INSPIRE do polskiego prawa, odbędą się seminaria poświęcone resortowym przedsięwzięciom związanym z budową Polskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej oraz warsztaty na temat nowych standardów i technologii geoinformacyjnych. Głównym organizatorem konferencji jest Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, a współorganizatorami: Rada ds. Implementacji INSPIRE oraz Sieć Naukowa Systemy Geoinformacyjne. Impreza będzie już 18. edycją dorocznych konferencji z cyklu „Geoinformacja w Polsce” organizowanych przez PTIP.  
→ konferencje@ptip.org.pl  
www.ptip.org.pl

## LISTOPAD

### ● (26-27.11) WARSZAWA

8. Krajowa Konferencja Użytkowników Oprogramowania ESRI  
→ www.esripolska.com.pl

## GEODETA POLECA

### 29-31 MAJA 2008, KRAKÓW

IV Ogólnopolskie Sympozjum z cyklu **Krakowskie Spotkania z INSPIRE**. Organizatorzy: Urząd Miasta Krakowa, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Małopolski Urząd Wojewódzki, AGH, OPGK w Krakowie. Tematem przewodnim IV Sympozjum będzie „Geoinformacja w kształtowaniu przestrzeni”. Przewidywany zakres tematyczny referatów to m.in.: ● Potrzeby i oczekiwania wobec systemów geoinformacyjnych w kontekście kształtowania przestrzeni, ● Stan zgodności i gotowości baz danych przestrzennych z wymogami INSPIRE, ● Doświadczenia regionalne i lokalne w zakresie wykorzystywania geoinformacji dla potrzeb planowania przestrzennego, ● Rozwój geoinformacji – przegląd projektów badawczych i wdrożeniowych, ● Rola geodezji w procesie planistycznym i inwestycyjnym.

**Informacje:** → tel. (0 12) 61-61-305, biuro@spotkania-inspire.krakow.pl, www.spotkania-inspire.krakow.pl



## SPIS REKLAMODAWCÓW

Bentley s. 51; COGIK s. 71; Czerski Trade s. 72; Geomatix s. 31; Geopryzmat s. 45; GPS.PL s. 21; Indigo s. 27; INS s. 63; Hewlett-Packard s. 43; Leica Geosystems s. 57; Océ s. 33; TPI s. 2, 14-15. Dodatek Skanery Laserowe: Czerski Trade s. 56; Geoleasing s. 49; Kolporter EXPO s. 39; Leica Geosystems s. 9; TPI s. 2, 55; Trimble s. 31; WPG s. 35.

## WYBIÓRCZY PRZEGLĄD PRASY

### GEOINFORMATICS [2/2008]



● W styczniu br. zaprezentowano 15. już edycję ciekawej, a zarazem nietypowej mapy tematycznej. Aon Corporation we współpracy z Oxford Analytica stworzyły dla całego świata mapę przewidywanych na rok 2008 zagrożeń

polityczno-ekonomicznych oraz terrorystycznych. Pod uwagę brane były takie aspekty, jak: pozycja walutowa, zagrożenie strajkiem, terroryzmem, konfliktami politycznymi i gospodarczymi. Każdemu z 209 badanych krajów przyporządkowano określony poziom ryzyka. Twórca mapy przewiduje problemy związane głównie z polityką i zasobami surowców naturalnych (np. gaz ziemny czy złoto). Do krajów, w których mogą wkrótce wystąpić konflikty, zaliczył Chiny, Indie i Nigerię. O mapie i prognozach dla wiodących krajów świata przeczytamy w artykule Remco Takkena pt. „**Political and Economic Risk Map 2008**”.

● Z problemem braku przestrzeni użytkowej czy zanieczyszczeniem środowiska będzie borykać się w 2008 roku już ponad połowa ludzkiej populacji mieszkającej w dużych miastach. Pomysł, jak uciec od trudności związanych z gospodarką przestrzenną i ekologią, przedstawiono na styczniowym kongresie „**Enlightened underground**” zorganizowanym przez Centrum Przestrzeni i Konstrukcji Podziemnych w Holandii. Sonjii van Poortvliet w publikacji „**Enlightened Underground: a Festival of Underground Space**” przedstawia najciekawsze i najnowocześniejsze koncepcje stworzenia i wykorzystania ukrytych budowli. Wśród wielu pomysłów uwagę przyciąga projekt indonezyjskiego wielofunkcyjnego tunelu, który posłuży w przyszłości nie tylko do celów komunikacyjnych i kanalizacyjnych, ale również do uzdatniania wody czy produkowania energii w czasie klęsk żywiołowych i gospodarczych.

### POLSKI PRZEGLĄD KARTOGRAFICZNY [4/2007]



● Na łamach „Polskiego Przeglądu Kartograficznego” nr 4/2007 (tom 39) można znaleźć artykuł Michaela P. Petersona o rozwoju kartografii internetowej (w tym o oprogramowaniu „open source”), tekst Jolanty Koryckiej-Skorupy o różnych możliwościach zastosowania trójkąta Osanna czy publikację Tomasza Olenderka „Problemy współczesnej kartografii leśnej” (zawierającą charakterystykę map leśnych i analizę problemów tego działu kartografii tematycznej). W kwartalniku zamieszczono również liczne sprawozdania z imprez kartograficzno-geograficznych (m.in. ze Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, jesiennej Szkoły Geodezji w Polanicy-Zdroju czy Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej w Moskwie). Z kolei dział kroniki krajowej poświęcono 50-leciu pracy naukowej i dydaktycznej profesor Ewy Krzywickiej-Blum. Tradycyjnie w PPK pojawiły się też informacje o krajowych i zagranicznych nowościach wydawniczych.

### PROFESSIONAL SURVEYOR [3/2008]



● Wiele stron marcowego wydania „Professional Surveyor” poświęconych zostało skaningu laserowemu. W tekście „**Ancient history meets new technology**” autorstwa Elizabeth Lee i Johna Browna przedstawiona została dokumentacja architektoniczna jednej z liczących ponad 800 lat meksykańskich piramid Majów. Budowla posiada bardzo złożoną strukturę architektoniczną: kręte schody i liczne kopuły. Dlatego do pomiarów wykorzystano skaner Leica HDS. Wysoka precyzja urządzenia zapewniła pomiar 20 punktów kontrolnych i zamkniętego ciągu poligonowego z pięciosekundową odchyłką kątową. Projekt stworzenia planetarium na wzór meksykańskiego obserwatorium nieba nocą (El Caracol) prowadzi w ramach grantu z Fundacji Nauki organizacja non-profit CyArk, a jego opis również znajdziemy w artykule.

● Równie istotne zastosowanie skaningu laserowego do badania skomplikowanych obiektów inżynierskich prezentuje tekst Bruce’a Jenkinsa pt. „**Laser Scanning the I-35 W Bridge Collapse**”. Po zawaleniu się mostu I-35 w Minneapolis 1 kwietnia 2007 roku użyto wszystkich możliwych metod geodezyjnych i fotogrametrycznych, aby ratować ofiary katastrofy, ocenić szkody i później zrekonstruować most. Już w kilkanaście minut po zdarzeniu Bradley Canaday, menedżer ds. geodezji z Departamentu Transportu stanu Minnesota (MN/DOT), podjął decyzję o użyciu lotniczego i naziemnego skaningu laserowego do precyzyjnych pomiarów zniszczeń i badania przyczyn tragedii. Artykuł jest dokumentacją przebiegu wielodniowych pomiarów ruin konstrukcji z 68 stanowisk i próbą oceny przydatności najnowszych technik do tego typu prac.

### SUPPLEMENT DO PROFESSIONAL SURVEYOR [3/2008]



● W amerykańskim konkursie Year Awards wśród wielu wynalazków do zastosowań wojskowych znalazło się jedyne jak dotąd rozwiązanie z dziedziny pomiarów geodezyjnych. Buckeye, bo tak nazywa się najnowszy lotniczy wysokorozdzielczy system obrazujący w zakresach wielo- i hiperspektralnych, otrzymał nagrodę i miano Największego Wynalazku Roku. Połączony z technologią PG-DACS, dostarczającą dane z bardzo precyzyjną georeferencją, umożliwia wyróżnienie obiektów o rozmiarach nawet 1 cm (!).

Wynalazek powstał przy współpracy z centrum inżyniersko-topograficznym amerykańskiej armii i jest używany w Afganistanie i Iraku w celu wykrycia i zapobiegania wszelkim zagrożeniom. Dzięki niemu ponad 23 000 km<sup>2</sup> arabskich terenów zurbanizowanych pokryto zobrazowaniami o rozdzielczości terenowej 1 cala. Ciekawe kierunki zastosowań pokazuje ocena możliwości badania wnętrza jaskiń w celu późniejszego wykrycia wody na Marsie czy testowanie Buckeye na pokładach samolotów bezzałogowych. Informacje o nowym systemie przedstawia Don Florence w artykule „**New eye in the sky**”.

Oprac. AF



Nasz najlepszy system GPS ?

# Безусловно!

(ABSOLUTNIE!)



Bluetooth

GPS + GLONASS

## GSR2700 ISX

### W pełni zintegrowany zaawansowany system GNSS

SOKKIA z dumą prezentuje GSR2700ISX – zintegrowany, trójczęściowy odbiornik umożliwiający śledzenie sygnału systemu GPS oraz rosyjskiego systemu GLONASS. Teraz możesz wykonać swoją pracę dokładniej i szybciej niż kiedykolwiek wcześniej.

**GPS + GLONASS** – 72 uniwersalne kanały GNSS śledzące wszystkie sygnały GPS i GLONASS. Większa liczba satelitów to bardziej efektywna praca.

**Zoptymalizowany algorytm RTK** – inicjalizacja w ciągu kilkunastu sekund pozwalająca na centymetrową dokładność pomiaru. Możliwa 40 kilometrowa odległość między odbiornikami.

**Praca ze stacjami VRS** – możliwa praca w systemie Wirtualnych Stacji Referencyjnych (VRS) i FKP oraz połączenia GSM i NTRIP GPRS.

**Podwójny Bluetooth** – wygodna komunikacja bezprzewodowa między odbiornikiem a kontrolerem i jednocześnie telefonem GSM/GPRS za pomocą podwójnego Bluetooth.



**Informacje Głosowe** – jedyny odbiornik GNSS, który pozwala na uzyskiwanie informacji głosowych o stanie odbiornika i pomiaru. Dostępny w wielu językach.

**Bezpieczny dla Środowiska** – zgodny z normami Unii Europejskiej RoHS.

#### Dodatkowe cechy:

- Trójczęściowy odbiornik GNSS z anteną, komunikacją bezprzewodową Bluetooth, bateriami i wewnętrzną pamięcią w wytrzymałej obudowie
- Odbieranie nowych sygnałów GPS L2C i L5 oraz sygnałów GLONASS L1/L2
- Szybka i prosta konfiguracja odbiornika bazowego i ruchomego
- Wyjątkowy panel informacyjny LED
- Wysoka norma zabezpieczenia przed deszczem i kurzem oraz odporność na upadek z 1.0 m

## SPECJALNE OFERTY

ZESTAWY GNSS RTK  
DO PRACY Z SIECIĄ

ASG-PL

od 39 900 zł\*

PEŁNE ZESTAWY RTK

od 78 000 zł\*

\*ceny netto

Skontaktuj się z COGIK Sp. z o.o.  
aby umówić się na bezpłatną  
prezentację.

[www.sokkia.net.pl](http://www.sokkia.net.pl)

TRADYCJA | JAKOŚĆ

# SOKKIA



**zadzwoń**

**umów się na pokaz (+ 48 22) 825 43 65**

## **SOUTH GPS S-82 RTK**

*Najnowsza Technologia*

- *Pyta Główna NovAtel GPS OEMV (Kanada)*
- *Super lekki i dobrze wyważony*
- *Odporny na wielokrotne upadki z wysokości 1,2 m na beton*
- *Pyło- i wodoszczelny*
- *Bezkablowa łączność kontrolera z odbiornikiem S-82*
- *Zasięg pomiaru RTK ponad 40 km*
- *Częstotliwość odświeżania pozycji 20 Hz*
- *Zapis i odczyt w plikach tekstowych*
- *Możliwość zmiany funkcji odbiornika z Rover na Stację Bazową i odwrotnie*
- *Bardzo łatwa obsługa (proste, intuicyjne i czytelne menu, klarowna prezentacja wyników)*
- *Menu i instrukcje obsługi w języku polskim*
- *Bezpośredni pomiar w układach 1992 i 2000*
- *Kompletne oprogramowanie do postprocessingu w cenie S-82*
- *Przystosowany do współpracy z ASG-EUPOS*
- *GLONASS - opcjonalnie, pełen dostęp*



- **Najnowocześniejsza technologia**
- **Pełne wsparcie techniczne**
- **Ponad 75 lat doświadczenia**

**CZERSKI**  
SINCE 1928

Wyłączne Przedstawicielstwo w Polsce firmy **SOUTH** (GPS + GLONASS)

Czerski Trade Polska Ltd (Biuro Handlowe)

MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERSKI Naprawa Przyrządów Optycznych (Serwis Techniczny)

Al. Niepodległości 219, 02-087 Warszawa, tel. (0-22) 825 43 65, fax (0-22) 825 06 04

e-mail: [ctp@czerski.com](mailto:ctp@czerski.com)

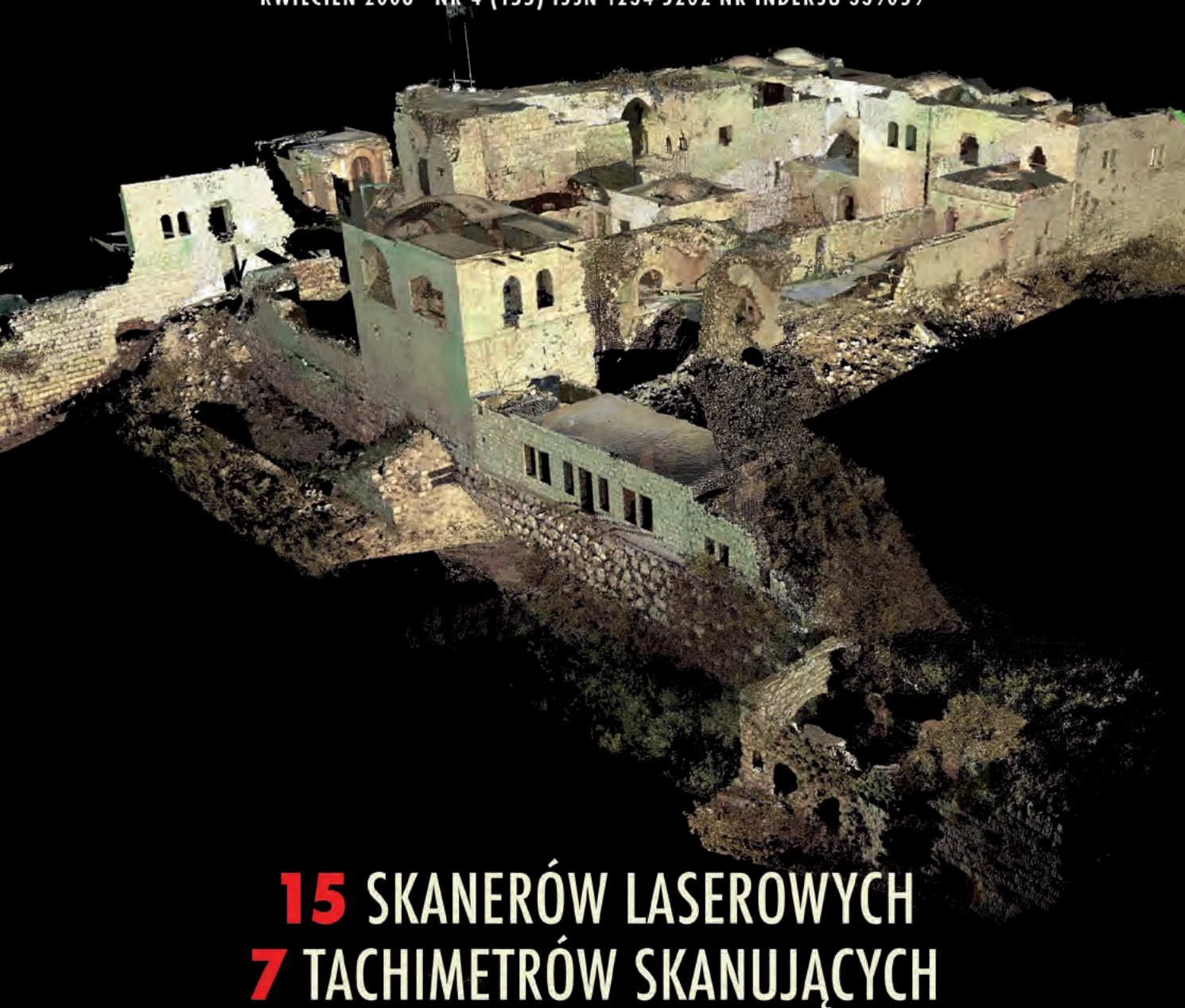
**CZERSKI** twój partner od zawsze

**SOUTH**  
GPS + GLONASS



# SKANERY LASEROWE

KWIECIEŃ 2008 NR 4 (155) ISSN 1234-5202 NR INDEKSU 339059

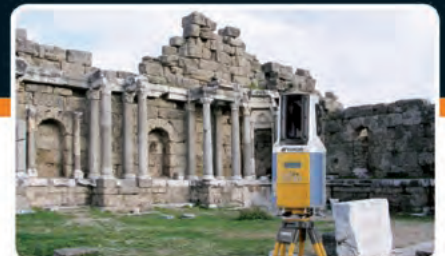


**15** SKANERÓW LASEROWYCH  
**7** TACHIMETRÓW SKANUJĄCYCH

**GLS-1000**



- Nowoczesna technologia skanująca
- Tworzenie modeli 3D z chmury punktów
- Zintegrowany cyfrowy aparat fotograficzny
- Wewnętrzne baterie dla większej mobilności
- Wiązka lasera bezpieczna dla otoczenia



#### **GLS-1000 Skaner Laserowy**

Tylko od Topcon, światowego lidera w cyfrowym obrazowaniu przestrzeni.

**[www.topcon.com.pl](http://www.topcon.com.pl)**





FOT. AGATA WENCEL

## SKANUJ RAZEM Z NAMI!

Pierwszy w historii **GEODETY** dodatek na temat skanowania laserowego zapełnił się artykułami nadspodziewanie szybko. Użytkownicy chętnie dzielą się swoimi doświadczeniami, bo technologia – choć na świecie już od kilku lat wykorzystywana produkcyjnie – w Polsce wciąż ma jeszcze posmak nowości. Ale skanerów z miesiąca na miesiąc przybywa i u nas. Pewnie firmy kupowałyby ich jeszcze więcej, gdyby nie słona cena – jakieś ćwierć miliona złotych – która zmusza do myślenia o wcześniejszym zapełnieniu portfela usług.

I z tym jest najgorzej. Władze miast bardzo powoli przekonują się do nowej technologii, choć precyzyjny model 3D z nałożonymi teksturami to nie tylko narzędzie pracy dla wielu służb miejskich, ale i wspaniała reklamówka przyciągająca turystów. Inni potencjalni użytkownicy, czasami z dziedzin tak odległych od geodezji, jak policja (skanowanie miejsca zbrodni albo wypadku na autostradzie) czy straż pożarna (skanowanie miejsca pożaru albo katastrofy budowlanej), nie mają ani pojęcia o tej technologii, ani pieniędzy, żeby z niej korzystać. O dziwo, nieźle wypadają w tej konkurencji archeolodzy, konserwatorzy zabytków i architekci. Skanowanie zabytków i wykopalisk idzie w najlepsze. Robimy to dla nich nawet za granicą.

Czas pokaże, czy przyszłością w dziedzinie tworzenia modeli 3D będą skanery czy też tachimetry z opcją skanowania wyposażone w moduł GPS. Najlepiej od razu z napędem na cztery koła.

KATARZYNA PAKUŁA-KWIECIŃSKA

### PROJEKT

Laser w arabskim Atturaif.....	4
Prace nad dokumentacją zabytkowego 350-letniego miasteczka Atturaif niedaleko Rijadu	
Optech Lynx Mobile Mapper.....	10
Zintegrowany system mobilnego skaningu laserowego 3D Z laserem przez las .....	32

### FIRMA

High-tech po niemiecku.....	12
W rodzinnej firmie Zoller+Fröhlich składa się miesięcznie blisko 30 sztuk nowoczesnego skanera laserowego IMAGER 5006	

### SPRZĘT

3 razy Trimble: VX, GX, Callidus.....	15
Skaner Z+F IMAGER 5006 .....	18
Topcon GLS-1000 .....	20
Badanie skanera Leica HDS 4500.....	28
Topcon GPT-9000 IS .....	44

### TECHNOLOGIE

Skanowanie zabytków .....	36
Analiza wykorzystania naziemnego skaningu laserowego w inwentaryzacji architektonicznej	
Laboratorium skanowania i modelowania 3D...51	

### ZESTAWIENIE

Skanuj w 3D.....	22
Zestawienie skanerów laserowych	
Wolniejszy też daje radę .....	46
Zestawienie tachimetrów skanujących	

### NARZĘDZIA

Aplikacja Phidias.....	40
------------------------	----

Na okładce zdjęcie ze zbiorów firmy  
Mabat 3D Technologies z Izraela

## PRENUMERATA TRADYCYJNA

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** na rok 2008:

- Roczna – 229,32 zł
- Roczna studencka/uczniowska – 141,24 zł
- Pojedynczego egzemplarza – 19,11 zł
- Roczna zagraniczna – 458,64 zł

W każdym przypadku cena prenumeraty obejmuje 7% VAT i koszty wysyłki. Warunkiem realizacji zamówienia jest otrzymanie przez redakcję potwierdzenia z banku o dokonaniu wpłaty na konto: 04 1240 5989 1111 0000 4765 7759.

Realizujemy zamówienia telefoniczne i internetowe:  
tel. (0 22) 646-87-44, e-mail: prenumerata@geoforum.pl

## PRENUMERATA ELEKTRONICZNA

Miesięcznik **GEODETA** dostępny jest w wersji cyfrowej. Numer z grudnia 2007 r. udostępniamy w wersji cyfrowej bezpłatnie (informacje na [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) w zakładce **PRENUMERATA**). Zakupu pojedynczych egzemplarzy **GEODETY**, zamówienia prenumeraty i płatności można dokonać, wchodząc na naszą stronę [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl) (zakładka **PRENUMERATA**).

Cena prenumeraty miesięcznika **GEODETA** w wersji cyfrowej:

- Roczna – 172,80 zł, w tym 22% VAT.
- Półroczna – 86,40 zł, w tym 22% VAT.
- Pojedynczego egzemplarza – 15,62 zł, w tym 22% VAT.

Miesięcznik geoinformacyjny **GEODETA**. Wydawca: Geodeta Sp. z o.o.  
Redakcja: 02-541 Warszawa, ul. Narbutta 40/20,  
tel./faks (0 22) 849-41-63, 646-87-44  
e-mail: redakcja@geoforum.pl, [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl)  
Zespół redakcyjny: Katarzyna Pakuła-Kwiecińska (redaktor naczelny),  
Anna Wardziak (sekretarz redakcji), Jerzy Przywara, Bożena Baranek,  
Marek Pudło, Paulina Jakubicka-Wilczyńska.  
Opracowanie graficzne: Andrzej Rosolek.  
Korekta: Katarzyna Buszkowska. Druk: Drukarnia Taurus.  
Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie  
prawo do dokonywania skrótów oraz do własnych tytułów i śródtytułów.  
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.



# LASER W ARABS

Prace nad dokumentacją zabytkowego 350-letniego miasteczka Atturaif niedaleko Rijadu rozpoczęły się dokładnie w wigilię Bożego Narodzenia 2006 r. O tej porze roku w pustynnej Arabii Saudyjskiej są najlepsze warunki klimatyczne dla nieprzyzwyczajonego do upałów Europejczyka.

MAREK PUDŁO

**D**wie krakowskie firmy geodezyjne – KPG Sp. z o.o. i Dephos Sp. z o.o. – pozyskały na początku 2006 roku zamówienie rządowej Agencji Rozwoju Miasta Rijad na przygotowanie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej zabytkowego kompleksu pałacowego Atturaif. Miała ona obejmować nową cyfrową mapę sytuacyjno-wysokościową terenu oraz inwentaryzację obiektów metodą skaningu laserowego.

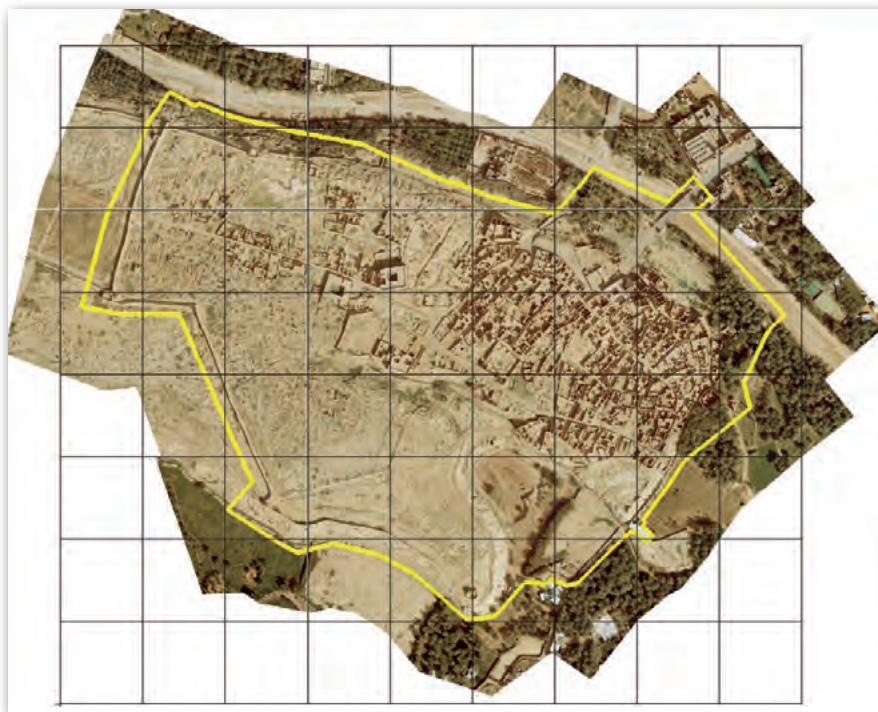
Atturaif to 350-letni zespół architektoniczny o powierzchni ok. 50 ha, zamknięty obronnym murem, na obszarze którego znajduje się 19 pałaców królewskich, meczet i budynki mieszkalne. Miejsce to jest jednym z nielicznych zachowanych zabytków w stolicy Arabii Saudyjskiej i zarazem kolebką królewskiego rodu Saudów. Ostatni mieszkańcy zabytkowych budowli opuścili je 50 lat temu, kiedy to wszystkie prywatne domy zostały wykupione przez agencję rządową. Niestety, budynek obiektu (głina, kamienie, drewno i liście palmowe) jest bardzo wrażliwy na warunki atmosferyczne i przy braku konserwacji ulega szybkiemu zniszczeniu. Pół wieku bardzo poważnie naruszyło konstrukcje budowlane Atturaif. Agencja Rozwoju Miasta postanowiła ratować pozostałości i przekształcić całość w żywe muzeum. Podjęto decyzję, że pałace królewskie i meczet będą przedmiotem kompleksowej renowacji, a dawne budynki mieszkalne zostaną zaadaptowane na sklepiki, kafejki, księgarnie itp. Trzecia, najbardziej zniszczona część miasta będzie pozostawiona dla badań archeologicznych. Całość ma stać się atrakcją turystyczną Rijadu. Arabia Saudyjska, czerpiąca do tej pory zyski głównie z ro-

*Żeby zinwentaryzować cały obiekt, wykonano aż 2100 skanów*





## KIM ATTURAIIF



Ortofotomapa Atturairaif wygenerowana z 16 zdjęć lotniczych zarejestrowanych w ramach projektu

py naftowej, postanowiła rozwijać inne dziedziny gospodarki, w tym turystykę. Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna ma posłużyć do opracowania scenariusza prac konserwatorsko-urbanistyczno-budowlanych w Atturairaif.

**D**o Rijadu 10-osobowy zespół z Polski (5 osób z KPG i 5 z Dephosa) wyjechał dwa tygodnie przed świętami Bożego Narodzenia. Sami męż-

czyźni. Surowe prawo koraniczne skutecznie uniemożliwiło wyjazd paniom. Wysłanie choćby jednej kobiety wiązałoby się z poważnymi problemami organizacyjnymi na miejscu.

Choć już na starcie, z powodów proceduralnych, poślizg w realizacji zadania wynosił blisko trzy miesiące, to na domiar złego skrzynie transportowe ze sprzętem pomiarowym utknęły na dobre 2 tygodnie w urzędzie celnym w Rijadzie. 14 dni bez-



Okazuje się, że w grudniu w Arabii Saudyjskiej też może być chłodno

## MÓWIĄ MARCIN PROCHASKA I ARTUR JACH

Cała procedura zdobywania zamówienia trwała dość długo. Pierwsza prezentacja możliwości technologicznych naszych firm (Dephos i KPG) miała miejsce jeszcze w kwietniu 2005 roku. Przez kolejnych 12 miesięcy odbywała się korespondencja z zamawiającym i odpowiadanie na konkretne pytania. Dokładnie rok później, w kwietniu 2006 roku, otrzymaliśmy informację o akceptacji naszej oferty. Właściwie wtedy rozpoczęły się na dobre przygotowania do wyjazdu. Oprócz samych kwestii logistycznych, trzeba było sporządzić mnóstwo dokumentów (m.in. tłumaczenia wypisów naszych firm z KRS, uprawnień zawodowych, referencji itp.). Saudyjscy zażyczyli sobie, by cały projekt został precyzyjnie rozpisany na konkretne dni, godziny, osoby, z wyszczególnieniem używanego do pomiarów sprzętu. Zamierzaliśmy rozpocząć prace we wrześniu 2006 r. Niestety, z powodów formalnych 10-osobowy zespół wyjechał do Rijadu dopiero 2 tygodnie przed świętami Bożego Narodzenia. Paradoksalnie najtrudniejszym zadaniem całego projektu nie była jego techniczna realizacja, ale logistyka. Podejmując się tego dużego projektu, mieliśmy świadomość, że praktycznie nikt w Polsce nie jest w stanie podzielić się z nami doświadczeniami w zakresie transportu, organizacji prac czy doświadczeń kulturowych. Rozpatrzyć trzeba było wszystkie aspekty zadania – od trasy transportu lotniczego po decyzję o zakupie odpowiednich samochodów. Niektóre decyzje były strzałem w dziesiątkę, inne okazały się niewypałami. Jednak te ostatnie nie wpłynęły na przebieg pomiarów. Cieszymy się przede wszystkim nie z tego, że udało nam się szczęśliwie zakończyć prace w Rijadzie, ale raczej z faktu, że przetarliśmy ścieżki do działania na szerszą skalę. Arabia Saudyjska to bardzo szybko rozwijające się państwo, mądrze zarządzane i bogate. A to czyni z niego ogromny rynek dla naszych usług, nie tylko skaningu laserowego, ale innych zadań z zakresu fotogrametrii i opracowań obrazowych. prezes firmy Dephos

MARCIN PROCHASKA,  
prezes firmy Dephos Sp. z o.o. z Krakowa  
ARTUR JACH,  
dyrektor ds. fotogrametrii i informacji przestrzennej  
w KPG Sp. z o.o. z Krakowa





Pomiary zabytkowego kompleksu wykonywano modelem skanera Z+F – IMAGEREM 5003

produktywnego oczekiwania na przesyłkę i rozłąka z rodziną nie wpływały mobilizująco na morale zespołu. Pierwsze czynności pomiarowe przeprowadzono natychmiast po odzyskaniu sprzętu, jeszcze w wigilię, tuż przed połamaniem się opłatkem.

Geodeci podzielili się na cztery 2-osobowe zespoły. Dwa z nich miały za zadanie założenie i pomiar głównej osnowy sytuacyjno-wysokościowej, a kolejne dwa – wykonywanie skanowania. Dodatkowo jedna osoba była odpowiedzialna za logistykę i planowanie prac oraz jedna za robienie szczegółowych zdjęć obiektu (kilkę tysięcy). Na wstępnym etapie prac zastabilizowano i wyznaczono współrzędne 21 punktów osnowy. Pierwszy raz wykorzystano je jako fotopunkty, bowiem jednym z zadań projektu było zlecenie nalożu fotogrametrycznego, w wyniku którego zarejestrowano 16 zdjęć lotniczych z pikselem 2 cm. Na ich podstawie przygotowana została mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu, ortofotomapa z pikselem 2 cm oraz model powierzchni terenu. Był to pierwszy widoczny efekt prac na obiekcie Atturaif przedstawiony i zaakceptowany przez zleceniodawcę.

**W** tym czasie trwały już najważniejsze i najbardziej pracochłonne czynności skanowania laserowego. Jeden z zespołów skanujących był odpowiedzialny za roz-

klejanie na obiektach specjalnych papierowych znaczków pomiarowych (szachownica), które stanowiły punkty łączące pojedyncze skany z różnych stanowisk. Równoległe druga dwójka przeprowadzała skanowanie. Geodeci zakładający wcześniej osnowę dostali nowe zadanie – wszystkim papierowym znaczkom należało wyznaczyć współrzędne bezlustrzym tachimetrem (użyto do tego instrumentów Topcon i Trimble), tak by ostateczna chmura punktów była poprawnie zorientowana w przestrzennym

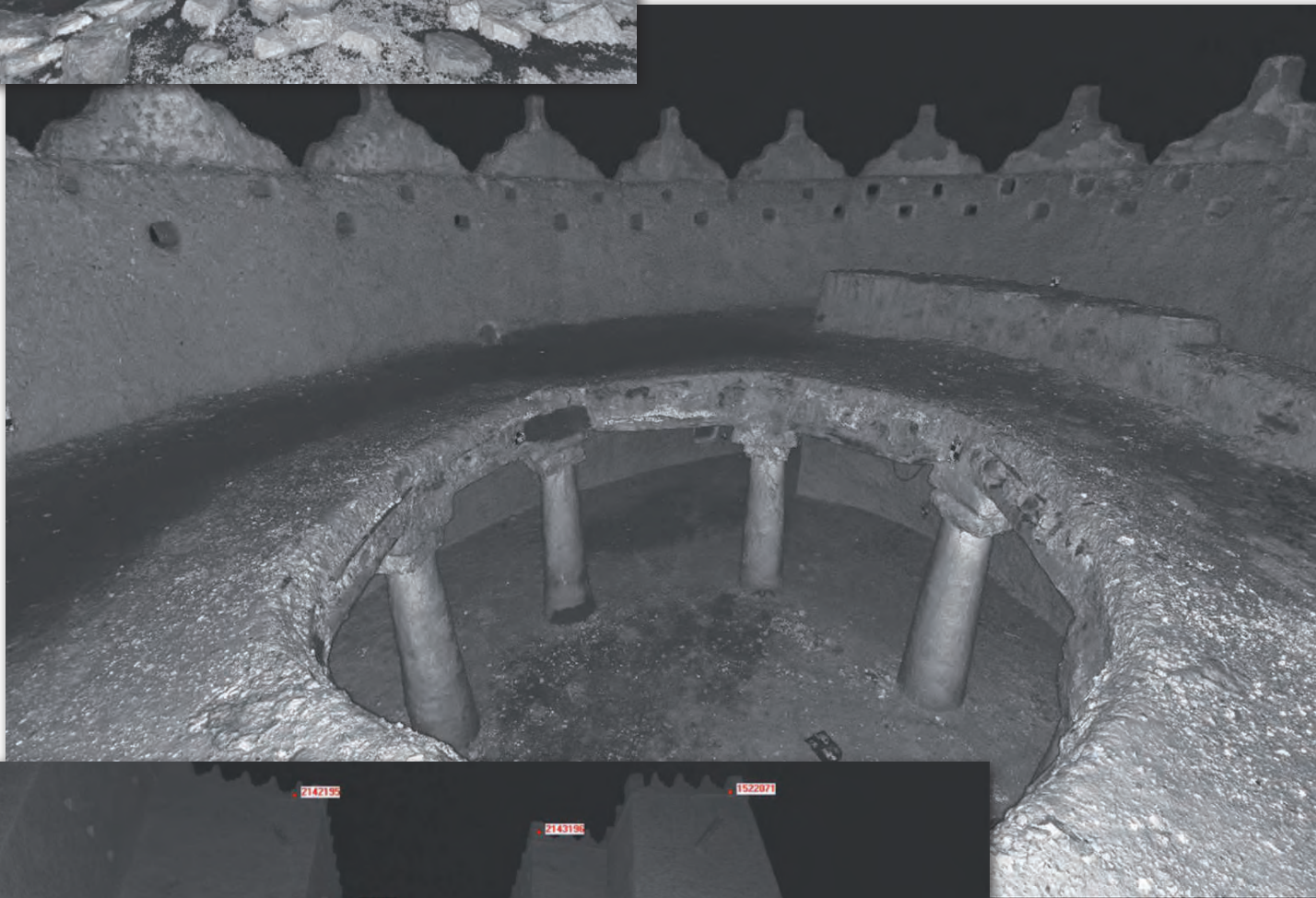
układzie współrzędnych. Kompleksowemu skanowaniu (z zewnątrz i wewnątrz) podlegały pałace królewskie i meczet. W zwykłych budynkach pomierzono jedynie fasady. Wszystkie obiekty zostały ponumerowane i nadano im jednakową nomenklaturę opisową, tak by zachować spójność i czytelność dokumentacji.

O ogromie całego przedsięwzięcia świadczą same liczby. Skanowanie obiektu Atturaif przeprowadzono jednym skanerem laserowym Z+F IMAGER 5003 i trwało to blisko cztery miesiące. Zespo-



Współrzędne 13 000 punktów łącznych do skanowania pomierzono tachimetrami elektronicznymi





Przykładowe chmury punktów obiektu Atturaif. Na zdjęciu u dołu oprócz pomierzonych punktów umieszczono numery znaczków pomiarowych do łączenia skanów

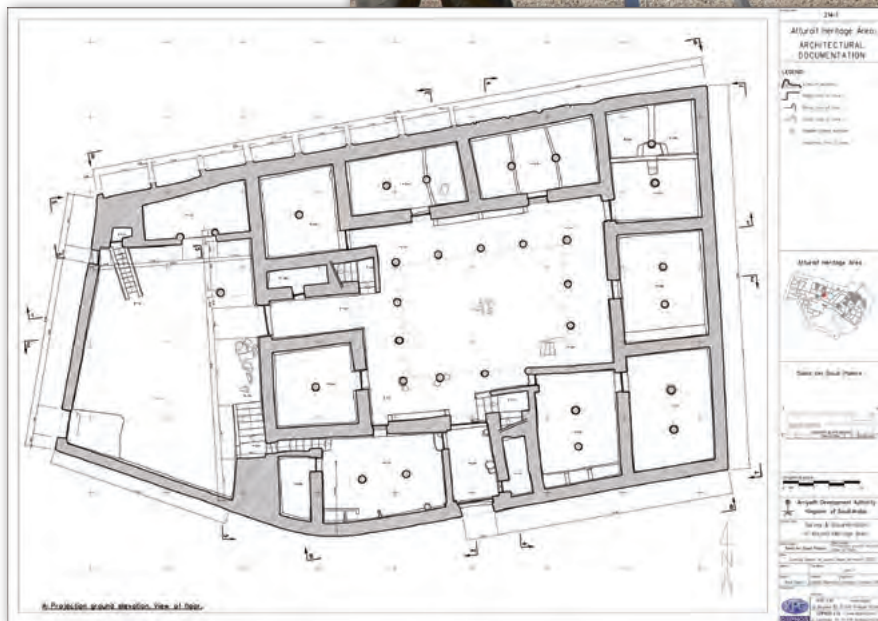


ły pracowały po 10-12 godzin dziennie, przez 6 dni w tygodniu. Zarejestrowały one około 2100 skanów, a każdy to chmura z kilkoma milionami punktów. Wyznaczono tachimetrycznie (bezlustrowo) współrzędne około 13 000 znaczków pomiarowych. Nikt z wykonawców nie podjął się określenia liczby wszystkich punktów zebranych skanerem, ale pliki z projektu miały łącznie kilka terabajtów objętości!

**W** zorganizowanym na miejscu biurze praktycznie na bieżąco prowadzono kontrolę i wstępną obróbkę pozyskanych danych. Wszystkie chmury punktów zostały połączone w jeden obiekt i zorien-



Pomiar jednego z 21 punktów osnowy



Plan (u góry) i przekrój (u dołu) obiektu 214 – królewskiego pałacu Saad bin Saud – narysowany na podstawie chmury punktów

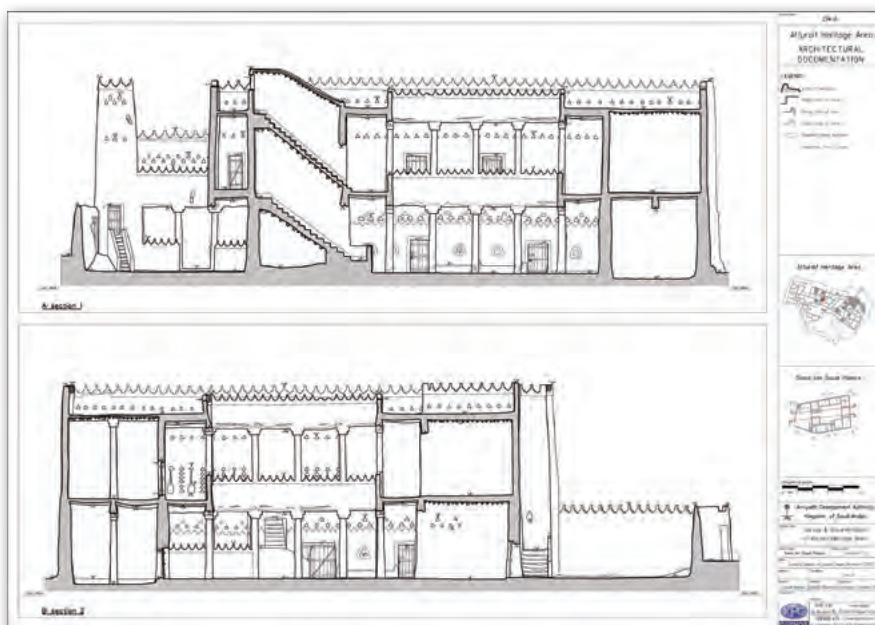
towane przestrzennie. Procedury kontroli jakości wykazały, że trzeba wykonać 30 skanów uzupełniających. 30 stanowisk z ponad 2000 to raptem 1,5% błędu! Całkiem nieźle?

4 miesiące prac terenowych to nie koniec projektu. Już w Polsce przez kolejnych 120 dni 15-20 osób przetwarzało dane w oprogramowaniu fotogrametrycznym Dephos (z modułem obsługi chmury punktów). Przygotowane zostały przykładowe przekroje i plany zinwentaryzowanych obiektów. Wszystko pod baczным nadzorem doświadczonego architekta. Prace kameralne kontrolowały na bieżąco 2 osoby.

Ważne jest to, że byli to członkowie zespołu pomiarowego. Oprócz sprawdzenia geometrycznych aspektów rysunku, bardzo istotna była poprawna interpretacja chmury punktów.

Projekt zakończono w sierpniu 2007 r., a Agencji Rozwoju Miasta Rijad został on przekazany w postaci cyfrowej. Załączono do niego aplikację Dephos i przeszkolono w jej obsłudze personel techniczny urzędu. Zbiór chmury punktów jest z powodzeniem wykorzystywany przez Agencję i, na szczęście, efekt blisko 12-miesięcznej pracy nie trafił na zakurzone piaskiem pustyni saudyjskie półki.

MAREK PUDŁO,  
Zdjęcia MAREK ŚWIĘCH





# Leica Geosystems High-Definition Surveying



■ Precyzyjne wymiarowanie

■ Pełna wizualizacja 3D

■ Redukcja kosztów projektów

■ Pełne modelowanie 3D CAD

Do realizacji każdego projektu zawsze należy wybrać odpowiednie narzędzie. System Leica High-Definition Surveying (HDS) zapewnia realizację pomiarów inwentaryzacyjnych, topografii i szczegółów terenu oraz obiektów inżynierskich. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z naszymi konsultantami.

Leica Geosystems Sp. z o.o.  
ul. Ostrobramska 101A  
04-041 Warszawa  
tel. +48 22 338 15 00  
fax +48 22 338 15 22  
[www.leica-geosystems.pl](http://www.leica-geosystems.pl)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

# OPTECH LYNX MOBILE MAPPER

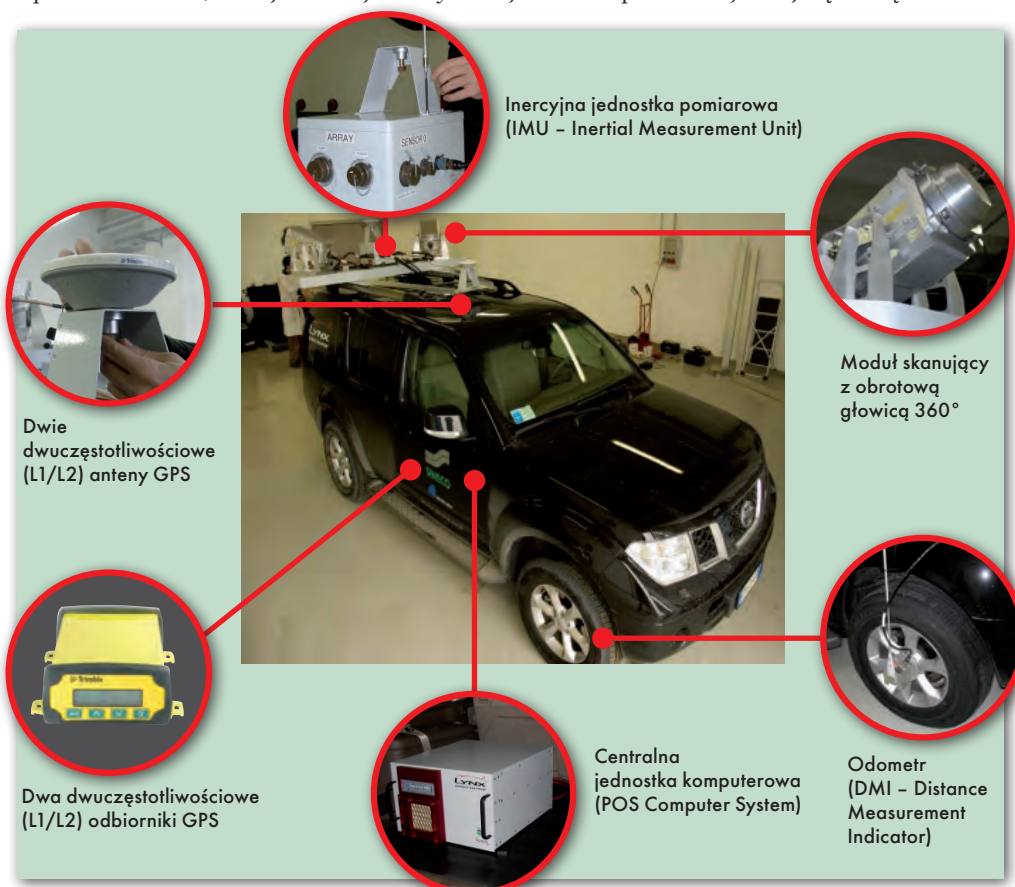
Wynikiem ponaddwuletnich prac badawczych kanadyjskiej firmy Optech i włoskiej Sineco jest zintegrowany system mobilnego skaningu laserowego 3D – Lynx Mobile Mapper. Jak wskazują pierwsze eksperymentalne pomiary, technologia pod względem szybkości i efektywności zbierania danych bije na głowę stacjonarne systemy skanujące.

Głównym zadaniem Lynx Mobile Mapper jest wykonywanie pomiarów skanerem laserowym, zamontowanym na ruchomej platformie. Działa on w trybie profilowania, tzn. jego praca odbywa się tylko w jednej płaszczyźnie. Sprzęt może być zainstalowany zarówno na samochodzie, jak i łodzi, dźwigu czy drezynie poruszającej się po torach kolejowych. Nie ma w tym niby nic odkrywczego, ale pomysłodawcy postanowili, że dane ze skanera w postaci chmury punktów zostaną poddane obróbce wraz z informacjami z dwóch dodatkowych sensorów wyznaczających pozycję: inercyjnego i satelitarnego GPS. Wynikiem tego typu pomiarów jest chmura punktów, których współrzędne są korygowane ze względu na zakłócenia ruchu pojazdu i zorientowane przestrzennie w globalnym układzie współrzędnych WGS-84. Lynx tworzą więc: skaner laserowy, inercyjny system wyznaczania pozycji Applanix POS LV oraz zestaw odbiorników GPS.

Podstawowym elementem systemu Lynx jest stworzony przez kanadyjskiego Optecha specjalnie do tego celu skaner laserowy z obrotową głowicą 360°, pracujący

tylko w jednej płaszczyźnie. Posiada on zasięg ok. 100 m, a prędkość skanowania wynosi 100 000 pkt/s. Głowica obraca się z prędkością 9000 obr./min i – co bardzo interesujące – działa nawet w temperaturze -20°C, co przy innych skanerach jest praktycznie niemożliwe. Na pojeździe zamontowany jest minimum jeden skaner, a najbardziej efektywne jest

użycie dwóch sensorów. Inżynierowie z firm Optech i Sineco zaproponowali, żeby ustawić je pod kątem 30-40° do toru jazdy, a nie prostopadle, jak to ma miejsce w większości podobnych systemów. Okazuje się bowiem, że taki układ daje najlepsze efekty podczas skanowania (np. miast z dużą ilością zabudowy) i zapewnia najmniejszą liczbę tzw. mar-





towych pól (miejsc nieobjętych skanowaniem, rys. 1). Lynx Mobile Mapper jest tak zaprojektowany, że może współpracować z maksymalnie czterema skanerami na raz. Jest przystosowany także do podłączenia dwóch skalibrowanych kamer wideo, z których obraz służy do nakładania rzeczywistych kolorów na chmurę punktów.

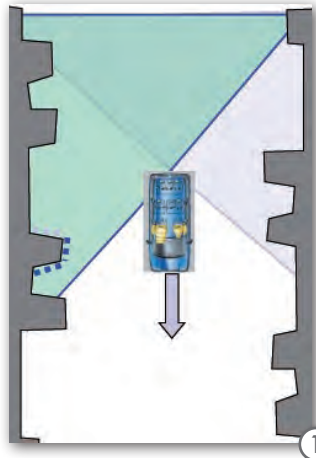
Elementem segmentu inercyjnego Applanix jest jednostka pomiarowa z trzema akcelerometrami i trzema żyroskopami. Uzupełnia ją zainstalowany na kołach pojazdu odometr, który dostarcza precyzyjnych danych o przebiegu drogi. Ta część systemu odpowiada za określanie wszystkich parametrów ruchu pojazdu (pozycji względnej, prędkości liniowej, przyspieszenia, orientacji i zakłóceń kątowych ruchu pojazdu).

Zestaw uzupełniają dwa dwuczęstościowe (L1/L2) odbiorniki satelitarne GPS. Jeden z nich (zwany stacjonarnym) pracuje jako instrument podstawowy i dostarcza danych o po-

wiada za przetwarzanie i gromadzenie danych pozycyjnych.

**P**odczas przejazdu pomiarowego wszystkie urządzenia zbierają dane niezależnie. Końcowy wynik jest efektem całościowego opracowania obserwacji. W procesie obróbki danych brane są pod uwagę tylko dwa pliki: SBET (Smoothed Best Estimated Trajectory) z systemu Applanix, który zawiera informacje o parametrach ruchu jednostki pomiarowej podczas skanowania, oraz ROW z Optecha z danymi ze skanowania (odległość, kąt, rozdzielczość i czas).

Pojazd z systemem Lynx może poruszać się z maksymalną prędkością 100 km/h i wtedy producent gwarantuje dokładność modelu 3D (o rozdzielczości 1 cm) na poziomie 5 cm.



siatki (rys. 2, 3, 4) przeprowadzono w komercyjnym oprogramowaniu PolyWorks.

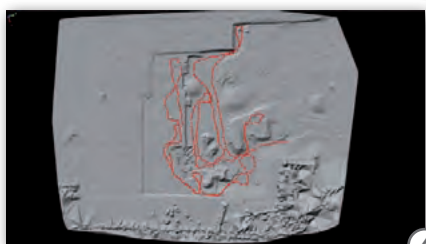
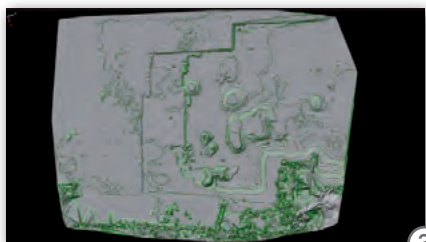
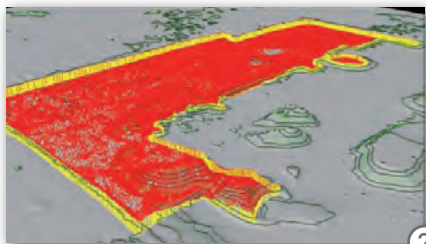
W tej samej aplikacji opracowane zostały pomiary przeprowadzone podczas przejazdu po publicznej drodze asfaltowej. Pomierzono wszystkie obiekty otaczające odcinek trasy (budynki, chodniki, mosty, znaki drogowe itp., rys. 5, 6). Odcinek

o długości 8 km pokonano w 30 minut ze średnią prędkością 15-20 km/h. Zebrano ok. 9 mln punktów, a ich gęstość wyniosła ok. 60 na m<sup>2</sup>. W tym przypadku osiągnięto trochę gorszą dokładność modelu, spowodowaną głównie przerwami w odbiorze sygnału GPS.

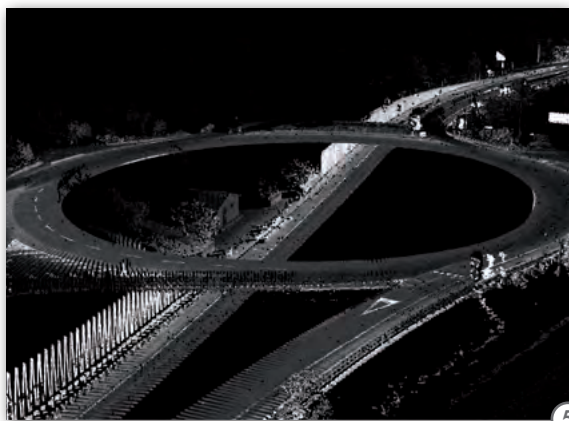
Dystrybutorem firmy Optech na polskim rynku jest firma Czerski Trade Polska Ltd.

Opracowanie redakcji na podstawie artykułu opublikowanego w „GIM International” nr 1/2008, którego autorami są:

DARIO CONFORTI odpowiedzialny w firmie Optech za wsparcie techniczne klientów z zakresu skanerów laserowych na obszarze Europy, Afryki, Azji i Bliskiego Wschodu;  
FEDERICA ZAMPA zajmująca we włoskiej firmie Sineco S.p.A stanowisko menedżera projektu w dziale badań i rozwoju nowych technologii pomiarowych



**W**stępne eksperymenty z zastosowaniem systemu Lynx wykonano jeszcze z topograficznym skanerem Optech ILRIS-3D. Na pierwszy ogień poszła kopalnia odkrywkowa. Zadaniem był pomiar całego obiektu (wraz z hałdami) i wtórne obliczenie objętości wydobywanego kruszcu na podstawie chmury punktów. Z powodu ciężkich warunków drogowych samochód poruszał się z prędkością 5 km/h. Pomierzono obiekt o wymiarach 500 x 600 m w 30 minut i zebrano około 19 mln punktów z rozdzielczością 10 cm. Dokładności składowe poszczególnych instrumentów (ILRIS-3D – 7 mm, POS – 30 mm, GPS – 10 mm) dały wynikową precyzję wytworzonego modelu na poziomie 40 mm. Obliczenia objętości, wygenerowanie przekrojów i powierzchni oraz stworzenie



zycji samochodu. Drugi (określany mianem ruchomego) pełni funkcję elektronicznego kompasu. Pomiary z obu anten nie są wykorzystywane w trybie czasu rzeczywistego, tylko poddawane post-processingowi razem z danymi ze stacji bazowej (lub permanentnie działającej stacji referencyjnej). Podzespoły systemu inercyjnego i satelitarnego są spięte w centralnym komputerze, który odpo-



# HIGH-TECH PO NIEMIECKU

Niedaleko Jeziora Bodeńskiego w przepięknym XV-wiecznym miasteczku Wangen im Allgäu w południowych Niemczech, w rodzinnej firmie Zoller+Fröhlich składa się miesięcznie blisko 30 sztuk nowoczesnego skanera laserowego IMAGER 5006.

choć doświadczenie w produkcji skanerów laserowych w Z+F jest dość długie (pierwszy powstał bowiem już w 1990 r.), to jednak historia fabryki sięga znacznie wcześniej. W 1963 roku panowie Hans Zoller i Hans Fröhlich rozpoczęli produkcję specjalnych okuć (nasadek) na kable elektryczne. W kolejnych latach wachlarz produktów poszerzał się o różnorodne maszyny automatyzujące obróbkę nasadek z kablami, a następnie o systemy kontroli linii produkcyjnych w branży motoryzacyjnej, stoczniowej i przemysłowej. Dotychczasowa działalność zaowocowała opatentowaniem kilkudziesięciu rozwiązań produkcyjnych, uznaną marką i pozycją na rynku. Produkcja dla różnych gałęzi przemysłu jest obecnie głównym filarem działalności Z+F.

Na początku lat 90. syn Hansa Fröhlicha Christoph (fot. na s. obok), w ra-

mach pracy doktorskiej na Uniwersytecie w Monachium, stworzył pierwowzór dzisiejszych skanerów – kamerę laserową LSR, która charakteryzowała się polem widzenia 60° x 40° i rejestrowała obraz o wymiarach 180 x 320 pikseli. Wydarzenie to dało początek nowemu działowi w firmie Z+F i oznaczało start prawdziwej produkcji tego typu urządzeń. Prace badawcze nad kolejnym modelem trwały dość długo. Dopiero w 1998 opracowano skaner laserowy Scene Modeller. Był to pierwszy instrument 3D o polu widzenia 60° x 360°, w którym zastosowano wirujące lustro do propagowania wiązki laserowej. Pomysł był na tyle innowacyjny, że został uhonorowany przez władze landu Badenia-Wirtembergia nagrodą dr. Rudolfa Eberle. Instrument sprzedawał się w „zawrotnej” liczbie 12 egzemplarzy i był

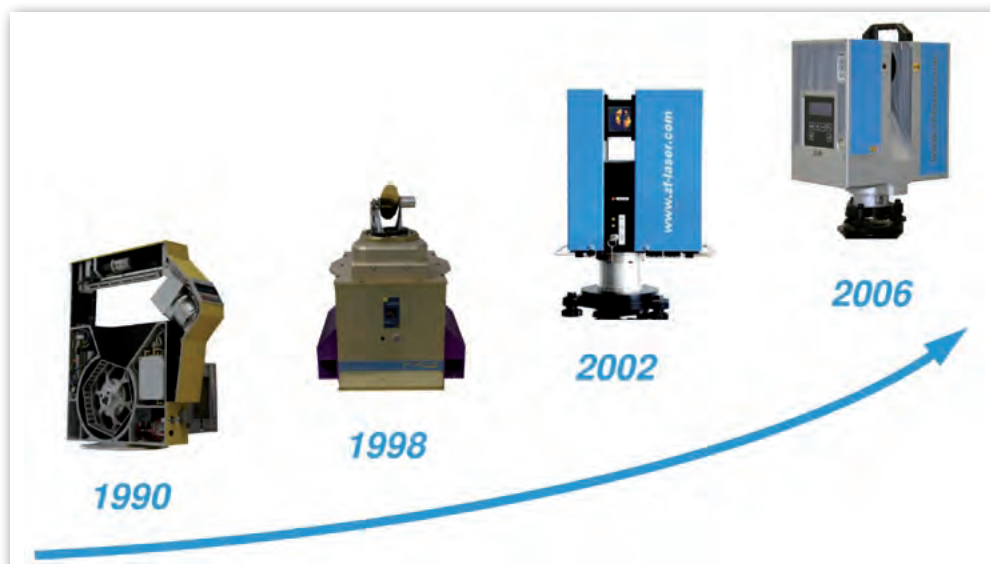
## ZOLLER+FRÖHLICH GmbH

Grupa Z+F to oprócz samej centrali w Wangen dwa oddziały: w Wielkiej Brytanii (Z+F UK Ltd., Manchester) i w USA (Z+F USA Inc., Bridgeville, Pensylwania). W centrali i w dwóch oddziałach pracuje łącznie blisko 200 osób. Skanerami laserowymi i oprogramowaniem do nich zajmuje się w sumie ok. 40 osób (produkcja, sprzedaż, wsparcie techniczne, serwis itp.). Działalność na innych rynkach odbywa się za pośrednictwem partnerów handlowych. Dyrektorem firmy Z+F jest dr Christoph Fröhlich. Generalnym przedstawicielem na Polskę jest Jacek Krawiec.

podwaliną konstrukcyjną obecnych narzędzi. Już 4 lata później na rynek trafił pierwszy profesjonalny i technologicznie unowocześniony model – IMA-

GER 5003 – skaner laserowy 3D, który potrafił mierzyć 500 000 pkt/sekundę. Inżynierowie Z+F otwarci na sugestie i uwagi użytkowników przez kolejne 3 lata rozwijali urządzenia, a wynikiem jest najnowszy instrument IMAGER 5006, który po premierze na targach INTERGEO w Monachium w 2006 r. okazał się ogromnym sukcesem handlowym (opis na s. 18).

IMAGER 5006 powstaje w centralnej fabryce Zoller+Fröhlich w Wangen im Allgäu w południowych Niemczech. Produkcja instrumentów sprowadza







się właściwie do końcowego montażu poszczególnych podzespołów skanera, które są częściowo wytwarzane na miejscu, a częściowo nabywane u podwykonawców (np. układy scalone), oraz kontroli jakości. Proces produkcji podzielony jest na trzy zasadnicze etapy. W dziale mechanicznym kilka osób (przeważnie 4) składa podzespoły odpowiedzialne za motorykę skanera (np. serwomotory). Równolegle w dziale elektronicznym kolejnych kilka osób (najczęściej 4) kompletuje elementy cyfrowe (np. różnego rodzaju przetworniki, układy scalone, moduły pomiaru odległości). W obu miejscach każdy z elementów przed montażem przechodzi kontrolę jakości i poprawności działania.

Kiedy już wszystkie elementy mechaniczne i elektroniczne znajdują się pod obudową urządzenia, trafia ono do zespołu kalibracyjnego (2-4 osoby). Jest on odpowiedzialny za doprowadzenie metrologiczne skanera do używalności w terenie (regulowany jest tutaj zarówno system pomiaru kątów, jak i odległości). W wyniku tej procedury do każdego egzemplarza wydawany jest certyfikat kalibracyjny. Obaj specjaliści, oprócz zadań produkcyjnych, zajmują się także serwisowaniem instrumentów użytkowników. Ponowną adjustację sprzętu producent zaleca co pół roku albo co 130 dni roboczych (czyli takich, w których wykona-

## TECHNOLOGIE SKANEROWE Z+F

- **1990 r. – LSR Kamera** – kamera laserowa, wyprodukowana w 1 egzemplarzu
- **1998 r. – Scene Modeller** – skaner laserowy 3D, wyprodukowany w 12 egzemplarzach
- **2002 r. – IMAGER 5003** – skaner laserowy 3D, wyprodukowany w 180 egzemplarzach
- **2006 r. – IMAGER 5006** – skaner laserowy 3D, wyprodukowany w 270 egzemplarzach

no co najmniej trzy skany). Cała procedura trwa 3-4 dni, a kontroli podlegają wszystkie kluczowe mechanizmy pomiarowe. Podczas takich przeglądów upgrade'owane jest także oprogramowanie wewnętrzne skanera (firmware), a także ewentualnie podzespoły, które zostały w dalszym etapie produkcji wymienione przez fabrykę z powodu wad wrodzonych. Na koniec instrument przechodzi 20-godzinny test pomiarowy, podczas którego w warunkach laboratoryjnych sprawdzana jest (w różnych temperaturach) poprawność wyznaczania kątów i odległości. Cały proces kończy się wydaniem certyfikatu potwierdzającego sprawność skanera.

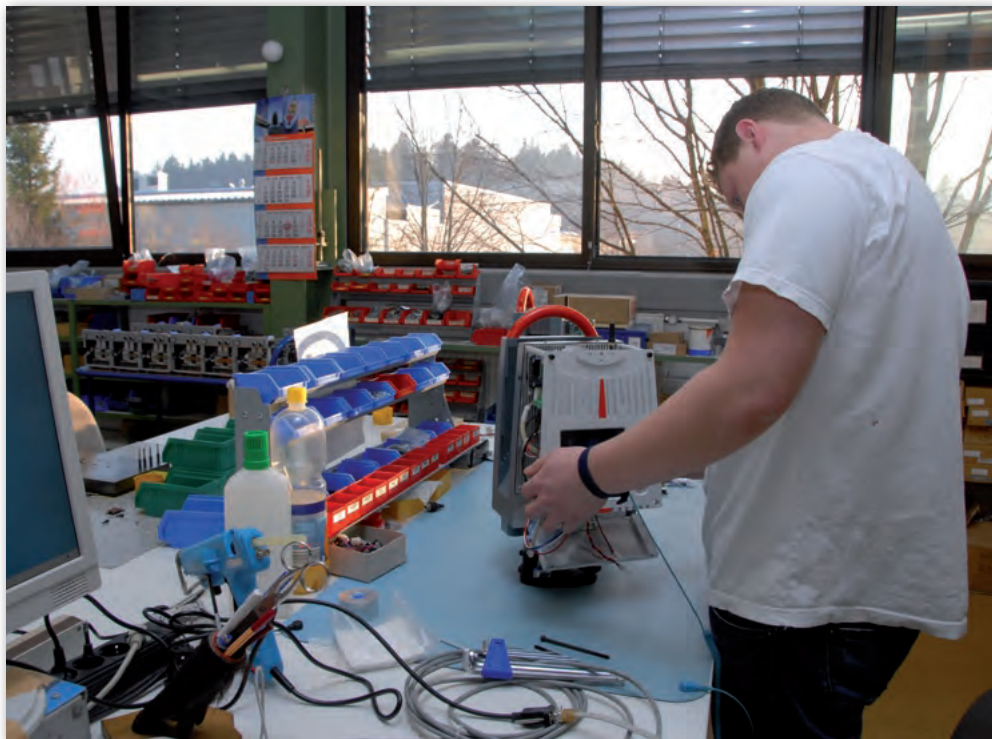
Moce przerobowe firmy wystarczają na złożenie ok. 30 skanerów miesięcznie. W porównaniu z ubiegłym rokiem zwiększo-

szono produkcję z 200 do 300 sztuk. To i tak za mało. Średni czas oczekiwania na urządzenie to około 6 tygodni. Zainteresowanie modelem 5006 jest tak duże, że czasu tego nie da się, niestety, skrócić. Do połowy roku ma powstać nowa hala produkcyjna, do której zostanie przeniesiona cała załoga zajmująca się skanerami. I o ile nie będzie problemu z warunkami lokalowymi, to nie zniknie kłopot ze znalezieniem nowych osób do pracy. Dr Christoph Fröhlich mówi, że obecnie zatrudnienie inżyniera na południu Niemiec, szczególnie w małym 20-tysięcznym Wangen, graniczny z cudem.

Integralną częścią załogi fabryki skanerów Zoller+Fröhlich jest zespół programistów, który tworzy i unowocześnia stronę informatyczną skanowania laserowego. W całym procesie gromadzenia danych software jest nie mniej ważny niż sprzęt. Podstawowe narzędzie do obróbki skanów – Z+F LaserControl – jest tworzone w Wangen. W gestii informatyków z Wielkiej Brytanii leży rozwój pakietu LFM Modeller.

Z+F LaserControl to bardzo prosta w obsłudze aplikacja służąca zarówno do sterowania pracą IMAGERA 5006 i natychmiastowej wizualizacji pomierzonej chmury punktów, jak również biurowej obróbki danych, tzn. łączenia skanów w jedną chmurę punktów, nadawanie punktom kolorów pobranych ze





zdjęcia cyfrowego, generowania rzutu ortogonalnego na dowolnie zdefiniowaną płaszczyznę czy wykonywania podstawowych pomiarów wektorowych (odległość, powierzchnia).

Oprogramowanie to może być uzupełnione o Z+F ProjectView – system do zarządzania dużymi projektami oparty na technologii sieciowej i przeglądarce internetowej.

Wyższym stopniem wtajemniczenia software'owego jest pakiet z rodziny

Light Form Modeller (LFM), który przeznaczony jest do obróbki bardzo dużych zbiorów danych. LFM Modeller to pakiet narzędzi zarówno do przeglądania, jak i łączenia skanów, ale głównie do modelowania 3D obiektów. Zdefiniowane biblioteki elementów konstrukcyjnych (np. rur o różnych średnicach) ułatwiają szybkie sprawdzenie poprawności projektu względem rzeczywistej sytuacji i automatyczne wykrycie ewentualnych kolizji. Żeby modelowanie 3D i praca

z chmurą były możliwe w najpopularniejszym oprogramowaniu CAD (np. AutoCAD, MicroStation, PDMS, Smart Plant), potrzebna jest „wtyczka” LFM Server. Wspomniane aplikacje posiadają bowiem ograniczenie w liczbie obsługiwanych punktów. Na koniec warto wspomnieć jeszcze o bardzo specyficznym narzędziu oferowanym ze skanerami Z+F – oprogramowaniu Visual Sensor Fusion (VSF), które przeznaczone jest do opracowania chmur punktów w rekonstrukcji zdarzeń kryminalnych, a w szczególności przy odtwarzaniu rzeczywistego wzrostu osób niebędących w pozycji wyprostowanej.

**P**rzez 20 lat działalności „skanerowej” firma Zoller+Fröhlich sprzedała już blisko 450 egzemplarzy skanów laserowych. Tymczasem w samym 2008 roku ma powstać ok. 300 sztuk IMAGERA 5006! Jak zapewnia dyrektor firmy Christoph Fröhlich, duża część zarobionych pieniędzy idzie na prace badawcze i rozwojowe. Jednym z ich wyników ma być wprowadzenie do końca tego roku specjalnej wersji 5006 oznaczonej literami EX, przystosowanej do pracy w środowisku zagrożonym eksplozjami (np. w kopalniach węgla), gdzie standardowo nie mogą pracować żadne urządzenia mogące być źródłem iskry.

Na zakończenie ciekawostka. O jakości i zaawansowaniu technologicznym IMAGERA 5006 niech świadczy fakt, że sprzedawany jest on jako OEM dla dwóch szwajcarskich firm: Amberg, która oferuje zaawansowane systemy skanujące dla kolei szynowych, oraz dla potęgi na rynku sprzętu pomiarowego – Leiki. Model HDS6000 to nic innego, jak IMAGER 5006 w szaro-czerwonej obudowie (fot. powyżej). Wszystkie trzy są składane w tej samej fabryce w Wangen. Wyśmienita reklama dla niebieskich instrumentów spod znaku Z+F.



Tekst i zdjęcia MAREK PUDŁO



# 3 RAZY TRIMBLE

Okresowe pomiary w ramach monitoringu geodezyjnego prowadzonego instrumentami skanującymi, tj. tachimetrami i skanerami laserowymi, pozwalają uzyskiwać modele punktowe (o charakterze quasi-ciągłym) łatwe do obróbki i analizy. Na szczególną uwagę zasługują trzy instrumenty Trimble: tachimetr skanujący VX oraz skanery panoramiczne GX i Callidus.

RAFAŁ GAWAŁKIEWICZ

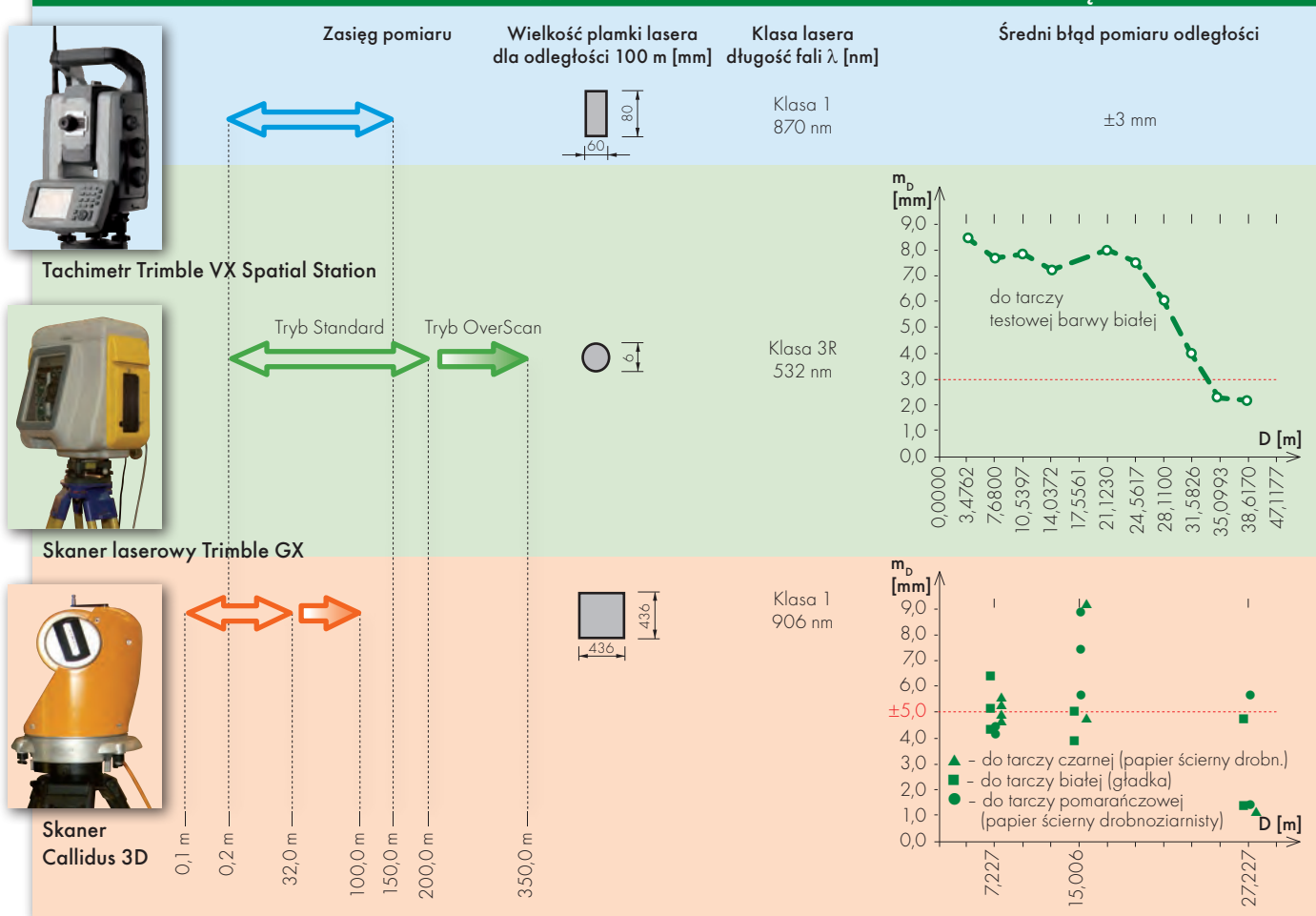
Potrzeba częstej inwentaryzacji obiektów przemysłowych nabiera szczególnego znaczenia na terenach górniczych, gdzie deformacje podłoża wywołane eksploatacją podziemną powodują szkody górnicze w postaci spękań, uszkodzeń i wychyleń elementów konstrukcyjnych, a w skrajnych przypadkach – częściową lub całkowitą ich destrukcję. Bardzo często charakter tych zmian, ich

wielkość oraz częstotliwość, a także złożoność geometryczna i geomorfologiczna obserwowanych obiektów wymuszają stosowanie technik pomiarowych o wysokiej dokładności. Z uwagi na niewielką liczbę mierzonych punktów (najczęściej sygnalizowanych na powierzchni) klasyczne sposoby pomiaru umożliwiały tylko przybliżoną interpretację zmian. Dotyczy to zarówno inwentaryzowanych powierzchni terenu (tworzenie numerycznego modelu terenu) lub modeli obiektów o nieregularnej geometrii (np. hałd, skła-

dowisk, zwałowisk), jak i wielokubaturowych obiektów inżynierskich (chłodni kominowych, kominów, zbiorników cieczy i gazów, wyrobisk górniczych kopalń podziemnych i odkrywkowych).

Alternatywna metoda fotogrametryczna, mimo walorów wynikających z charakteru rejestracji danych w formie zdjęć (możliwość „obrysowania” dowolnych szczegółów ze stereogramów), napotyka jednak znaczące ograniczenia np. w szczególnych warunkach atmosferycznych (zamglenie na powierzchni

## ZESTAWIENIE WYBRANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH INSTRUMENTÓW SKANUJĄCYCH TRIMBLE



Pomiary deformacji chłodni hiperboidalnej w EC Kraków



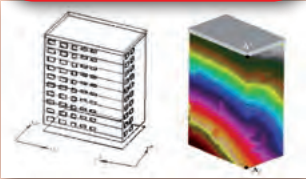
Pomiary wychylenia kominu w KS Bochnia



Pomiar geometrii zabytkowego Kopca Krakusa



Rektyfikacja w terenie górniczym 11-kondygn. bloku



Inwentaryzacja latarni Stilo



Inwentaryzacja Smoczej Jamy na Wawelu



Inwentaryzacja kościoła ZNMP w Inowrocławiu



POMIAR - SKANOWANIE OBIEKTU I POZYSKANIE „CHMURY PUNKTÓW”



Wczytywanie danych do programów:  
3D - Extractor,  
3D Real Works Survey



Obróbka danych pomiarowych  
• matematyczne  
(półautomatyczne) wpasowanie płaszczyzn, stożków, walców we wskazane fragmenty „chmury punktów”

- „powlekanie chmury punktów” siatkami 3D
- „filtracja” zbioru danych



Tworzenie numerycznego modelu 3D obiektu



Eksport danych w formacie DXF do programu środowiska CAD

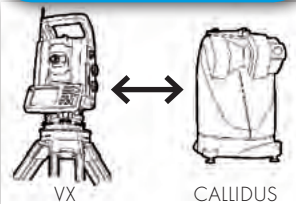


Analizy i obróbka danych skaningowych oraz wizualizacja wyników

GEODEZJA INŻYNIERYJNO-PRZEMYSŁOWA



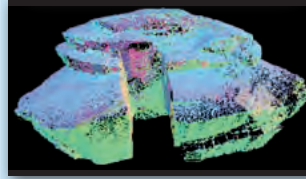
GEODEZJA GÓRNICZA



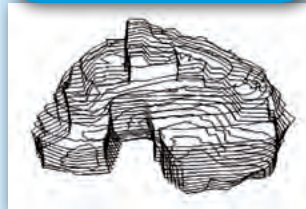
INNE PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA DANYCH

## Przykłady wykorzystania w Polsce instrumentów laserowych Trimble

Archiwizacja stanu obecnego obiektów.  
Wyrobyśka górnicze (pochodzenia technogenicznego) komora solna E. Barączka w KS Wieliczka



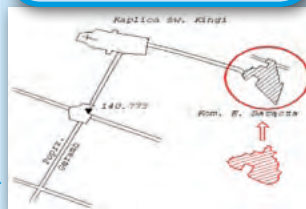
Generowanie przekrojów poziomych i pionowych z chmur punktów



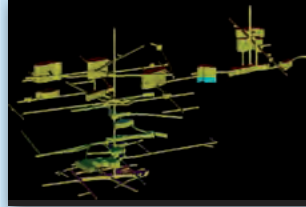
Wyznaczanie objętości wyrobisk - komora E. Barączka w KS Wieliczka



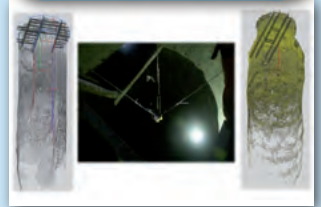
Aktualizacja map wyrobisk - komora E. Barączka w KS Wieliczka



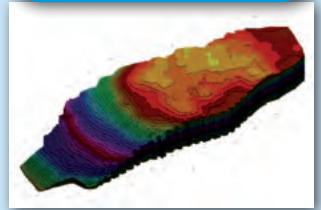
Tworzenie map przestrzennych kopalń (nie tylko zabytkowych)



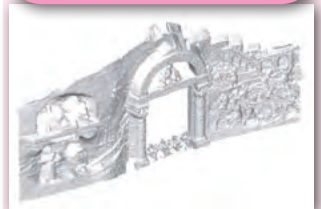
Inwentaryzacja geometrii zbiorników retencyjnych w ZG Rudna



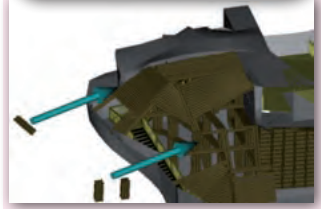
Badanie odkształceń stropów i konwergencji objętościowej w Kaplicy Św. Kingi



Architektura w górnictwie Kaplica Św. Kingi w KS Wieliczka



Ochrona wyrobisk



Animacja 3D - wizualizacja zespołu komór M. Saurau w KS Wieliczka



Prezentacje reklamowe obiektów (nie tylko architektury)



lub zapylenie powietrza w wyrobiskach podziemnych lub odkrywkach). Innym mankamentem metody jest ograniczona zdolność tworzenia ze zdjęć modeli przestrzennych obiektów o charakterze nieregularnym (wysoki stopień generalizacji szczegółów), takich jak wyrobiska podziemne, jaskinie czy grot.

Obraz przestrzenny znacznie lepiej oddaje charakter i geometrię inwentaryzowanego obiektu niż opracowania płaskie, zwłaszcza gdy dotyczy skomplikowanych brył. Laserowe techniki automatycznego pomiaru pozwalają obecnie w krótkim czasie uzyskiwać gęste modele punktowe badanego obiektu, ułatwiające kontrolę prac realizacyjnych na dowolnym etapie jego wznoszenia, jak również rejestrację zmian geometrii (deformacji strukturalnych) podczas użytkowania budowli w dłuższym okresie czasu (monitoring). Obie metody (fotogrametryczna i skaning laserowy) w terenie dostarczają tylko półproduktów w postaci:

- przestrzennego rysunku wektorowego (metoda fotogrametryczna);
- modelu punktowego pokrywającego powierzchnię badanego obiektu (skaning laserowy).

Wspólną cechą obu metod jest obraz otrzymywany w drodze pomiaru. Chmura punktów ze skanera zawiera nieuporządkowaną informację, a zobrazowanie fotogrametryczne w postaci zdjęć charakteryzuje brak informacji topologicznej. Zatem zdjęcie i skan są tylko półproduktami (efektami pomiaru), które wymagają specjalistycznego przetwarzania dostępnymi narzędziami dla uzyskania informacji użytecznej dla końcowego opracowania, np. modelu przestrzennego.

## ● TRIMBLE VX SPATIAL STATION

Kiedy w ramach prowadzonych badań po raz pierwszy zetknąłem się z wybranymi modelami skanerów laserowych i tachimetrów skanujących, główne kryteria oceny stopnia przydatności określonych modeli do realizacji zadań inwentaryzacyjnych budowli powierzchniowych i podziemnych stanowiły: dokładność pomiaru, zasięg, rodzaj impulsu świetlnego (długość fali świetlnej) i wielkość plamki lasera, szybkość pomiaru, zakres pola widzenia (bez zmiany położenia okna pomiarowego głowicy skanującej), sposób przestrzennego pozycjonowania instrumentu oraz orientacji względem różnego rodzaju sygnałów referencyjnych.

Spośród testowanych instrumentów na wyróżnienie zasługuje, jeden z najszybszych na świecie, tachimetr skanujący VX Spatial Station Trimble. Będąc rozwinięciem modelu S6, umożliwia automa-

tyczny pomiar do 15 pkt/s i zawiera wiele nowinek technicznych. W szczególności zaletą tego instrumentu jest zaczerpnięta z drogiej technologii skaningowych wbudowana i zintegrowana z układem kątomierzczym kamera działająca w technologii VISION. Pozwala ona na wizualizację pola pomiaru na kolorowym ekranie kontrolera Trimble CU lub Trimble TSC2. Integracja obu modułów umożliwia podgląd szczegółów oraz wybór obszaru skanowania bezpośrednio na ekranie kontrolera za pomocą polilinii o dowolnym kształcie (analogicznie jak w skanerze GX). Zatem wybór obszarów pomiaru zlokalizowanych nawet bezpośrednio nad stanowiskiem nie wymaga stosowania specjalnych okularów z pryzmatami łamiącymi. Dodatkowo użytkownik może w ramach kontroli automatycznie zwizualizować punkty pomiarowe na ekranie kontrolera, a tym samym uzupełnić ewentualne braki w danych przy znaczącym skróceniu czasu związanego z koniecznością prowadzenia szkiców polowych.

Innym unikalnym rozwiązaniem jest technologia Spatial Imaging (obrazowanie przestrzenne), stanowiąca połączenie technik tachimetrycznych, skaningu laserowego oraz zdjęć metrycznych. Dzięki niej użytkownik może uzyskiwać informacje przestrzenne bezpośrednio z wykonanych kamerą VX zdjęć panoramicznych bez konieczności ich dodatkowej kalibracji lub wpasowania (odpowiednik technologii fotogrametrycznej).

W praktyce VX stanowi uproszczoną wersję skanera (z uwagi na mniejszą wydajność), choć dzięki połączeniu możliwości pomiarowych oferowanych przez tradycyjne tachimetrie oraz technologię skaningu umożliwia kompleksową realizację grupy zadań związanych z: inwestycjami (tyczeniem), pomiarem osnowy realizacyjnej, inwentaryzacją powykonawczą, kontrolą kolejnych etapów budowy oraz szczegółowym opisem geometrii wybranych elementów budowli.

## ● SKANER TRIMBLE GX

Panoramiczny skaner laserowy GX o szybkości pomiaru do 5000 pkt/s (rozbudowany model GS 200) jest profesjonalnym instrumentem pomiarowym. Ma dwuosiowe kompensatory do wprowadzania poprawek z tytułu wychylenia osi pionowej skanera. Współpracuje ze spodarkami Wild, dzięki czemu możliwa jest pełna kontrola pozycjonowania głowicy względem punktów osnowy. Wbudowane serwomotory pozwalają na skanowanie w pełnym horyzoncie (360°), co dodatkowo umożliwia budowanie korzystnej geometrii transformacyjnych tarcz refe-

rencyjnych. Znacznik osi celowej (środka układu dalmierczego) na korpusie pozwala na bezpośrednie wyznaczenie wysokości głowicy względem przyjętego układu współrzędnych wysokościowych. Oszczędność czasu skanowania i wielkości pliku danych osiąga się dzięki możliwości wskazania obszaru skanowania na panoramicznym zdjęciu wykonanym wbudowaną w głowicę kamerą CCD.

## ● SKANER CALLIDUS 3D

Innym panoramicznym skanerem laserowym jest – należący jeszcze do niedawna do koncernu Trimble – Callidus (szybkość pomiaru 1750 pkt/s). Od instrumentów VX i GX różni się znacznie krótszym maksymalnym oraz minimalnym zakresem pomiarowym. Z uwagi na swoje gabaryty i ciężar posiada nietypową spodarkę (tylko dwie śruby nastawcze i jedna nieruchoma), wyposażoną w specjalne uchwyty dopasowane do głowicy specjalnego statywu. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest ustawianie skanera bezpośrednio na stabilnym płaskim podłożu lub statywie. Instrument ma elektroniczny kompas magnetyczny, który pozwala na orientację magnetyczną poszczególnych skanów. Ma to szczególne znaczenie w przypadku pomiaru trudno dostępnych pustek (jaskiń, grot, wyrobisk górniczych), ułatwiając wzajemne łączenie sąsiednich skanów. Pozycjonowanie głowicy może odbywać się dzięki realizacji klasycznego wcięcia kąтового do minimum trzech pryzmatów geodezyjnych o znanych współrzędnych przestrzennych ( $m_p = 0,6 \text{ mm}$ ) lub poprzez pomiar tachimetryczny pryzmatu lub przegubowej tarczy Callidusa montowanej na głowicy skanującej skanera. Panoramiczny charakter pomiaru, tj. 360° x 140° (również w kierunku zenitalnym), także w pozycji odwróconej (*up-side-down*) czyni Callidusa przydatnym w inwentaryzacji wnętrza obiektów na powierzchni i wyrobisk kopalni podziemnych.

Dodatek do prezentowanych instrumentów stanowi specjalistyczne oprogramowanie do obróbki danych przestrzennych. Dzięki zaawansowanemu technologicznie i informatycznie, ale prostemu w obsłudze programowi 3D Real Works Survey możliwa jest profesjonalna obróbka danych umożliwiająca tworzenie modeli przestrzennych mierzonych obiektów.

Sprzęt do testowania udostępniła firma Geotronics Sp. z o.o. z Krakowa.

DR INŻ. RAFAŁ GAWAŁKIEWICZ  
Katedra Ochrony Terenów Górniczych,  
Geoinformatyki i Geodezji Górniczej  
Wydział GGiS AGH w Krakowie

# SKANER Z+F IMAGER 5006

Z rąk inżynierów zza Odry wyszedł w 2006 roku pierwszy skaner laserowy, w którym zintegrowano panel sterowania, wewnętrzny dysk twardy, oprogramowanie sterujące i wewnętrzne baterie wewnętrzne.

**S**kaner laserowy 3D IMAGER 5006 to jeden z najszybszych tego typu instrumentów na rynku. Maksymalna prędkość skanowania wynosi bowiem aż 500 000 punktów na sekundę! Przekładając to na bardziej działające na wyobraźnię dane, czas skanowania 400 mln punktów (rozdzielczość super high) wynosi niecałe 7 minut. Urządzenie Z+F należy do grupy instrumentów fazowych. Oznacza to, że charakteryzuje się niewielkim zasięgiem, ale bardzo wysoką dokładnością pomiaru. Maksymalny zasięg pracy to 79 m i wynika on z parametrów działania modułu dalmierczego (długości fali i jej częstotliwości), a dokładność liniowa na 50 m wynosi 1 mm.

Największe zmiany w porównaniu z poprzednikiem – IMAGEREM 5003 – zaszły w kwestii szumów pomiarowych, czyli niepożądanych błędnych obserwacji, które muszą być eliminowane z obliczeń w drodze filtracji. Teraz nie powinny być one większe niż 1,2 mm na 10 m i zmniejszyły się aż 5-krotnie.

Światło lasera jest widoczne dla oka, ma kolor czerwony i klasę bezpieczeństwa IIIR, co oznacza, że nasz wzrok nie jest zagrożony. Mechanizmy serwomotorów obracają instrument w zakresie 360° w poziomie i 310° w pionie. Takie jest więc pole „widzenia” sprzętu. Warto jeszcze wspomnieć, że niemiecki producent oferuje także specjalną serię 5006 o nazwie PROFILER. Różni się ona od IMAGERA tym, że pracuje tylko w jednej płaszczyźnie – obraca się w pionie.

**N**owością IMAGERA 5006 jest wbudowany panel sterowania. Posiada on 4-liniowy ciekłokrystaliczny ekran z podświetleniem oraz 6 klawiszy. Zintegrowano go z wewnętrz-

nym modulem komputerowym i dyskiem twardym na dane o pojemności 80 GB. W środku znajdziemy system operacyjny Linux i oprogramowanie sterujące pracą urządzenia. Jego menu zostało ograniczone do minimum, tak by obsługa nie była nadto uciążliwa. Mimo tego operator może bez problemu przeprowadzić proces skanowania. Otrzyma informacje o stanie pamięci, nazwie pliku (projektu), w którym zapisywane są obserwacje, założy/skasuje plik z dysku twardego, ustawi rozdzielczość skanowania, wykona zdjęcie cyfrowe czy zdefiniuje „okno” skanowania.

Możliwość obsługi skanera bez dodatkowych zewnętrznych interfejsów to przełom technologiczny w porównaniu z poprzednią generacją tego typu sprzętu i większością sprzedawanych na rynku modeli. Zalety takiego podejścia do sposobu sterowania pojawiają się już na etapie transportu. Nie trzeba więcej myśleć o dodatkowym laptopie, kablach, zewnętrznym zasilaniu itp. Równocześnie zmniejszają się znacząco koszty zakupu gotowego do pracy urządzenia i jego dalszego używania. Ciemniejszą stroną obsługi „panelowej” jest niemożność obejrzenia wyników pomiaru natychmiast po jego zakończeniu i konieczność bezpośredniego dostępu do urządzenia.

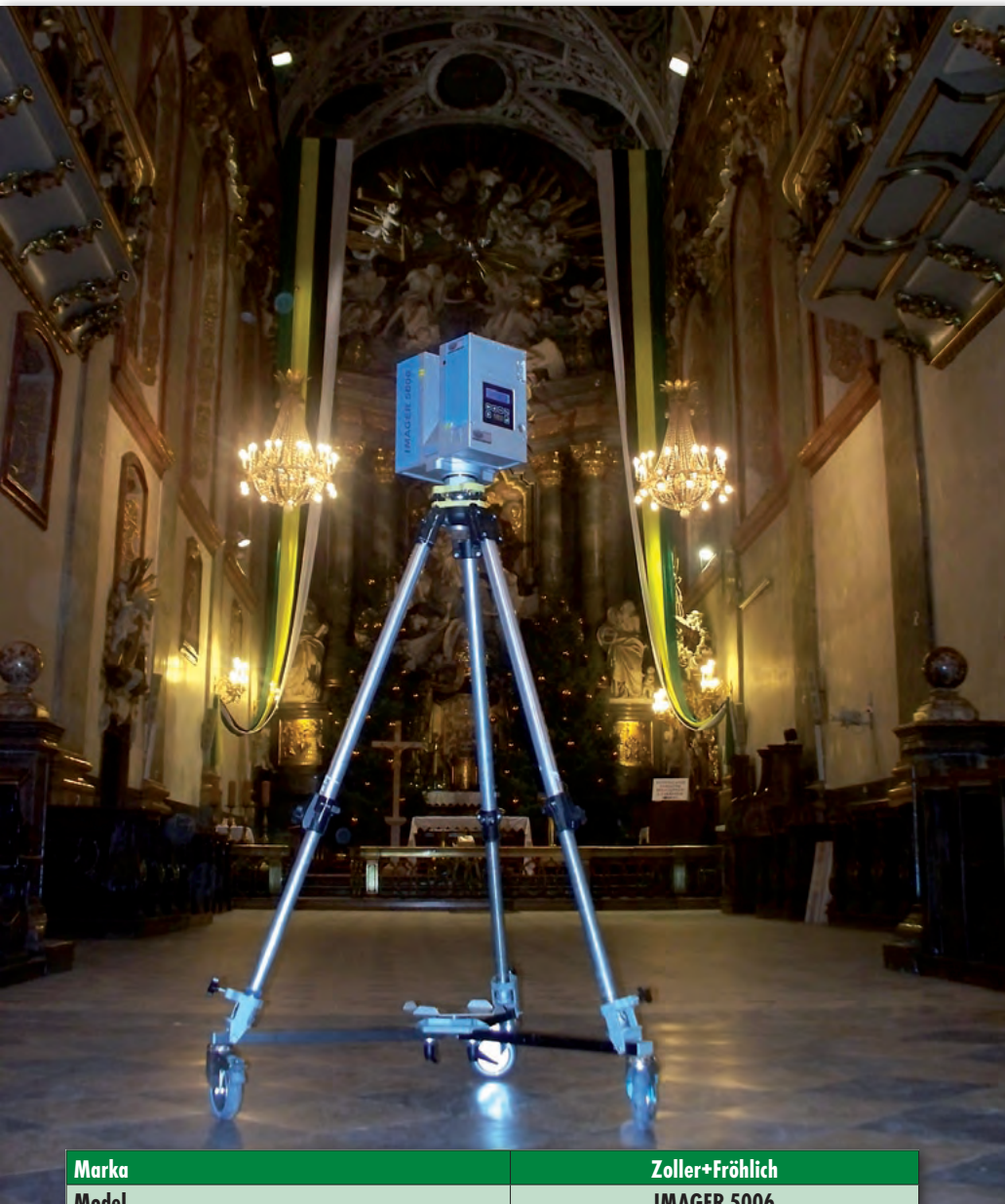
**G**dybyśmy jednak chcieli wykonać bardziej ambitne zadania pomiarowe, należy wyposażać się w zewnętrzny interfejs. Może nim być laptop, IPod, palmtop, a nawet telefon komórkowy. Można wtedy działać na dwa sposoby. W pierwszym rozwiązaniu urządzenia łączą się ze sobą bezprzewodowo (przez Bluetooth, a w przyszłości radiowo przez Wi-Fi), a jedyną aplikacją koniecz-

ną do sterowania skanowaniem jest przeglądarka internetowa. Komunikacja odbywa się przez protokół TCP/IP, a skaner ma przypisany konkretny adres IP. Dane są zapisywane na wewnętrznym dysku IMAGERA. Wciąż jednak nie można wyświetlić chmury punktów na komputerze, ale za to z pełną swobodą „bezkablowości” obsługujemy skaner ustawiony np. na wysokim rusztowaniu, w pobliżu elementów przemysłowych będących pod napięciem elektrycznym, w oparach trujących gazów – jednym słowem – w miejscach niebezpiecznych dla człowieka.

Drugie rozwiązanie wymaga dostępu do komputera podłączonego do skanera kablem przez port ethernet. Dzięki temu możemy na bieżąco kontrolować wyniki pomiarów. Na komputerze mamy wtedy zainstalowane oprogramowanie Z+F LaserControl, które pozwoli nam zarówno skonfigurować sprzęt, jak i oglądać natychmiast efekty pracy. W biurze będziemy mogli z jego użyciem wykonać podstawowy postprocessing danych (łączenie chmur w jednolite skany, generowanie przekrojów, rzutów, wykonywanie podstawowych pomiarów i obliczeń itp.). Do bardziej zaawansowanych procedur modelowania 3D użyjemy pakietu LFM Modeller.

**Z**ebrane przez skaner laserowy chmury punktów mogą być pokolorowane. Odbywa się to w oprogramowaniu LaserControl, a informacje o barwach pochodzą ze zdjęcia cyfrowego wykonanego ze stanowiska skanera. Tu producent daje użytkownikowi aż cztery możliwości przeprowadzenia tej czynności, zależnie od zasobności jego portfela. Najtańsza, to pstryknięcie fotki „z ręki” najwyklejším „cyfrakiem”.





FOT. PRZEMYSŁAW STANIEK

Marka	Zoller+Fröhlich
Model	IMAGER 5006
Tryb pracy skanera	fazowy
Dokładność wyznaczania odległości [mm]/kąta [°]	1/0,007
Rozdzielczość skanowania [mm]	0,1
Prędkość skanowania maksymalna/minimalna [pkt/s]	500 000/250 000
Zasięg skanowania maksymalny/minimalny [m]	79/1
Pole widzenia w pionie/w poziomie [°]	310/360
Minimalna wielkość mierzonego przyrostu w pionie/w poziomie [°]	0,0018/0,0018
Wbudowany interfejs	ekran 4-linijkowy, 6 klawiszy, system operacyjny Linux, dysk twardy 80 GB
Standardowe porty wejścia/wyjścia	2 x USB, ethernet, bezprzewodowe, zasilanie
Zasilanie/czas pracy [h]	Li-Ion/1,5
Oprogramowanie sterujące/biurowe	Z+F LaserControl/Z+F LaserControl, pakiet LFM, VSF, Geomagic Studio
Wymiary [mm]	268 x 190 x 372
Waga [kg]	14
Temperatura pracy [°C]	0 do +40
Dystrybutor	Jacek Krawiec, www.zf-laser.pl

Trochę droższa to zamontowanie na korpusie skanera aparatu Nikon D40 (lub Canon 350D). Jeszcze droższa to wyko-

nywanie panoramicznych obrazów specjalnym aparatem montowanym na statywie, na którym stał skaner. Najdroższa,

ale zarazem najwygodniejsza i najbardziej efektywna metoda zbierania obrazów cyfrowych to zewnętrzna niewielka kamera cyfrowa, instalowana w górnej części instrumentu. Posiada ona mechanizm sterujący ruchem, automatyzujący rejestrację zdjęć. W pierwszych trzech konfiguracjach ta czynność musi być wykonana ręcznie przez operatora.

Gdzie więc znajdzie zastosowanie IMA-GER 5006? Prawie wszędzie – na arabskiej pustyni (opis projektu na s. 4), w Pałacu Wilanowskim, w bazylice pw. Krzyża Świętego i Narodzenia Matki Bożej na Jasnej Górze (fot. obok), na lodowcu na Spitsbergenie – to tylko niektóre prace realizowane już przez polskich specjalistów (głównie Dephos i KPG z Krakowa). W odmianie 2D (PROFILER) jest to wyśmienite urządzenie do pomiarów dynamicznych – ustawiony na samochodzie lub pojeździe szynowym instrument wykonuje pomiar profili prostopadłych do kierunku jazdy. Ta technologia pracy jest już stosowana na kolejach brytyjskich i amerykańskich (Nowy Jork), które w określonych interwałach czasu są zobligowane do inwentaryzacji swojej sieci i wykrywania ewentualnych przeszkód w transporcie.

Bardzo ciekawym projektem jest inicjatywa Volkswagena. W jego ramach na samochodzie VW Transporter zainstalowano specjalną konstrukcję z 5-metrowym rozkładanym masztem, która służy do dokumentowania wypadków na autostradach. Cały system zintegrowany jest z sensorami pomiarowymi auta – prędkościomierzem i odometrem – które dostarczają informacji o miejscu wypadku. Zainstalowany jest również GPS. Zestaw wyznacza pozycję z błędem nie większym niż 20 cm.

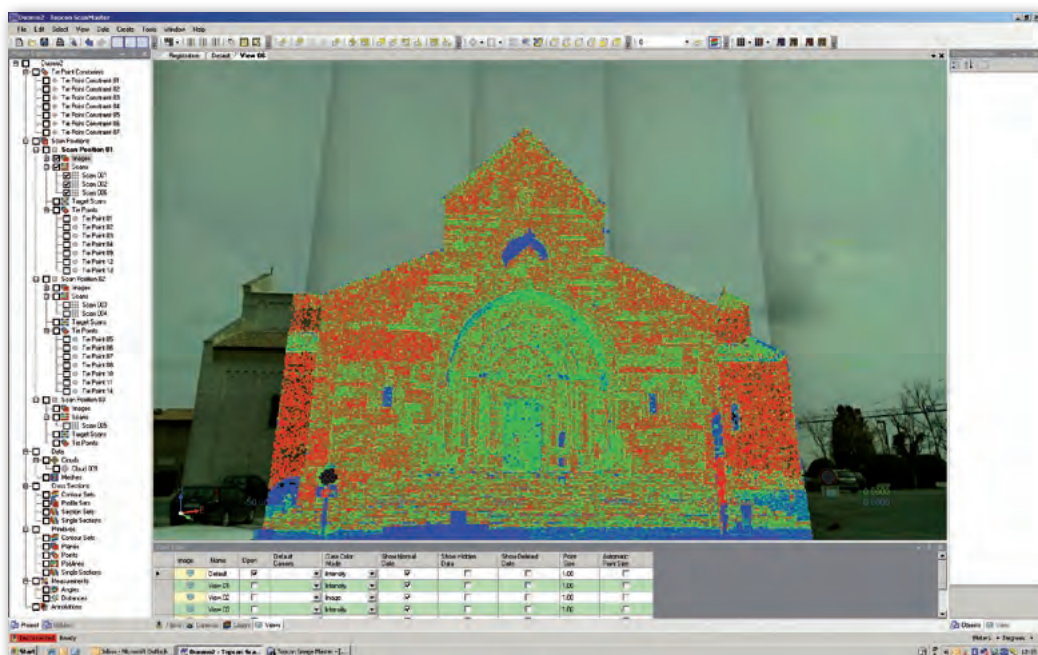
Interesujący może być również fakt, że niemiecka policja kryminalna używa skanerów Z+F do dokumentowania miejsc przestępstw.

Przykłady można by mnożyć, a zakres zastosowania skanera laserowego jest właściwie ograniczony tylko wyobraźnią zamawiającego i wykonawcy zadania.

MAREK PUDEŁO



Integracja w urządzeniu interfejsu sterowania, pamięci na dane i baterii ma, obok bezapelacyjnych zalet (np. bezkablowego zestawu pomiarowego), ten feler, że wymaga bezpośredniego dostępu do instrumentu. Specyfika klientów wykorzystujących dane pozyskane skanerami laserowymi (zakłady przemysłowe, budowniczowie, konstruktorzy, archeolodzy itp.) i realizowane dla nich zamówienia wymagają często pracy w trudnych i niebezpiecznych warunkach, gdzie bezpośrednia obecność operatora jest mocno niewskazana. Z tej patowej sytuacji pozwala wybrać opcja zdalnej obsługi Topcon. Wbudowane łącze Wi-Fi jest kanałem, którym z laptopa z zainstalowanym specjalnym opro-







ży do sterowania sprzętem w terenie. Będzie można więc ustawić parametry skanowania (rozdzielczość, dokładność), a także wybrać obszar do pomiaru wskazując go na zdjęciu, które zostaje zarejestrowane przez wbudowany aparat cyfrowy. Co ważniejsze, narzędzie umożliwia podgląd on-line zarejestrowanych chmur punktów, a operator ma na bieżąco wgląd w wyniki i może natychmiast zdecydować o powtórzeniu lub uzupełnieniu pomiaru, jeśli zachodzi taka potrzeba.

Image Master pomoże także we wstępnej obróbce danych. Wykonamy więc łączenie w jeden plik chmur punktów zebranych z różnych stanowisk pomiarowych, przeprowadzimy podstawowe pomiary wektorowe między punktami, wygenerujemy przekroje, rzuty, a jeśli zajdzie potrzeba, wyeksportujemy obserwacje do najpopularniejszych formatów CAD (np. DWG, DXF).

**P**odsumowując parametry pomiarowe GLS-1000, możemy ustawić go obok takich instrumentów, jak Leica ScanStation 2 czy Trimble GX, i to właśnie z nimi będzie bezpośrednio walczył o klientów. Mogą być nimi inżynierowie budowlani, konstruktorzy, projektanci różnego rodzaju sieci przemysłowych, architekci, konserwatorzy zabytków, archeolodzy czy autorzy gier komputerowych, którzy chcą w swoich produkcjach posiadać realistyczne modele 3D miast, a nawet ludzi.

Pierwszy raz Topcon GLS-1000 został zaprezentowany szerokiej publiczności na wrześniowych targach INTERGEO 2007 w Lipsku. Był już wtedy w pełni funkcjonalnym instrumentem. Skaner jest już oficjalnie wprowadzany do sprzedaży w krajach Europy Zachodniej. Do Polski trafi najwcześniej w połowie tego roku. Jego cena nie jest jeszcze znana.

Tekst i zdjęcie MAREK PUDEŁO

gramowaniem wydawane są komendy instrumentowi. Taka współpraca może odbywać się w promieniu ok. 100 m od stanowiska pomiarowego.

**U**zupełnieniem hardware'owej części opisywanego instrumentu jest warstwa aplikacyjna. Skanowanie bez oprogramowania obejść się nie może, a efekty pracy są widoczne w pełnej krasie dopiero na ekranie komputera. Użytkownik w komplecie z urządzeniem dostanie aplikację Image Master, która zainstalowana na pececie posłu-

Marka	Topcon
Model	GLS-1000
Tryb pracy skanera	impulsowy
Dokładność wyznaczania odległości [mm]/kąta [°]	3/0,006
Prędkość skanowania maksymalna/minimalna [pkt/s]	3000/3000
Zasięg skanowania maksymalny/minimalny [m]	350/1,5
Pole widzenia w pionie/w poziomie [°]	70/360
Wbudowany interfejs	ekran 4-linijkowy, 20 klawiszy, karty pamięci SD, leniwiki z serwowatorami
Standardowe porty wejścia/wyjścia	Wi-Fi, zasilanie
Zasilanie/czas pracy [h]	wymienne Li-Ion/4
Oprogramowanie sterujące/biurowe	Image Master
Wymiary [mm]	260 x 260 x 576
Waga [kg]	12
Dystrybutor	TPI Sp. z o.o.

# SKANUJ W 3D

Specjaliści od fotogrametrii bliskiego zasięgu twierdzą: skanowanie laserowe jest najszybszą technologią pozyskiwania danych quasi-obrazowych.

Laserowy skaner 3D to bardzo zaawansowana mutacja tachimetru elektronicznego. Skaner podobnie wyznacza współrzędne przestrzenne (X, Y, Z) mierzonych punktów, określając odległość i kąty. Bardzo zbliżone są też dokładności realizowanych przez skaner czynności pomiarowych. Parametrem najbardziej odróżniającym te dwa urządzenia jest prędkość pracy, oczywiście na korzyść skanera.

Skaner ma też dużą przewagę nad metodami obrazowymi, a mianowicie rejestruje czwartą współrzędną – siłę odbicia powracającego sygnału świetlnego wysłanego przez skaner. Znany jest przypadek, w którym po pomiarze sklepienia kościoła odkryto, że jedna z belek jest wykonana z innego materiału niż pozostałe. Kiedy indziej, po skończeniu inwentaryzacji fasady zabytkowej budowli okazało się, iż pod świeżymi tynkami utrzymuje się wilgoć.

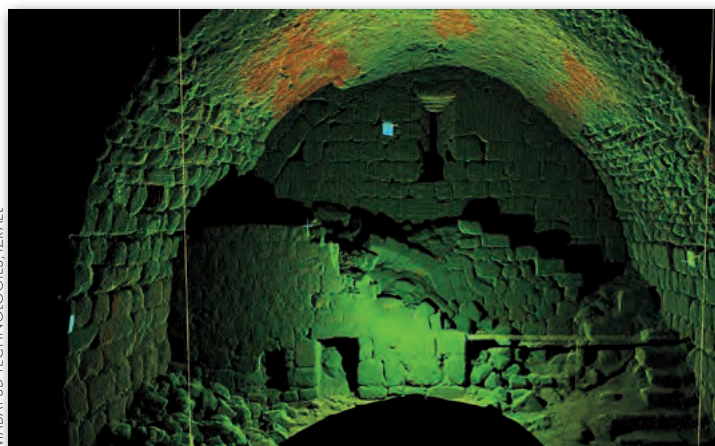
Które parametry techniczne skanera są najważniejsze? Trudno znaleźć jednoznaczną odpowiedź na to pytanie, ponieważ każdy użytkownik oczekuje czegoś innego. Można zaryzykować stwierdzenie, że skanery laserowe warto rozpatrywać pod kątem trzech podstawowych parametrów: **wiarygodności** (dokładność pomiaru kąta i odległości, rozdzielczość),

**wydajności pracy** (prędkość skanowania, pole widzenia i zasięg skanera) oraz **funkcjonalności w terenie** (sposób obsługi, wielkość, oprogramowanie).

Żeby poprawnie zinterpretować parametry z grupy „wiarygodności” zawarte w tabelach na kolejnych stronach, trzeba pamiętać o kilku faktach „laserowych”. W skanerach montowane jest przeważnie źródło, które emituje światło widoczne dla ludzkiego oka (czerwone lub zielone), ale są też egzemplarze pracujące w bliskiej podczerwieni. Kolor jest ściśle związany z długością fali.

Trzeba wiedzieć, że fala elektromagnetyczna (laser) używana do wyznaczania odległości może mieć dwie formy sygnałów pomiarowych: fazową i impulsową. Sprzęt fazowy to urządzenia bardzo szybkie i dokładne, ale z ograniczonym do kiludziesięciu metrów zasięgiem. Impulsowe z kolei charakteryzują się dużymi możliwościami odległościowymi (nawet 1800 m), ale ich prędkość jest dużo mniejsza niż w wersji fazowej.

Na końcową dokładność pomiaru skanerem współrzędnych punktów ma wpływ – oprócz błędu wyznaczania dystansu – precyzja mierzenia kąta (poziomego i pionowego). Większość skanerów korzysta z systemów odczy-



MABAT 3D TECHNOLOGIES, IZRAEL

towych podobnych do tych w tachimetrach.

Wykonując pomiary skanerem, należy mieć świadomość, że wiązka ma charakter rozbieżny i średnica plamki lasera zwiększa się wraz ze wzrostem odległości. Parametr wielkości plamki lasera jest skorelowany z dokładnością pomiaru, zdolnością rozdzielczą skanera (minimalną odległością między mierzonymi punktami), a tym samym możliwością jego zastosowania w różnych zadaniach pomiarowych.

Podsumowując „wiarygodność”, nie można pominąć minimalnej wielkości mierzonego przyrostu (w poziomie i pionie), który decyduje bezpośrednio o szczegółowości odwzorowania, a w prostej linii – dokładności modelu mierzonego obiektu. Im przyrost będzie mniejszy, tym lepiej – urządzenie wyznaczy więcej punktów danego obiektu.

Przejdźmy do „wydajności”. Tutaj brylują dwie cechy – prędkość skanowania i pole widzenia skanera. Skanery fazowe są szybsze od impulsowych. W zestawieniu znajdziemy sprzęt fazowy, który pracuje z częstotliwością 500 000 pkt/s. Najszybszy impulsowy ma osiągi 50 000 pkt/s, a przeważnie jest

to niewiele więcej niż kilka tysięcy punktów na sekundę.

Pole widzenia skanera określa się oddzielnie w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Prezentowane w tabeli modele obracają się o 360° wokół własnej osi. Wniosek jest więc taki, że to właśnie zakres pracy w pionie wpływa na wydajność pracy danym instrumentem. W większości prac skaner ustawiany jest na tradycyjnym statywie, dlatego jego pole widzenia będzie w pewnym stopniu ograniczone. Realizacja dużych projektów skanerem o mniejszej szybkości i mniejszym polu widzenia może się wydłużyć nawet dwukrotnie. Z dwóch instrumentów to ten o polu widzenia większym o kilkadziesiąt stopni będzie potrzebował do zeskanowania obiektu nawet o kilkanaście stanowisk mniej.

już jesteśmy w punkcie „funkcjonalność”. Najważniejszymi parametrami w tej kategorii są oczywiście sposób obsługi instrumentu i stopień jego skomplikowania ze względu na używane oprogramowanie oraz liczba komponentów wchodzących w skład zestawu pomiarowego.

Prezentowane na kolejnych stronach modele skanerów można podzielić pod względem obsługi na dwie grupy:





## SKANERY LASEROWE

MARKA	3rdTech	Amberg Technologies	Faro Technologies
MODEL	DeltaSphere-3000IR	Profiler 5003	Photon 80/20
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2001	2006	2008
PRZEZNACZENIE	archeologia, prace renowacyjne, kryminalistyka	inżynierskie, pomiary tunelowe, kolejowe	inżynierskie, ochrona zabytków, leśnictwo
TRYB PRACY skanera [fazowy/impulsowy]	fazowy	fazowy	fazowy
LASER			
średnica plamki w zależności od odległości [mm/m]	7/9	3/1	3,3
długość fali [nm]	780	650	785
moc [mW]	8	brak danych	20
klasa bezpieczeństwa	3R	3R	3R
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA			
odległości [mm/m]	7,5/12	<4/25	1,2/25
kąta [°]	0,015	0,007	brak danych
ROZDZIELCZOŚĆ SKANOWANIA [mm]	0,25	0,1	0,6
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	43 000	500 000	120 000
średnia [pkt/s]	15 000	250 000	120 000
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	0,5	1	0,6
maksymalny [m]	15	79	76/20
POLE WIDZENIA			
w pionie [°]	290	310	320
w poziomie [°]	360	360	360
MINIMALNA WIELKOŚĆ MIERZONEGO PRZYROSTU			
w pionie	0,067°	0,0018°	0,009°
w poziomie	0,067°	0,0018°	0,00076°
OBSŁUGA SKANERA PRZEZ WBUDOWANY INTERFEJS			
wewnętrzny dysk twardy [MB]	nie dotyczy	2 GB	80 GB
ekran	nie dotyczy	4 linie	nie dotyczy
liczba klawiszy	nie dotyczy	6	2
funkcje obsługiwane z poziomu panelu	nie dotyczy	zarządzanie plikami, definiowanie rozdzielczości skanowania, obsługa kompensatora	uruchomienie pomiaru
KOMPUTER ZEWNĘTRZNY I OPROGRAMOWANIE			
minimalne wymagania techniczne	Pentium, 512 MB, Windows XP/Vista	2 GHz, 512 MB RAM, 40 GB HDD, Win XP	Pentium 1 GHz, 1 GB RAM, Windows XP
oprogramowanie do prowadzenia pomiarów	<b>SceneVision-3D</b> (kontrola skanowania, ustawianie parametrów, modelowanie 3D, łączenie skanów, ich kolorowanie, komentarze, dodatkowe funkcje rekonstrukcji zdarzeń, import/eksport danych)	w zależności od zastosowania	<b>FARO Scene</b> (obsługa skanowania, obróbka chmury punktów, import/eksport, zarządzanie danymi, analizy przestrzenne, pomiary na punktach)
oprogramowanie do opracowywania wyników	<b>SceneVision-3D</b> (kontrola skanowania, ustawianie parametrów, modelowanie 3D, łączenie skanów, ich kolorowanie, komentarze, dodatkowe funkcje rekonstrukcji zdarzeń, import/eksport danych)	<b>TMS-Scan, TMS-Tunnelscan, TunnelMap, GRP RailCloud</b> lub innych producentów (np. <b>PolyWorks</b> )	w zależności od pakietu: <b>Reconstructor, Geomagic Qualify, Studio, InovX, ATS RRTunnel, FARO Cloud</b>
REJESTRACJA DANYCH			
format zapisu obserwacji	RTPI	ZFS	FLS
format importu/eksportu	RTPI, XYZ, 3DD/RTPI, XYZ, VRML	zależnie od aplikacji	WRL, DXF, XYZ, XYZ, IGS, PTS, PTX, PTC
KOMPENSATOR	nie	czujnik pochyleń	tak
APARAT CYFROWY			
wbudowany/zewnętrzny (nazwa)	zewnętrzny (Fuji Finepix S5 Pro)	zewnętrzny	zewnętrzny (Nikon D70/D200)
rozdzielczość [megapiksele]	12	zależnie od modelu	7-10,2
format zapisu zdjęć	JPEG	zależnie od modelu	RAW, JPEG
SENSORY ZEWNĘTRZNE	nie dotyczy	kamery, wózki do pomiarów geometrii torów, GPS	nie dotyczy
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	Ethernet, USB	2 x USB, Ethernet, Bluetooth, zasilanie	2 x USB
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	brak danych/7	Li-Ion/1,5	brak danych/5-8
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	tak
INFORMACJE DODATKOWE	brak danych	brak danych	brak danych
OGÓLNE			
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	355 x 355 x 102	268 x 190 x 372	410 x 160 x 280
waga [kg]	10	14	14,5
norma pyła- i wodoszczelności	brak danych	brak danych	brak danych
temperatura pracy [°C]	0 do +45	0 do +40	5 do +40
wyposażenie standardowe	skaner, statyw, torba podróżna, okablowanie, SceneVision-3D, okulary ochronne, opcja: aparat cyfrowy, laptop, wózek, dodatkowe oprogramowanie	zależnie od wersji	brak danych
gwarancja [miesiące]	12	12-24	36
dystybutor	Grafinta S.A. (Hiszpania), Initon Ltd. (Wlk. Brytania), FTS S.A. (Grecja) www.3rdtech.com	Czerski Trade Polska Sp. z o.o. www.czerski.com	FARO Technologies Polska www.faro.com



## SKANERY LASEROWE

MARKA	Leica HDS	Leica HDS	Maptek I-Site 3D Laser Imaging
MODEL	Leica ScanStation 2 (opis na s. 36)	Leica HDS6000	I-Site 4400LR
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2006	2006
PRZEZNACZENIE	pomiary inżynierskie, geodezyjne, architektura, inwentaryzacja	pomiary inżynierskie, geodezyjne, architektura, inwentaryzacja	pomiary topograficzne
TRYB PRACY skanera [fazowy/impulsowy]	impulsowy	fazowy	impulsowy
LASER			
średnica plamki w zależności od odległości [mm/m]	4/50	8/25	140/100
długość fali [nm]	brak danych	650	905
moc [mW]	1,5	brak danych	10
klasa bezpieczeństwa	3R	3R	3R
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA			
odległości [mm/m]	4/50	<4/25	50/700
kąta [°]	12°	25°	0,04
ROZDZIELCZOŚĆ SKANOWANIA [mm]	<1	od 1,6 do 50,6	1
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	50 000	500 000	4400
średnia [pkt/s]	zależna od gęstości i zakresu	zależna od gęstości i zakresu	4400
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	1	1	5
maksymalny [m]	300	79	700
POLE WIDZENIA			
w pionie [°]	270	310	80
w poziomie [°]	360	360	360
MINIMALNA WIELKOŚĆ MIERZONEGO PRZYROSTU			
w pionie	<1 mm	1,6 mm	0,108°
w poziomie	<1 mm	1,6 mm	0,108°
OBŚLUGA SKANERA PRZEZ WBUDOWANY INTERFEJS			
wewnętrzny dysk twardy [MB]	nie dotyczy	60 GB	nie dotyczy
ekran	nie dotyczy	4 linie	nie dotyczy
liczba klawiszy	nie dotyczy	6	nie dotyczy
funkcje obsługiwane z poziomu panelu	nie dotyczy	zakres i gęstość skanowania, kontrola sensora pochylenia	nie dotyczy
KOMPUTER ZEWNĘTRZNY I OPROGRAMOWANIE			
minimalne wymagania techniczne	1,4 GHz, 512 MB RAM, 80 GB HDD, Win XP	1,7 GHz, 1024 MB RAM, 80 GB HDD, Win XP	tablet PC, 20 GB HDD, pamięć flash 2 GB
oprogramowanie do prowadzenia pomiarów	<b>CycloneSCAN</b> (ustawianie parametrów skanowania, automatyczna identyfikacja celu, wcięcie, bezpośrednie wprowadzanie współrzędnych stanowiska, obsługa sensora pochylenia, podgląd chmury punktów, nałożenie koloru)	<b>CycloneSCAN</b> (ustawianie parametrów skanowania, automatyczna identyfikacja celu, wcięcie, bezpośrednie wprowadzanie współrzędnych stanowiska, obsługa sensora pochylenia, podgląd chmury punktów, nałożenie koloru)	<b>HHC 2.1 I-Site Studio 3.1</b> (ustawianie parametrów pracy, zarządzanie pomiarami i chmurą punktów, podgląd wyników, eksport/import danych, podgląd zdjęć cyfrowych, kontrola spóźniomowania)
oprogramowanie do opracowywania wyników	<b>Leica CloudWorx</b> (modelowanie danych, transformacja współrzędnych, wizualizacja 3D, pomiary inżynierskie, usługi serwerowe)	<b>Leica CloudWorx</b> (modelowanie danych, transformacja współrzędnych, wizualizacja 3D, pomiary inżynierskie, usługi serwerowe)	<b>I-Site Studio 3.1</b> (modelowanie 3D, łączenie skanów, ich kolorowanie, filtrowanie, pomiary i obliczenia na chmurze punktów, import/eksport danych)
REJESTRACJA DANYCH			
format zapisu obserwacji	IMP Leica Cyclone	IMP Leica Cyclone, ZFS, ZFC	3DP
format importu/eksportu	COE, DXF, ASCII, LandXML, ZFS, ZFC, 3DD	COE, DXF, ASCII, LandXML, ZFS, ZFC, 3DD	3DP, 3DV, MA, VRML, DXF, DWG, DXB, OBJ, OOT, DGD, TXT, 3DI, ARCH_D, JPG, IREG
KOMPENSATOR	tak	czujnik pochylenia	tak
APARAT CYFROWY			
wbudowany/zewnętrzny (nazwa)	wbudowany	zewnętrzny	wbudowany
rozdzielczość [megapiksele]	1	dowolna	37
format zapisu zdjęć	TIFF, JPEG, BMP	TIFF, JPEG, BMP	JPEG
SENSORY ZEWNĘTRZNE			brak danych
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	2 x zasilanie, Ethernet	zasilanie, Ethernet, 2 x USB, Bluetooth	Ethernet, USB
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	brak danych/3	Li-Ion/1,5	Ni-MH/brak danych
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	nie dotyczy
INFORMACJE DODATKOWE	brak danych	brak danych	zintegrowana luneta geodezyjna
OGÓLNE			
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	265 x 370 x 510	240 x 260 x 300	271 x 365 x 431
waga [kg]	18,5	16	14 (z baterią)
norma pyło- i wodoszczelności	IP52	IP54	IP65
temperatura pracy [°C]	0 do +40	0 do +40	-10 do +50
wyposażenie standardowe	skaner, statyw, spodarka, 2 akumulatory, ładowarka, kable, pojemniki na skaner i baterie, CycloneSCAN	skaner, statyw, spodarka, 2 akumulatory, ładowarka, kable, pojemniki na skaner i baterie, CycloneSCAN	skaner, tablet HHC, pendrive 2 GB, 2 baterie, ładowarka
gwarancja [miesiące]	12-36	12-36	12
dystybutor	Leica Geosystems Sp. z o.o. www.leica-geosystems.com	Leica Geosystems Sp. z o.o. www.leica-geosystems.com	Maptek www.isite3d.com





# GEOSTAWIENIE



Maptek I-Site 3D Laser Imaging I-Site 4400CR	Riegl Laser Measurement Systems GmbH LMS-Z420i	Riegl Laser Measurement Systems GmbH LMS-Z390i	RIEGL Laser Measurement Systems GmbH LPM-321
2007	2003	2007	2007
pomiary topograficzne	pomiary topograficzne, architektoniczne, archeologiczne, inżynieryjne, budowlane	pomiary topograficzne, architektoniczne, archeologiczne, inżynieryjne, budowlane	pomiary topograficzne, architektoniczne, archeologiczne, inżynieryjne, budowlane
impulsowy	impulsowy	impulsowy	impulsowy
140/100	16/50	16/50	80/100
905	bliska podczerwień	bliska podczerwień	bliska podczerwień
10	brak danych	brak danych	brak danych
3R	1	1	1M
50/400	10/50	6/50	25/50
0,04	0,0025	0,001	0,009
1	5	1	brak danych
4400	24 000	24 000	24 000
4400	11 000	11 000	1000
2	2	1	10
400	1000	400	6000
80	80	80	150
360	360	360	360
0,108°	0,004°	0,002°	0,018°
0,108°	0,004°	0,002°	0,018°
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
tablet PC, 20 GB HDD, pamięć flash 2 GB	1 GB, Windows 2000/XP, karta graficzna z Open GL	1 GB, Windows 2000/XP, karta graficzna z Open GL	1 GB, Windows 2000/XP, karta graficzna z Open GL
<b>HHC 2.1 I-Site Studio 3.1</b> (ustawianie parametrów pracy, zarządzanie pomiarami i chmurą punktów, podgląd wyników, eksport/import danych, podgląd zdjęć cyfrowych, kontrola spóźniomowania)	<b>RiSCAN PRO</b> (obsługa skanera, rejestracja zdjęć cyfrowych, zapis danych GPS, automatyczne skanowanie punktów charakterystycznych, półautomatyczna kalibracja aparatu cyfrowego)	<b>RiSCAN PRO</b> (obsługa skanera, rejestracja zdjęć cyfrowych, zapis danych GPS, automatyczne skanowanie punktów charakterystycznych, półautomatyczna kalibracja aparatu cyfrowego)	<b>RiPROFILE</b> (obsługa skanera, rejestracja zdjęć cyfrowych, zapis danych GPS, automatyczne skanowanie punktów charakterystycznych, półautomatyczna kalibracja aparatu cyfrowego)
<b>I-Site Studio 3.1</b> (modelowanie 3D, łączenie skanów, ich kolorowanie, filtrowanie, pomiary i obliczenia na chmurze punktów, import/eksport danych)	<b>RiSCAN PRO</b> (automatyczne łączenie skanów, wyrównanie obserwacji, filtrowanie danych, nakładanie tekstury, generowanie ortoobrazów, tworzenie przekrojów, rzutów, pomiar odległości, kątów, pola, objętości, tworzenie animacji)	<b>RiSCAN PRO</b> (automatyczne łączenie skanów, wyrównanie obserwacji, filtrowanie danych, nakładanie tekstury, generowanie ortoobrazów, tworzenie przekrojów, rzutów, pomiar odległości, kątów, pola, objętości, tworzenie animacji)	<b>RiPROFILE</b> (automatyczne łączenie skanów, wyrównanie obserwacji, filtrowanie danych, nakładanie tekstury, generowanie ortoobrazów, tworzenie przekrojów, rzutów, pomiar odległości, kątów, pola, objętości, tworzenie animacji)
3DP	3DD	3DD	3DD
3DP, 3DV, MA, VRML, DXF, DWG, DXB, OBJ, OOT, DGD, TXT, 3DI, ARCH_D, JPEG, IREG	3DD, 3PF, VTP, ASCII, POL, DXF, STL, OBJ, PLY	3DD, 3PF, VTP, ASCII, POL, DXF, STL, OBJ, PLY	3DD, 3PF, VTP, ASCII, POL, DXF, STL, OBJ, PLY
tak	tak	tak	nie
wbudowana	zewnętrzny (Nikon D300)	zewnętrzny (Nikon D300)	zewnętrzny (Canon EOS 400D)
37	13,1	13,1	10,5
jpeg	JPEG, TIFF, RAW	JPEG, TIFF, RAW	JPEG, TIFF, RAW
brak danych	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
Ethernet, USB	Ethernet, RS-232	Ethernet, RS-232	Ethernet, RS-422
Ni-MH/brak danych	Pb-Gel/9	Pb-Gel/9	Pb-Gel/9
nie dotyczy	tak	tak	tak
zintegrowana luneta geodezyjna	synchronizator czasu GPS	synchronizator czasu GPS	analizator mocy powracającego sygnału odbitego
271 x 365 x 431	463 x 210	463 x 210	315 x 370 x 445
14 (z baterią)	16	15	16
IP65	IP64	IP64	IP64
-10 do +50	0 do +40	0 do +40	0 do +45
skaner, tablet HHC, pendrive 2 GB, 2 baterie, ładowarka	brak danych	brak danych	brak danych
12	12	12	12
Maptek www.isite3d.com	Riegl Austria www.riegl.com	Riegl Austria www.riegl.com	Riegl Austria www.riegl.com



## SKANERY LASEROWE

MARKA	Optech Incorporated	Optech Incorporated	Topcon
MODEL	ILRIS-3DER	ILRIS-3D	GLS-1000 (opis na s. 20)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2001-2005	2008
PRZEZNACZENIE	pomiary topograficzne, inżynierskie (kopalnie odkrywkowe), architektoniczne, archeologiczne	pomiary topograficzne, inżynierskie (kopalnie odkrywkowe), architektoniczne, archeologiczne	pomiary topograficzne, inżynierskie
TRYB PRACY skanera [fazowy/impulsowy]	impulsowy	impulsowy	impulsowy
LASER			
średnica plamki w zależności od odległości [mm/m]	8/50	8/50	6/50
długość fali [nm]	1535	1535	brak danych
moc [mW]	brak danych	brak danych	brak danych
klasa bezpieczeństwa	1	1	1
DOKŁADNOŚĆ WYZNACZANIA			
odległości [mm/m]	7/50	7/50	4
kąta [°]	0,0046	0,0046	0,006
ROZDZIELCZOŚĆ SKANOWANIA [mm]	1,2	1,2	brak danych
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	2500	2500	3000
średnia [pkt/s]	2500	2500	3000
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	3	3	1,5
maksymalny [m]	1800	1500	350
POLE WIDZENIA			
w pionie [°]	40 (opcja 360)	40 (opcja 360)	70
w poziomie [°]	40 (opcja 360)	40 (opcja 360)	360
MINIMALNA WIELKOŚĆ MIERZONEGO PRZYROSTU			
w pionie	4"	4"	brak danych
w poziomie	4"	4"	brak danych
OBŚLUGA SKANERA PRZEZ WBUDOWANY INTERFEJS			
wewnętrzny dysk twardy [MB]	2 GB	2 GB	karta SD
ekran	kolorowy VGA	kolorowy VGA	tak
liczba klawiszy	1	1	20
funkcje obsługiwane z poziomu panelu	brak danych	brak danych	programowania pełnego skanowania
KOMPUTER ZEWNĘTRZNY I PROGRAMOWANIE			
minimalne wymagania techniczne	Pocket PC, Wi-Fi, Windows Mobile	Pocket PC, Wi-Fi, Windows Mobile	brak danych
oprogramowanie do prowadzenia pomiarów	<b>Controller 4.3.0.2</b> (parametry skanowania, przekazywanie obrazu z wbudowanej kamery i możliwość zmiany jej ustawień, graficzne zaznaczanie obszaru skanowania na zdjęciu)	<b>Controller 4.3.0.2</b> (parametry skanowania, przekazywanie obrazu z wbudowanej kamery i możliwość zmiany jej ustawień, graficzne zaznaczanie obszaru skanowania na zdjęciu)	<b>Image Master</b> (obsługa skanowania, ustawianie parametrów pomiaru, rejestracja zdjęć)
oprogramowanie do opracowywania wyników	<b>Parser 4.3.5.4</b> (eksport wyników w różnych formatach z nałożeniem intensywności odbicia lub informacji RGB z kamery cyfrowej), IMAAlign (import, łączenie skanów, georeferencja), opcja: PolyWorks (oprogramowanie do pomiarów inżynierskich, pomiar objętości, inwentaryzacja, generowanie powierzchni), Z-Map (system CAD, generowanie ortofoto)	<b>Parser 4.3.5.4</b> (eksport wyników w różnych formatach z nałożeniem intensywności odbicia lub informacji RGB z kamery cyfrowej), IMAAlign (import, łączenie skanów, georeferencja), opcja: PolyWorks (oprogramowanie do pomiarów inżynierskich, pomiar objętości, inwentaryzacja, generowanie powierzchni), Z-Map (system CAD, generowanie ortofoto)	<b>Image Master</b> (łączenie chmur punktów, nakładanie zdjęć cyfrowych, transformacja współrzędnych, generowanie rzutów i przekrojów, podstawowe pomiary na chmurze punktów)
REJESTRACJA DANYCH			
format zapisu obserwacji	HDR, BLK, ASC, JPEG	HDR, BLK, ASC, JPEG	wewnętrzna baza danych
format importu/eksportu	XYZ, PIF, RAW, PTX, 3DV, BWP, S3D, PTC, BLF, IVA, IXF	XYZ, PIF, RAW, PTX, 3DV, BWP, S3D, PTC, BLF, IVA, IXF	TXT, DXF, DGN, inne
KOMPENSATOR	nie	nie	tak
APARAT CYFROWY			
wbudowany/zewnętrzny (nazwa)	wbudowany lub zewnętrzny: Nikon, Canon	wbudowany lub zewnętrzny: Nikon, Canon	wbudowany
rozdzielczość [megapiksele]	6	6	brak danych
format zapisu zdjęć	JPEG	JPEG	brak danych
SENSORY ZEWNĘTRZNE	GPS, INS, kamera termalna lub spektralna	GPS, INS, kamera termalna lub spektralna	nie dotyczy
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	2 x USB, GPS, ethernet, Wi-Fi, zasilanie	2 x USB, GPS, Ethernet, Wi-Fi, zasilanie	brak danych
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	AntonBauer Hytron140/3-4	AntonBauer Hytron140/3-4	Li-Ion/4
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	tak
INFORMACJE DODATKOWE	zdalne sterowanie przez Wi-Fi, rozbudowa o moduł do skanowania w ruchu, mocowany na statywie geodezyjnym, 2-dniowe szkolenie w Toronto	zdalne sterowanie przez Wi-Fi, rozbudowa o moduł do skanowania w ruchu, mocowany na statywie geodezyjnym, 2-dniowe szkolenie w Toronto	wbudowane leniwiki z serwowatorami do ręcznego sterowania ruchem głowicy skanującej
OGÓLNE			
wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	320 x 320 x 220	320 x 320 x 220	260 x 576
waga [kg]	13	13	12 (z bateriami)
norma pyło- i wodoszczelności	brak danych	brak danych	brak danych
temperatura pracy [°C]	0 do +40	0 do +40	brak danych
wyposażenie standardowe	skaner, statyw, kontroler PDA, zasilacz sieciowy, okablowanie, Wi-Fi, pendrive 2 GB	skaner, statyw, kontroler PDA, zasilacz sieciowy, okablowanie, antena Wi-Fi, pendrive 2 GB	brak danych
gwarancja [miesiące]	12-24	12-24	brak danych
dystrybutor	Czerski Trade Polska Sp. z o.o. www.czerski.com.	Czerski Trade Polska Sp. z o.o. www.czerski.com	TPI Sp z o.o. www.topcon.com.pl





Trimble GX 2005	Zoller+Fröhlich IMAGER 5006 (opis na s. 18) 2006
pomiary inżynierskie, topograficzne, budowlane	pomiary inżynierskie, archeologiczne, przemysłowe, topograficznego średniego zasięgu
impulsowy	fazowy
3/50	3/1; 5/10
532	650
brak danych	brak danych
3R	3R
4/50	1
0,0006	0,007
3,2	0,1
5000	500 000
5000	250 000
brak danych	1
350 (w technologii OverScan)	79
60	310
360	360
0,0009°	0,0018°
0,0018°	0,0018°
nie dotyczy	80 GB
nie dotyczy	4 linie
nie dotyczy	6
nie dotyczy	zarządzanie plikami, obsługa skanowania
brak danych	Pentium 1,2 GHz, 512 MB RAM, Windows XP
<b>PointScape, PocketScape</b> (parametry skanowania, pomiary na chmurze punktów, rendering)	<b>Z+F LaserControl</b> (parametry skanowanie, przeglądanie i edycja danych, eksport/import)
<b>Real Works Survey</b> (orientowanie skanów i ich łączenie, georeferencja chmur, pomiary, raporty, eksport do CAD, modelowanie 3D, obsługa przetworzonych danych GPS i total station – umieszczenie różnych rodzajów danych pomiarowych w jednym pliku projektowym)	<b>Z+F LaserControl</b> (łączenie chmur punktów, nadawanie kolorów, rzut ortogonalny, przecięcia, pomiary), LFM (pakiet narzędzi do obróbki chmur punktów pod kątem modelowania 3D, serwer danych dla aplikacji CAD)
PPF, SOI, ASCII	ZFS
ASCII, DXF, DWG, inne	ZFS, ZFC, JPEG, VRML, PTX, ASC, SAT, OBJ, LFD, ASCII
tak	czujnik pochylenia
wbudowany	zewnętrzny (Nikon D40 lub kamera przemysłowa)
brak danych	6,1
JPEG	JPEG
nie dotyczy	możliwość podłączenia odbiornika GPS i odbiór NMEA
USB, Ethernet	2 x USB, Ethernet, bezkablów, zasilanie
brak danych/8	Li-Ion/1,5
tak	tak
poprawka termiczna w czasie rzeczywistym, autofokus z możliwością kontroli przez operatora	pod koniec 2008 r. dostępny model EX do pracy w miejscach podwyższonego ryzyka wybuchu (np. w kopalniach)
343 x 323 x 404	268 x 190 x 372
13,6	14
IP53	brak danych
0 do +40	0 do +40
skaner, statyw, okablowanie, zasilacz, tarczki celownicze, oprogramowanie, walizka transportowa	skaner, statyw, 2 baterie, ładowarki, okablowanie, Z+F LaserControl
12	12-36
Geotronics Polska Sp. z o.o. www.geotronics.com.pl	Jacek Krawiec www.zf-laser.pl

niewymagające i wymagające zewnętrznego interfejsu. Do pierwszej grupy należy wciąż niewiele instrumentów, ale jest to najnowszy trend technologiczny – tak skonstruować skaner, by wszystkie jego podzespoły znajdowały się w jednej obudowie (dysk twardy, ekran, klawisze, aparat cyfrowy, baterie). Wtedy w teren można pójść jedynie z niewielką skrzynią transportową o wadze kilkunastu kilogramów. Przy drugim sposobie obsługi skanera wymagane jest podłączenie (kablów lub bezkablów) zewnętrznego rejestratora (palmtopa, tabletu, laptopa itp.) z zainstalowanym oprogramowaniem sterującym. Niezaprzeczalną zaletą takiego zestawu jest możliwość bieżącej kontroli pomiarów na ekranie komputera, ale bardzo uciążliwą wadą – powiększona waga całego kompletu, dochodząca często (wraz z akumulatorami zewnętrznymi) do kilkudziesięciu kilogramów!

Aplikacja do sterowania pracą skanera i wykonywania podstawowych operacji na chmurach punktów musi być prosta w obsłudze. Trzeba mieć świadomość, że skanowanie to niewielki procent całego procesu przygotowania finalnej dokumentacji i nie musi być on wykonywany przez specjalistów biegłych w sprawach inżynierskich. Operator powinien bez większych problemów móc ustawić wszystkie parametry działania instrumentu: na zdjęciu wskazać obszar objęty pomiarem, określić liczbę mierzonych punktów (rozdzielczość) skanowanego obiektu (oddzielnie w pionie i w poziomie) czy podać maksymalny błąd wyznaczenia położenia punktu. Oprogramowanie powinno także wspomóc łączenie skanów z różnych stanowisk pomiarowych i przeprowadzić transformację lokalnego układu współrzędnych (w którym pracuje skaner) do układów geograficznych. Software powinien także ofe-

rować możliwości podstawowych pomiarów na chmurze punktów (odległości, kątów, azymutów, powierzchni itp.) czy wygenerowania przekrojów i rzutów.

**N**a koniec kilka słów o zastosowaniach skanera laserowego. Sprzęt topograficzny przydatny jest do realizacji wielkoobszarowych pomiarów na terenach górniczych, gdzie inwentaryzacji podlegają odkrywki, hałdy i inne uboczne produkty tej działalności, a następnie określane są ich objętości i na tej podstawie wyznaczana zdolność wydobywcza. Archeologia to także domena tego typu sprzętu, ale raczej też w wydaniu powierzchniowym, gdzie stawia się mocniejszy akcent na ogólny model niż poszczególnie detale obiektu.

Sprzęt średniego zasięgu to modele o dużej precyzji. Mają one znacznie większe pole do popisu, jeśli chodzi o różnorodność zadań. Przemysł we wszelkich wydaniach, szczegółowa inwentaryzacja architektoniczna (patrz s. 4), archeologia i pomiar detali obiektów historycznych. Skaner z powodzeniem sprawdza się także w inwentaryzacji zasobów leśnych (patrz s. 32).

Oprócz podstawowego wydania skanera 3D większość producentów oferuje wersje przeznaczone do pomiarów profili. Instrumenty takie działają tylko w jednej płaszczynie i przeważnie instalowane są na obiektach ruchomych. Tzw. mobilny skanowanie można już spotkać na samochodach zbierających dane o drogach (patrz s. 10), na wózkach szynowych inwentaryzujących przebieg sieci kolejowej i jej bezpośrednie otoczenie czy chociażby na obiektach pływających, gdzie skaner łączony jest bezpośrednio z systemami wyznaczania pozycji (INS, GPS) i obserwacje na bieżąco korygowane są ze względu na zakłócenia ruchu statku.

OPRACOWANIE REDAKCJI

# BADANIE SKANERA

Dokładność pomiaru skanerem jest kluczowym parametrem, który określa jego przydatność w inwentaryzacji obiektów inżynierskich, badaniu przemieszczeń czy wyznaczaniu wymiarów różnych elementów konstrukcyjnych. W Warszawskim Przedsiębiorstwie Geodezyjnym S.A. (WPG S.A.) podjęto się weryfikacji tego parametru i określenia ograniczeń stosowania skaningu laserowego.

PIOTR FALKOWSKI

Rozdzielczość pomiaru skanerem w wielu wypadkach pozwala na stworzenie modelu o gęstości punktów wyższej niż 1 pkt/cm<sup>2</sup>. Jednak ze względu na błędy przypadkowe i ograniczenia interpretacyjne, nie zawsze jest możliwe poprawne wyznaczenie współrzędnych punktów z dokładnością adekwatną do rozdzielczości. Trzeba się więc zastanowić, jak określić najwyższą dokładność wyznaczenia współrzędnych punktu przy zastosowaniu różnych technik pomiaru i interpretacji chmury punktów. Szczególnie istotny jest tutaj potencjał programu do obróbki danych, a przede wszystkim rozwiązania i algorytmy ułatwiające i podnoszące dokładność interpretacji chmury punktów.

Podczas badań skupiono się na:

- analizie dostępnych instrumentów i oprogramowania,
- sprawdzeniu dokładności orientacji skanu z wykorzystaniem różnych technik pomiaru punktów osnowy,
- porównaniu dokładności wyznaczenia współrzędnych pojedynczego punktu na obiekcie na podstawie interpretacji obrazu wygenerowanego z chmury punktów i pojedynczych punktów oraz na podstawie automatycznego wykrywania kształtów obiektu.

## ● SKANERY POD LUPĄ...

W eksperymencie wykorzystano pomiary wykonane naziemnymi skanerami laserowymi. Najważniejszym kryterium podziału tych instrumentów jest zastosowana technika pomiaru odległości. Mamy więc dwie grupy: impulsowe i fazowe. Metoda pomiaru odległości wpływa na prędkość, dokładność i zasięg skanera. Technika impulsowa ma większy zasięg, wyższą dokładność, ale za to niższą prędkość pomiaru w porównaniu z systemem fazowym. Tabela 1 przedstawia parametry techniczne dwóch skanerów Leica. Można na ich podstawie stwierdzić, że instrument fazowy pozwala na pomiar współrzędnych punktów i odтворzenie kształtu powierzchni z dokładnością około dwukrotnie niższą niż w przypadku instrumentu impulsowego. Natomiast jego dużą zaletą, decydującą w wielu zastosowaniach o wyborze modelu tego typu, jest znacznie większa prędkość pracy.

**TABELA 1. PORÓWNANIE SKANERA IMPULSOWEGO I FAZOWEGO LEICA GEOSYSTEMS (DANE WG PRODUCENTA)**

Model	HDS 3000	HDS 4500
Metoda pomiaru	impulsowa	fazowa
Zasięg	200 m	26 lub 52 m
Dokładność pomiaru punktu	6 mm dla 1-50 m	7,2 mm dla 10 m 16 mm dla 25 m
Dokładność wyznaczenia powierzchni	2 mm dla 1-50 m	1,6 mm dla 10 m 4,4 mm dla 25 m
Gęstość chmury punktów	3,1 mm dla 10 m 7,8 mm dla 25 m	3,5 mm dla 10 m 8,7 mm dla 25 m
Prędkość pomiaru	do 4000 pkt/s	do 500 000 pkt/s

Pomiary wykorzystane w badaniach, których rezultaty zaprezentowane są w artykule, wykonywane były naziemnym skanerem laserowym Leica HDS 4500 (z oprogramowaniem firmy Zoller-Fröhlich – Z+F LaserControl) na terenie kompleksu handlowo-biurowo-rozrywkowego Złote Tarasy w Warszawie. W tym modelu zastosowana jest fazowa metoda pomiaru odległości. Podczas obróbki danych zwracano uwagę na konieczność wprowadzania poprawki wynikającej z nieprostotliwości osi skanera i błędów pomiaru odległości. Uwzględniano je na podstawie wyników kalibracji oraz parametrów wyznaczonych podczas pomiarów.

## ● ... I OPROGRAMOWANIE TEŻ

Do pracy z chmurą punktów wykorzystywane były dwie aplikacje: OctoCAD (firmy Scan 3D) oraz HDS Cyclone (Leica Geosystems). O ich wyborze do testów zadecydował fakt, że reprezentują dwa

różne podejścia do obróbki chmury punktów.

OctoCAD bazuje na obrazach wygenerowanych na podstawie próbkowania natężenia odbitego promieniowania laserowego. Obrazy te dla całego skanu przetwarzane są na plik rastrowy z wykorzystaniem odwzorowania walcowego.







FOT. JERZY PRZYWARA

Stosowane w programach techniki obróbki danych mają także wpływ na dokładność wyznaczenia współrzędnych. Szczególnie istotny wydaje się fakt, iż w przypadku automatycznego wykrywania kształtów program wyszukuje wiele punktów tworzących powierzchnię odpowiadającą zadanemu kształtowi. Pozwala to zminimalizować wpływ błędów przypadkowych. Z porównania zaprezentowanego w Tabeli 1. wynika, że dokładność wyznaczenia współrzędnych jednego punktu w chmurze punktów jest około 3-4-krotnie niższa niż precyzja określenia powierzchni na bazie grupy punktów. Szczególnie duża różnica występuje przy interpretacji pomiarów ze skanera fazowego, gdzie występują większe błędy przypadkowe w pomiarze odległości.

Drugim istotnym elementem podnoszącym dokładność pomiarów skanerem jest wyznaczenie poprawek do elementów orientacji wewnętrznej instrumentu. Zauważono (Bornaz, Rinaudo, 2004), że większość skanerów nie zachowuje stałych elementów orientacji wewnętrznej i nawet przy każdym uruchomieniu niektóre z nich ulegają

Złoty Tarasów, a dokładnie kopuły nad atrium budynku. Zarejestrowano 40 chmur punktów o wysokiej gęstości. W celu orientacji skanów w jednolitym układzie współrzędnych założono osnowę fotogrametryczną składającą się ze 112 tarcz o rozmiarach 10 x 10 cm. (współrzędne fotopunktów pomierzono bezlusterowo tachimetrem ze średnim błędem 1,2 mm). Została ona zaprojektowana tak, aby na każdym skanie widocznych było przynajmniej 5 fotopunktów. Dodatkowo w jednej z części obiektu powstał poligon testowy, gdzie dwukrotnie wykonano rejestrację chmury punktów, a osnowę wzbogacono o dodatkowe punkty kontrolne. Na każdej z chmur punktów widocznych było od 3 do 5 dodatkowych punktów kontrolnych.

## • WPASOWANIE CHMURY PUNKTÓW

Pierwszym elementem poddanym sprawdzeniu była dokładność orientacji (wpasowania) chmury punktów na bazie osnowy. W badaniach porównano wyniki uzyskane w programach OctoCAD i HDS Cyclone. Dla OctoCAD wyznaczono wcześniej trzy parametry uwzględniające poprawki ze względu na nieprostokątność osi i zmianę skali. Kontrolę przeprowadzono na 6 chmurach punktów zarejestrowanych w części budowli z poligonem testowym. Porównaniom poddano zarówno wartości błędu średniego uzyskanego na podstawie poprawek do współrzędnych fotopunktów, jak i wartości błędu średniego z zastosowaniem poprawek do współrzędnych punktów kontrolnych (wynik w tabeli 3)

**TABELA 2. ZESTAWIENIE MOŻLIWOŚCI PROGRAMÓW DO PRACY Z CHMURĄ PUNKTÓW**

Oprogramowanie	OctoCAD	HDS Cyclone
Technika pomiaru	na dwuwymiarowym obrazie	bezpośrednio na chmurze punktów
Automatyczne pomiary tarcz (fotopunktów)	częściowo (eliminacja szumów wynikających z błędów pomiarów odległości)	tak (automatyczne wpasowanie modelu tarczy w chmurę punktów i w wygenerowany obraz)
Automatyczne wykrywanie kształtów	nie	tak
Możliwość kalibracji skanera	tak	nie

Dzięki temu pomiary wykonywane są na dwuwymiarowym obrazie na podstawie interpretacji wizualnej uzyskanego obrazu (tak jak w przypadku zwykłych zdjęć). Współrzędne przestrzenne pozyskiwane są poprzez odniesienie punktu z obrazu dwuwymiarowego do chmury punktów.

W programie HDS Cyclone praca odbywa się bezpośrednio na chmurze punktów. Aplikacja dysponuje wieloma narzędziami ułatwiającymi interpretację i pomiary. Szczególnie ważna jest możliwość automatycznego wykrywania kształtów.

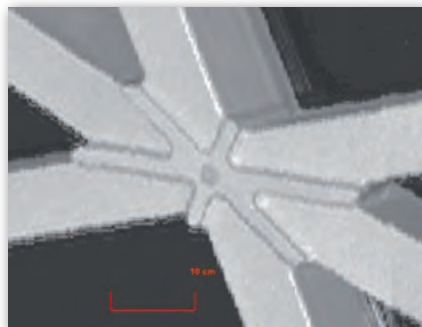
Program OctoCAD zazwyczaj wykorzystywany jest w pracach związanych z inwentaryzacją architektoniczną obiektów. W takich zastosowaniach szczególnie istotny jest dokładny rysunek detali oraz prawidłowe zwymiarowanie do poprawnego stworzenia rzutów elewacji. Zastosowane w HDS Cyclone funkcje automatycznego wykrywania kształtów w znacznym stopniu ułatwiają tworzenie trójwymiarowych wektorowych modeli obiektów. Czyni to z niego idealne narzędzie do pomiarów związanych z inwentaryzacją obiektów przemysłowych czy do tworzenia dwu- i trójwymiarowych map do celów projektowych.

zmianie. Testowany program OctoCAD posiada możliwość wyznaczenia poprawek ze względu na nieprostokątność osi instrumentu i zmianę skali przy pomiarze odległości.

Sprawdźmy więc, jak technologie pomiaru skanerem i zaawansowane funkcje obliczeniowe oprogramowania wpływają na końcową dokładność pracy.

## • PRAKTYCZNA WERYFIKACJA TEORII

Do wyznaczenia dokładności pomiaru współrzędnych skanerem laserowym wykorzystano dane z inwentaryzacji



Rys. 1. Obraz pojedynczego fotopunktu w programie OctoCAD

**TABELA 3. WARTOŚCI BŁĘDÓW ŚREDNICH UZYSKANYCH PODCZAS ORIENTACJI SKANÓW**

Oprogramowanie	OctoCAD [mm]	HDS Cyclone [mm]
Błąd wpasowania w punkty osnowy	3,9 (skan 36) 3,2 (skan 37) 4,8 (skan 38) 4,5 (skan 39) 3,4 (skan 40)	5,3 (skan 36) 5,7 (skan 37) 6,3 (skan 38) 6,5 (skan 39) 4,9 (skan 40)
Wartość średnia	4,0	5,7
Błąd wyznaczony na bazie punktów kontrolnych	6,3 (skan 36) 7,8 (skan 37) 6,8 (skan 38) 7,9 (skan 39) 6,7 (skan 40)	8,2 (skan 36) 8,0 (skan 37) 8,4 (skan 38) 8,8 (skan 39) 7,3 (skan 40)
Wartość średnia	7,1	8,1

Należy zwrócić uwagę na różne techniki pomiaru punktów sygnalizacyjnych w programach OctoCAD i HDS Cyclone oraz ich wpływ na dokładność wyznaczenia położenia wszystkich punktów. W pierwszym pozycja tarczki wskazująca na jest przez obserwatora (X, Y na obra-

zie intensywności, odległość od skanera interpolowana jest biliniowo z użyciem sąsiadujących punktów w chmurze). W drugim zaś pomiar fotopunktu odbywa się automatycznie poprzez wpisanie jego modelu w chmurę, co zwiększa dokładność. Mimo że w programie OctoCAD czynności nie są zautomatyzowane, to wartości błędów średnich obliczonych z wykorzystaniem poprawki do współrzędnych punktów po orientacji (tabela 3) są dla punktów kontrolnych niższe o około 12%. Należy zatem stwierdzić, że decydujący wpływ na taki wynik miały zastosowane poprawki do elementów orientacji wewnętrznej.

Uzyskane wartości błędów średnich są o około 20% gorsze od danych producenta, gdzie błąd średni wyznaczenia współrzędnych punktu kontrolnego można oszacować z podawanych dokładności identyfikacji i pomiaru punktu i wynosi on 5,0 mm/15 m. Zauważmy jednak, że wartość ta nie została wyznaczona na podstawie bezpośrednich pomiarów, ale przez szacowanie różnych parametrów z dokumentacji technicznej instrumentu, co znacznie obniża jej wiarygodność w porównaniach. Wyniki analizy zestawiono także z badaniami D. Dereka z Uniwersytetu w Perth (Gordon et al., 2003). Autor określił błąd średni wpasowania na poziomie 4,8 mm/10 m przy stabilnej i bardzo dobrze wyznaczonej osnowie. Aby wykorzystać ten wynik, należy przede wszystkim wprowadzić poprawkę ze względu na średnią odległość do punktów osnowy (na Złoty Tarasach wyniosła ona ok. 15 m). Wartość z badań Dereka poprawiono na podstawie danych nominalnych skanera (dla 10 i 25 m). Po wprowadzeniu poprawki ze względu na odległość wyinterpolowano błąd średni 7,7 mm/10 m.

Prezentowane wyniki wskazują, iż pomiary na Złoty Tarasach zostały wykonane i opracowane z podobną dokładnością, jaką uzyskiwali inni badacze (w porównaniu nie uwzględniono wpływu oprogramowania). Różnice wyników uzyskanych w programach OctoCAD i HDS Cyclone wskazują, iż dokładność orientacji skanów może być podniesiona o około 10-15% poprzez wprowadzenie poprawek do elementów orientacji wewnętrznej.

## ● POMIAR WSPÓŁRZĘDNYCH PUNKTU I LINII

Kolejnym etapem analizy było oszacowanie możliwości wyznaczenia współrzędnych pojedynczego punktu na obiekcie. W analizach zastosowano dwie techniki pomiaru:

● bezpośrednio z chmury punktów na podstawie analizy wygenerowanego obrazu,

● poprzez automatyczne wpasowanie kształtu obiektu i wyznaczenie współrzędnych z uzyskanych wektorowych elementów geometrycznych.

Próba została przeprowadzona na podstawie pomiarów elementów konstrukcji kopuły Złoty Tarasów. Wyznaczano współrzędne środka czopka na łączeniu elementów tworzących konstrukcję kopuły. Ma on kształt walca o wymiarach około 5 x 3 cm (średnica x wysokość). Prace wykonano w programie OctoCAD na podstawie pomiarów na wygenerowanym obrazie, a w programie HDS Cyclone poprzez automatyczne wpasowanie kształtu walca w chmurę punktów, a następnie poprzez wskazanie współrzędnych środka uzyskanej podstawy walca.

Wyznaczono w ten sposób współrzędne 31 punktów, które zostały także pomierzone metodą klasyczną (bezlustrowym tachimetrem). Wyniki zostały porównane pod kątem błędów średnich. Dla programu OctoCAD wyniósł on 13,22 mm (błąd maksymalny 31,5 mm), a dla HDS Cyclone – 9,5 mm (18,5 mm).

Wartości te jednoznacznie wskazują, że zastosowanie automatycznych pomiarów punktów znacznie podnosi dokładność wyznaczenia współrzędnych. Zauważmy również, że uzyskany w programie HDS Cyclone błąd maksymalny jest znacznie niższy od analogicznego błędu w programie OctoCAD. Dowodzi to, że automatyczna detekcja kształtów nie tylko zwiększa średnią dokładność pomiarów, ale także w dużym stopniu poprawia precyzję pomiarów obiektów o obniżonej identyfikowalności (położonych w większej odległości od skanera lub zarejestrowanych pod ostrym kątem). Dla takich punktów zarejestrowano też największe wartości odchylek.



Rys. 2. Obraz pojedynczego elementu konstrukcji z programu OctoCAD

## ● BARDZO DOBRZE, ALE...

Zaprezentowane wyniki badań dokładnościowych wskazują, że technologia skaningu laserowego może znaleźć zastosowania w pomiarach, gdzie nie jest wymagana najwyższa precyzja wyznaczenia współrzędnych. Jednak wynik końcowy prac jest mocno uwarunkowany wieloma czynnikami. Bardzo ważna jest specyfika produktu wyjściowego. Pomimo dużej gęstości chmury punktów możliwości poprawy zdolności interpretacyjnych poprzez wykorzystanie obrazu intensywności (lub zdjęć cyfrowych) oraz względnie wysokiej dokładności wyznaczenia współrzędnych pojedynczego punktu w tej chmurze, dokładność identyfikacji konkretnych punktów i linii na obiekcie jest ograniczona. W metodologii pomiaru zamiast pomiaru pojedynczych punktów kładzie się nacisk na wykrywanie powierzchni i automatyczną identyfikację kształtów. Technika ta bazuje na wykorzystaniu wielu punktów jednocześnie, przez co wzrasta dokładność i zmniejsza się wpływ błędów przypadkowych.

Oddzielnym zagadnieniem wpływającym na zwiększenie dokładności pomiarów skanerem laserowym jest możliwość eliminacji w procesie postprocessingu błędów instrumentu. Stwierdzono, iż zastosowanie poprawek ze względu na nieprostokątność osi oraz poprawek do pomiaru odległości pozwala podnieść o około 10-15% dokładność pomiaru współrzędnych.

PIOTR FALKOWSKI

konsultacje Jacek Uchański,  
wiceprezes WPG S.A.

### Literatura

- Bae Kwang-Ho, Lichti Derek, 2004, „Automated registration of unorganised point clouds from terrestrial laser scanners”, Proceedings ISPRS Conference Commission V, Istanbul 2004
- Bornaz L., Rinaudo F., 2004, „Terrestrial laser scanner data processing”, Proceedings ISPRS Conference Commission V, Istanbul 2004
- Fidera Artur Chapman Michael, Hong Jingook, 2004, „Terrestrial lidar for industrial metrology applications: modelling, enhancement and reconstruction”, Proceedings ISPRS Conference Commission V, Istanbul 2004
- Gordon Stuart, Lichti Derek, Stewart Mike, 2004, „Application of a high-resolution, ground-based laser scanner for deformation measurements”, Proceedings ISPRS Conference Commission V, Istanbul 2004
- Gordon Stuart, Lichti Derek, Stewart Mike and Franke Jochen, 2003, „Structural deformation measurement using terrestrial laser scanners”, Proceedings 11th FIG Symposium on Deformation Measurements, Santorini, Greece
- Leica HDS 3000 and HDS 4500 data sheets, 2007 accessible at [www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)
- Leica HDS Cyclone handbook, 2007, Leica Geosystems
- Lichti Derek, 2004, „A resolution measure for terrestrial laser scanners”, Proceedings ISPRS Conference Commission V, Istanbul 2004
- Z+F LaserControl handbook, 2007, Z+F documentation



Jeden instrument.  
Trzy wymiary.  
Do codziennego użytku.



#### Trimble® VX™ Spatial Station

Od pomiarów katastralnych, przez pomiary punktów geodezyjnych i pomiary powykonawcze, po pomiary objętości, Trimble VX Spatial Station to urządzenie do pomiarów geodezyjnych i obrazowania przestrzennego, które pracuje dla Ciebie.

Zaprojektowane tak, by rejestrować wszystko, od indywidualnych współrzędnych po kompletne skany 3D całych lokalizacji. Jeden Trimble VX oferuje zintegrowane rozwiązanie dla wielu różnicowanych potrzeb w zakresie gromadzenia danych. Dzięki precyzji i wszechstronności Trimble VX geodeci mogą teraz osiągnąć więcej każdego dnia.

#### Technologia Trimble VISION™

W terenie i w biurze, integracja technologii optycznych, obrazowania i skanowania 3D optymalizuje przepływ pracy i redukuje ilość koniecznych poprawek.

#### Napędy serwo MagDrive™

Duża szybkość i bardzo dokładne sterowanie zapewniają dokładne pozycjonowanie i większą efektywność.

#### Pomiary Trimble RealWorks™

Trimble RealWorks umożliwia użytkownikom przechwytywanie, odczytywanie i analizowanie danych z wielu różnych aplikacji geodezyjnych i obrazowania przestrzennego.

Aby uzyskać więcej informacji,  
odwiedź nas

[www.trimble.com/everyday](http://www.trimble.com/everyday)





# Z LASEREM PRZEZ

Szczegółowe pomiary przeprowadzone przez pracowników Katedry Urządzania Lasu Akademii Rolniczej w Poznaniu dowiodły, że skaner laserowy czuje się w lesie jak ryba w wodzie. Choć ta technologia pomiarowa ma ograniczenia, to jest szansa, że na dobre zagości wśród polskich drzew.

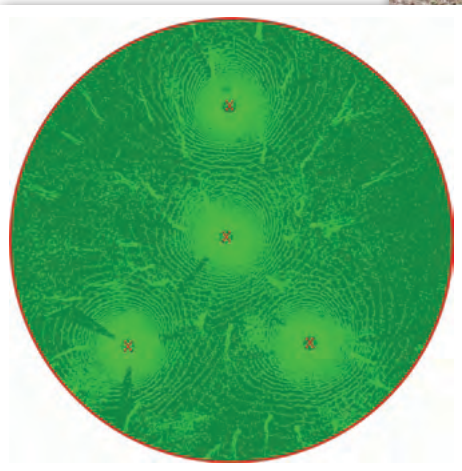
PAWEŁ STRZELIŃSKI

## • CAŁA PRAWDA O LEŚNIKACH

Leśnictwo jako dziedzina naukowo-badawcza raczej nie jest kojarzona z zaawansowanymi technologiami. Społeczeństwo wciąż postrzega pracownika leśnego jako pana w zielonym mundurze, z dubeltówką na ramieniu, dokar-



FARO LS HE880 to zestaw kilku podstawowych elementów, ale ich łączna waga przekracza 60 kg



Obszar o promieniu 20 m skanuje się z 3-4 stanowisk

mającego zimą sarenki. To oczywiście stereotyp mocno przerysowany.

Wśród wielu różnych zadań realizowanych przez sektor gospodarki leśnej znajdują się również te z dziedziny zarządzania lasu. Ich głównym celem jest ocena stanu, kontrola realizacji i wspomaganie w podejmowaniu decyzji. I właśnie tutaj stosuje się często najnowsze narzędzia.

Przez dziesiątki lat przy pomiarach drzew wykorzystywano urządzenia mechaniczne. Ich precyzja oraz wprawa operatora pozwalały na wyznaczenie wysokości stojącego drzewa nawet z dokładnością

10 cm (standard to 50 cm). W latach 90. pojawiły się przyrządy elektroniczne wspomagające większość prac pomiarowo-rejestracyjnych. Przełom zapowiadały technologie łączące lotniczy skaningu laserowy z wysokorozdzielczymi zdjęciami cyfrowymi. Okazało się jednak, że zakres informacji zdobywanych tymi metodami nie zaspokaja w pełni oczekiwań. Brakowało danych z wnętrza lasu przesłanianego często zwartymi koronami drzew.

## • A MOŻE SPRAWDZI SIĘ SKANER?

Technologię laserowego skaningu naziemnego zdecydowano się przetestować po raz pierwszy na szerszą skalę w ramach projektu „Opracowanie metody inwentaryzacji lasu opartej na integracji danych pozyskiwanych różnymi technikami geomatycznymi” finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych, a koordynowanego przez Wydział Leśny SGGW w Warszawie. Prace nad projek-

tem rozpoczęły się w 2006 r., ale wybór dostawcy sprzętu poprzedziło „rozpoznanie” rynku i dostępnych urządzeń (przeprowadzone przez dr. Piotra Wężyka z Wydziału Leśnego AR w Krakowie). Najbardziej obiecującym okazał się skaner FARO LS HE880. Na poligonie badawczym w Nadleśnictwie Milicz w listopadzie 2006 roku przeprowadzono pierwsze testy (egzemplarzem wypożyczonym za dość wysoką odpłatnością). Wstępne wyniki były obiecujące.

Jednocześnie w Katedrze Urządzania Lasu na Wydziale Leśnym AR w Poznaniu przy ścisłej współpracy z Pracownią Ekofizjologii Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku, powstawał nowy projekt badawczy dotyczący modnego, a jednocześnie ważnego tematu – pochłaniania dwutlenku węgla przez ekosystemy leśne. Uruchomiono go w kwietniu 2007 r. pod nazwą „Bilans węgla w biomase głównych gatunków lasotwórczych w Polsce”



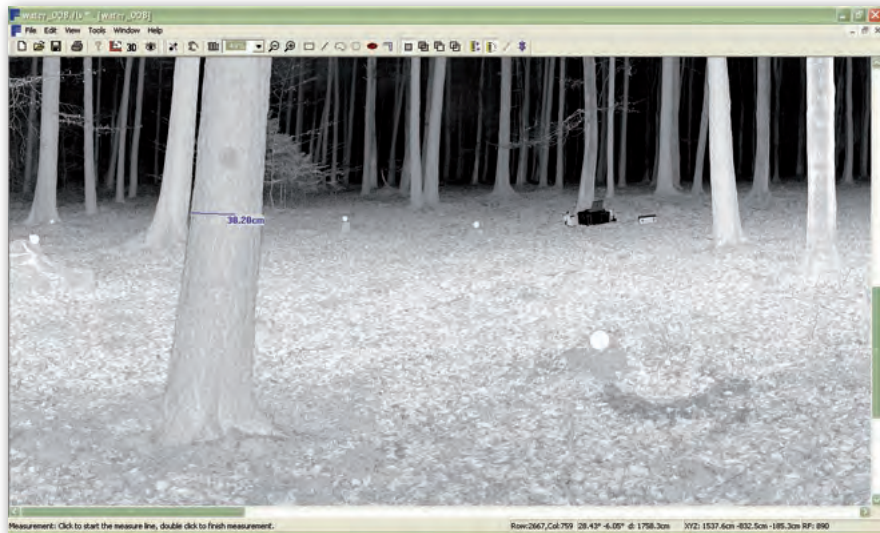
# Z LAS

(koordynatorem została Katedra Urządzania Lasu na Wydziale Leśnym AR w Poznaniu). Do precyzyjnej rejestracji poletek badawczych, gdzie pomiarami obejmowane są nie tylko podstawowe elementy drzew (średnica i wysokość), ale także wiele innych parametrów, łącznie ze strukturą i wypełnieniem przestrzeni oraz szacowaniem biomasy roślinnej we wszystkich warstwach drzewostanów (z warstwą krzewów i runa włącznie), wybrano ponownie skaner laserowy FARO LS HE880. Zleceniodawca badań (Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych) wyraził zgodę na zakup skanera laserowego, co stało się jesienią 2007 r. Decyzję tę podjęto po przeprowadzeniu testów opisanych poniżej.

## • TESTOWANIE SKANERA

Pozytywne doświadczenia z Milicza, liczne opinie ekspertów (m.in. prof. H. Spieckera z Wydziału Leśnego na Uniwersytecie we Freiburgu) oraz staże naukowe doktorantów (np. w firmie TreeMetrics w Irlandii) potwierdziły słuszność wyboru instrumentu FARO. Mimo to postanowiono poddać skaner bardziej gruntownemu sprawdzeniu. Tym razem przetestowano go w różnych warunkach temperaturowych (zwłaszcza w minimalnej zalecanej przez producenta – ok. 5°C) oraz, co bardzo istotne, w drzewostanach o niejednorodnym składzie gatunkowym i budowie warstwowej. W sumie, przed decyzją o zakupie wykonano skanowanie na terenie siedmiu nadleśnictw (Chojna, Chojnów, Grodzisk Wlkp., Łopuchówko, Sławno, Tuczo i Zielonka) oraz w dwóch drzewostanach o specyficznym charakterze parkowym (ogród dendrologiczny AR w Poznaniu oraz Wielkopolski Park Narodowy).

W pierwszej fazie testów wydawało się, że specyfika pracy w lesie nie sprawi skanerowi FARO szczególnych trudności. Podstawowe zadanie to pomiar, a właściwie inwentaryzacja powierzchni o promieniu ok. 15-20 m, z określeniem średnicy drzewa (najlepiej na dowolnej wysokości) z dokładnością nie gorszą niż 0,5 cm oraz wysokości z dokładnością nie gorszą niż 50 cm. Pierwsze problemy zaczęły się pojawiać przy pomiarze wysokości. W drzewostanach o dużym zagęszczeniu, zwłaszcza młodych, trudne okazało się wyselekcjono-



*Pomiar charakterystycznych parametrów drzew odbywa się na tzw. obrazie intensywności*

wanie wierzchołków niektórych drzew. Z kolei przy dużym zagęszczeniu krzewów problemem był nawet prawidłowy pomiar średnicy drzewa (standardowo mierzona na wysokości 130 cm od podstawy pnia). Stąd pierwszy ważny wniosek – skaner trzeba ustawiać jak najdalej od drzew w celu zminimalizowania ich wzajemnego przesłaniania się. Ponieważ jednak efektu tego nie sposób uniknąć, do testów wykorzystano oprogramowanie firmy TreeMetrics, które wykonuje analizy oparte na modelach kształtu różnych gatunków drzew. Wówczas przy częściowo przesłoniętych drzewach możliwe jest modelowanie z wykorzystaniem inter- i ekstrapolacji.

## • GARŚĆ CENNYCH WSKAZÓWEK TERENOWYCH

Efekt przesłaniania można zminimalizować, wykonując na powierzchni badawczej większą liczbę skanów. Wydłuża to jednak czas pracy oraz zwiększa ilość danych (łączny rozmiar plików). Jaka metoda jest więc optymalna?

Najprostszym sposobem jest oczywiście centralne ustawienie skanera – w środku badanej powierzchni kołowej. Mimo trójwymiarowego odwzorowania powierzchni, nie zyskamy obrazu części drzewa niewidocznych dla skanera. A należy pamiętać, że w zakresie zainteresowań może być oszacowanie stopnia deformacji pni (krzywizny), ich uszkodzenia (np. odarcia z kory), objawy chorobowe (np. owocniki grzybów – huby) itp. By uzyskać pełne informacje, należy zaplanować minimum 3-4 skany na powierzchni. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania i umieszczeniu na skanowanym obszarze tzw. kul referencyjnych otrzymuje się już w miarę precyzyjny model 3D. Należy tylko pamiętać o zachowaniu maksymalnej odle-

głości pomiędzy pozycjami skanera (nie więcej niż 15 m) oraz dobrej widoczności kul referencyjnych (optymalnie wszystkich z każdego stanowiska skanera).

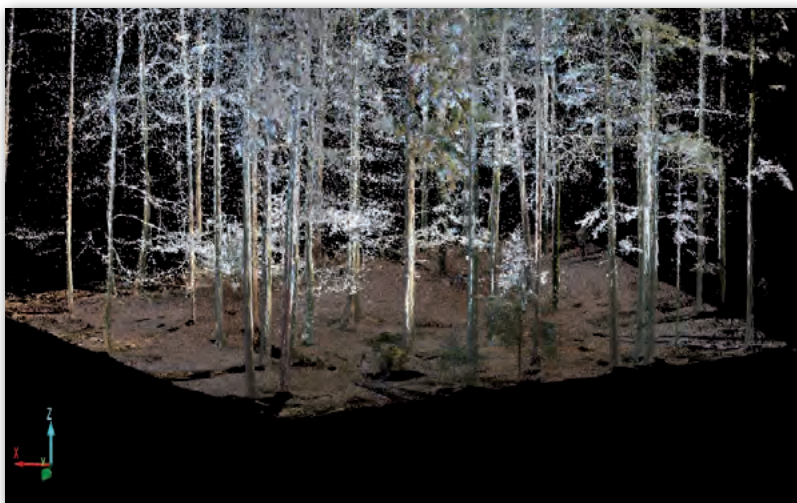
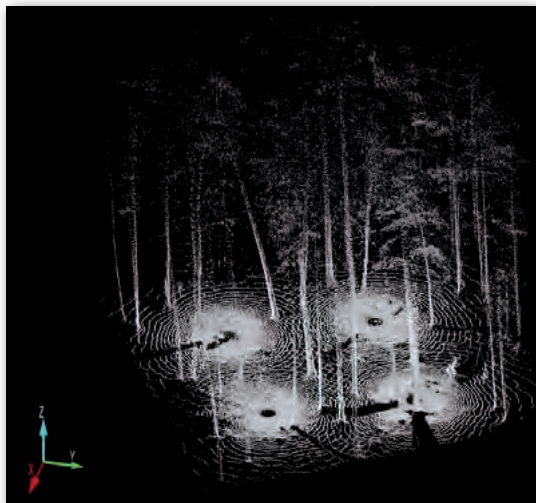
Kolejnym ważnym punktem jest wybór rozdzielczości skanowania, co skutkuje m.in. jakością obrazu, precyzją i dokładnością pomiarów, czasem ich trwania (oraz obróbki), a także ewentualną koniecznością zakupu wydajnej stacji graficznej. Doświadczenia wielu zespołów pokazały, że wystarczającym dla „leśnych” zastosowań jest skan z rozdzielczością 1/4, co trwa ok. 7 min. i generuje pliki o wielkości 100 MB (z opcją „koloru” ok. 150 MB).

Niewątpliwie zakres zastosowań skanera rozszerza możliwość przyłączenia kamery cyfrowej. W badaniach leśnych ma to swoje uzasadnienie m.in. podczas identyfikacji gatunków (nie tylko drzew i krzewów, ale także roślin runa), co na obrazie intensywności nie zawsze jest możliwe.

## • LASER ZAMIAST SUWMIARKI

Zasadnicze analizy, czyli pomiary parametrów poszczególnych drzew i krzewów, odbywają się zazwyczaj na tzw. obrazie intensywności. Niestety, uzyskiwane w testach wyniki nie zawsze spełniały pokładane w laserze nadzieje. Na przykład na powierzchni testowej w Nadleśnictwie Milicz w porównaniu do tradycyjnych metod pomiarowych otrzymano różnicę średnicy 1,5 cm, zaś wysokości – 33 cm. Pojawia się oczywiście pytanie, który z pomiarów powinien być traktowany jako referencyjny?

W kolejnym teście skupiono się więc na najprostszym porównaniu pomiarów średnicy drzew. Analiza danych z Nadleśnictwa Gryfino (wrzesień 2007 r.) przeprowadzona dla trzech powierzchni (w sumie 101 drzew z gatunku buk zwyczajny) wykazała średnią różnicę pomiędzy po-



Chmura punktów w oprogramowaniu CAD (z lewej) oraz fotorealistyczny model 3D z nałożoną teksturą ze zdjęcia cyfrowego

miarem tradycyjnym a danymi z lasera na poziomie 0,07 cm!

Przy zachowaniu takiej dokładności można przejść do bardziej zaawansowanych analiz, m.in. pomiaru pozostałych części drzewa (konarów, drobnych gałązek, a nawet aparatu asymilacyjnego). Tego typu dane są najbardziej pożądane przy szacowaniu biomasy poszczególnych części drzewa, co z kolei jest niezbędne przy określaniu zdolności pochłaniania CO<sub>2</sub>, a w konsekwencji – określaniu bilansu węgla w ekosystemach leśnych.

Do rozwiązania pozostaje więc tylko jeszcze jedna ważna kwestia – czasu poświęcanego na analizę danych zgromadzonych w postaci chmur punktów. Sam skanowanie laserowe jest czynnością niezbyt trudną ani też specjalnie długotrwałą. Pierwsze fazy opracowywania danych to ich odfiltrowanie i wyodrębnienie określonych obiektów i obszarów. Obiecujące wydaje się oprogramowanie wspomnianej już firmy TreeMetrics, umożliwiającej daleko idącą automatyzację pomiarów określonych cech pojedynczych drzew.

Całkiem osobnym zagadnieniem jest generowanie z chmur punktów modeli CAD oraz wizualizacja w formatach wideo.

## ● Z PUNKTU WIDZENIA UŻYTKOWNIKA

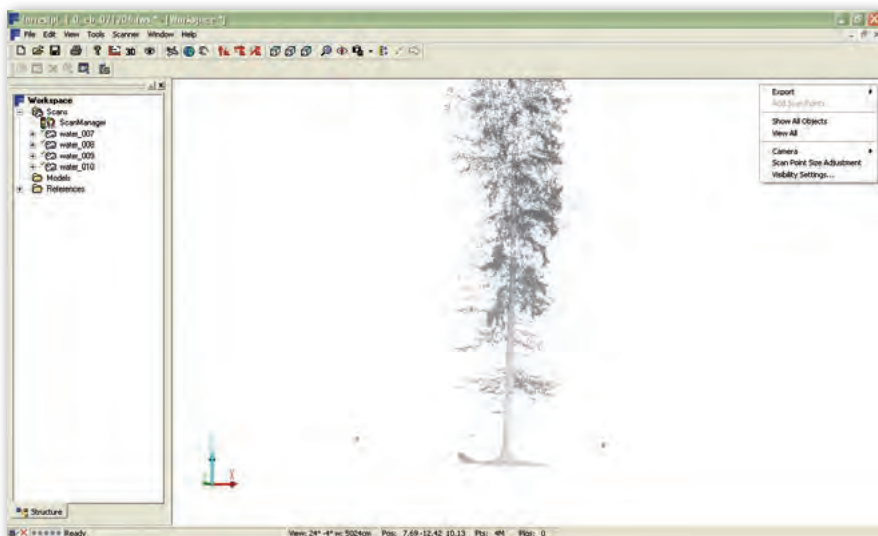
Czy skaner jest urządzeniem kompletnym, spełniającym wszystkie potrzeby leśnika-mierniczego? Niewątpliwie brakuje mu wbudowanego, precyzyjnego odbiornika GPS (lub chociaż możliwości podłączenia zewnętrznego sensora), który w trakcie skanowania wyznaczyłby pozycję skanera w układzie współrzędnych WGS-84 i nadał globalną georeferencję chmurze punktów. Dopracowania wymaga także montaż kamery cyfrowej. Mimo iż element ten był już w kolejnych modelach poprawiany, to ciągle oś optyczna obiektywu nie jest wystarczająco dokładnie „zgrana” z położeniem diody lasera, co przekłada się m.in. na niedokładności w generowaniu fotorealistycznego modelu 3D. Pewną niedogodnością może być ograniczenie stosowania jedynie dwóch modeli kamer cyfrowych:

Nikona D70 lub Nikona D200 (obydwa w zestawie z obiektywem typu fish eye – Nikkor AF DX 10,5 mm f/2.8 G ED).

Pokręcić można jeszcze nosem na kwestię mobilności całego zestawu. Sam skaner waży 14,5 kg, kufer transportowy to kolejne 10 kg, statyw geodezyjny – 12 kg, akumulator – 14 kg, walizka z kulami referencyjnymi – ok. 5 kg, notebook – ok. 4 kg) oraz kamera cyfrowa – ok. 3 kg). W sumie daje to niebagatelny ciężar ok. 60 kg!

Zasadniczą kwestią jest więc możliwość „odchudzenia” tego zestawu. Pierwszym krokiem w tym kierunku może być wymiana ciężkiego drewnianego statywu na taki z włókien węglowych o odpowiedniej nośności (np. Gitzo GT5560SGT Systematic Carbon Triod – waga 3,41 kg, maksymalne obciążenie 25 kg). Oszczędzamy już ok. 8 kg. Drugi krok to zakup lżejszego o 11 kg akumulatora. Kolejnym elementem o nadprogramowym ciężarze jest urządzenie sterujące. Choć skaner FARO przystosowany jest do bezprzewodowego sterowania za pośrednictwem PDA, to jednak parametry tego typu urządzeń nie pozwalają na podgląd wykonanego skanu. Pozostaje więc podłączenie notebooka wydajnego graficznie (obsługa OpenGL), lecz niewielkiego wagą (ok. 1 kg) z pojemnym akumulatorem (6-8 godz. pracy). Warunki takie spełniają np. Sony VAIO VGN-TZ21 (ok. 1,19 kg; 7 godz. pracy) lub Toshiba Portege R500-121 (ok. 0,98 kg; 7 godz. pracy). Tu zarobiliśmy jedynie 2-3 kg, ale łączny spadek ciężaru całego zestawu to już ponad 20 kg!

Wciąż jednak 40 kg sprzętu to za dużo, by transportowała go jedna osoba, a tym bardziej kobieta, bo wśród leśników też można je spotkać. Wskazana jest więc raczej praca w zespołach dwuosobowych.

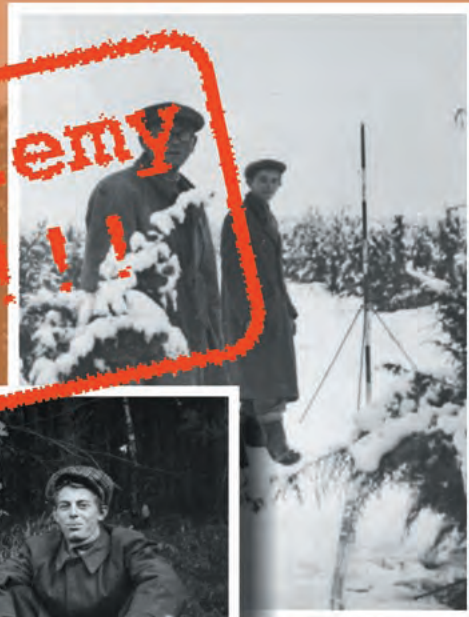


Chmura punktów pojedynczego drzewa w aplikacji FARO Scene

Tekst i zdjęcie PAWEŁ STRZELIŃSKI  
Katedra Urządzania Lasu  
Wydział Leśny AR w Poznaniu



Teraz możemy  
więcej !!!



W swojej już prawie sześćdziesięcioletniej historii **Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne S.A.** zawsze było prekursorem we wdrażaniu nowych technologii z zakresu geodezji i kartografii. WPG S.A. już w 2005 roku wykonało pierwsze prace pomiarowe z wykorzystaniem skanera laserowego. Dzisiaj możemy zaoferować naszym klientom pełną technologię wykonywania pomiarów z zastosowaniem różnego rodzaju skanerów laserowych:



inwentaryzacje  
i wykonywanie modeli 3D  
urządzeń w zakładach  
przemysłowych



modele 3D budynków,  
opracowywanie modeli  
zabudowy, pomiary  
deformacji



pomiary i opracowanie  
modeli 3D urządzeń  
i detali z dokładnością  
do 0.05 mm



inwentaryzacje  
architektoniczne  
i architektoniczno - konserwatorskie obiektów  
zabytkowych

**Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne S.A.**

ul. Nowy Świat 2, 00-497 Warszawa

tel. 022 621 44 61

fax 022 625 78 87

<http://www.wpg.com.pl>

e-mail: [produkcja@wpg.com.pl](mailto:produkcja@wpg.com.pl)





# SKANOWANIE

Analizy wykorzystania naziemnego skaningu laserowego w inwentaryzacji architektonicznej jednego z warszawskich kościołów podjął się zespół badawczo-rozwojowy Katedry Teledetekcji i Geoinformatyki WAT w Warszawie pod kierownictwem dr. inż. Michała Kędzierskiego. Prace wykonano instrumentem Leica ScanStation 2 należącym do rodziny Leica Geosystems HDS.

MICHAŁ KĘDZIERSKI,  
PIOTR WAŁCZYKOWSKI,  
ANNA FRYŚKOWSKA

Naziemny skaningu laserowy staje się powoli technologią znaną architektom i konserwatorom zabytków. Stosuje się go głównie jako narzędzie do zbierania danych do dokumentacji niezbędnej w odtworzeniu stanu faktycznego obiektu sprzed renowacji. Jednak zbyt mało uwagi zwraca się na możliwości badania uszkodzeń budowli sakralnych zarówno pod względem kształtu, jak i struktury. Najczęściej zniszczeniu ulegają elementy polichromiczne rzeźb, malowideł i ornamentów. W Polsce zasady inwentaryzacji architektonicznej regulują wytyczne techniczne G-3.4. Przewidują one wymagane materiały i informacje o aktualnym stanie obiektu, które umożliwią późniejsze wykorzystanie w pracach projektowych i technicznych służących ochronie zabytków.

## ● PRACE BADAWCZE

W ramach projektu zeskanowaliśmy: elewację kościoła, główne sklepienie, ołtarze, ambonę i organy. Nasza praca polegała na zbadaniu potrzeb przeprowadzenia działań konserwatorskich czy pozyskania danych do celów architektonicznych. Dlatego skupiliśmy się nie tylko na stworzeniu modelu przestrzennego elewacji kościoła, ale również na zbadaniu precyzji skanera oraz przydatności zdolności zagęszczenia ścieżki skanowania poniżej 1 mm w miejscach wystąpienia pęknięć lub zniszczeń.

Z uwagi na kolumny i wysokość obiektu ustalono, że pomiary wykonane będą z trzech stanowisk, by można było pokryć punktami wszystkie elementy elewacji. Wybór stanowisk został podyktowany warunkami ekspozycji fasady, częściowo zasłoniętej przez obiekty, takie jak drzewa i samochody. Wynikiem skanowania elewacji budynku z rozdzielczością 7 mm

były osobne skany – tzw. ScanWorlds – zapisane w postaci chmur punktów.

Tak powstałe skany muszą być połączone i zorientowane względem siebie. Wzajemna orientacja skanów pozyskanych z różnych stanowisk zwana jest rejestracją. Rejestracja skanów może odbyć się poprzez manualne odnalezienie odpowiadających sobie szczegółów pomierzonych obiektów na pokrywających się obszarach skanów. Możliwe jest też rozwiązanie w pełni automatyczne – przez wyszukiwanie punktów homologicznych w postaci celów HDS (metoda najbliższego punktu – ICP) bądź na podstawie cech geometrycznych obiektów (powierzchni płaskich lub konturów obiektów). Przykładem takiego rozwiązania jest zaproponowany przez C. Brennera i C. Dolda algorytm orientacji wzajemnej skanów, który najpierw automatycznie wyróżnia powierzchnie płaskie w każdej osobnej chmurze punktów, a następnie przyporządkowuje sobie trójki takich elementów pomiędzy różnymi zestawami pomierzonych danych. Służy to do wyznaczenia składowych orientacji wzajemnej: obrotu i przesunięcia względem siebie wszystkich chmur punktów, tworzących skan danego obiektu. Matematycznie sprowadza się to do wyznaczenia sześciu stopni swobody – najpierw macierzy rotacji  $R$  (zależność między punktami z dwóch skanów) i później wektora przesunięcia między punktami ( $t$ ), wykorzystując de-



Rys. 1. Tarcze celownicze HDS

finię płaszczyzny (wyznaczoną przez wektory normalne  $n$ ,  $m$ ,  $p$ ), analizę wektorów własnych oraz transformację. Takie podejście zapewnia równomierny rozkład błędów wyznaczenia wielkości kątowych orientacji pomiędzy dwoma odpowiadającymi sobie wektorami.

Łączenie skanów przeprowadziliśmy z wykorzystaniem pięciu tarcz celowniczych HDS (rys. 1), rozmieszczonych w taki sposób, aby były widoczne ze wszystkich stanowisk. Środki takich tarcz bardzo silnie odbijają światło, co pozwala na późniejsze, precyzyjne określenie ich położenia w przestrzeni. W procesie automatycznej rejestracji obrazów wyznaczone zostały błędy na każdym punkcie (tarczy celowniczej), a średni błąd wyniósł 0,004 m. Dokładność rejestracji i błędy na poszczególnych tarczach przedstawione są w tabeli poniżej.

Analizując wyniki łączenia skanów można stwierdzić, że wektorowe opracowanie elewacji kościoła może zostać przeprowadzone z dokładnością na poziomie 0,005 m. W przypadku tego opracowania daje to błąd względny na poziomie 1:6000. Na podstawie naszych badań stwierdzi-

## RAPORT Z ŁĄCZENIA SKANÓW (wartości błędów w metrach)

Nazwa	ScanWorld	ScanWorld	Błąd średni	Wektor błędu	Błąd poziomy	Błąd pionowy
TargetID: 10	ScanWorld 1	ScanWorld 2	0,002	(-0,001, -0,001, -0,001)	0,001	-0,001
TargetID: 12	ScanWorld 1	ScanWorld 2	0,001	(-0,001, -0,001, -0,000)	0,001	0,000
TargetID: 14	ScanWorld 1	ScanWorld 2	0,002	(0,002, -0,001, -0,000)	0,002	0,000
TargetID: 10	ScanWorld 1	ScanWorld 3	0,003	(0,001, -0,003, -0,001)	0,003	0,001
TargetID: 12	ScanWorld 1	ScanWorld 3	0,008	(-0,006, 0,005, 0,000)	0,008	0,000
TargetID: 14	ScanWorld 1	ScanWorld 3	0,005	(0,005, -0,002, 0,000)	0,005	0,000
TargetID: 14	ScanWorld 2	ScanWorld 3	0,004	(0,003, -0,003, 0,000)	0,004	0,000
TargetID: 12	ScanWorld 2	ScanWorld 3	0,007	(-0,005, 0,004, 0,000)	0,007	0,000
TargetID: 10	ScanWorld 2	ScanWorld 3	0,003	(0,001, -0,002, 0,002)	0,002	0,002
TargetID: 11	ScanWorld 2	ScanWorld 3	0,004	(0,002, 0,001, -0,003)	0,002	-0,003



# ZABYTKÓW

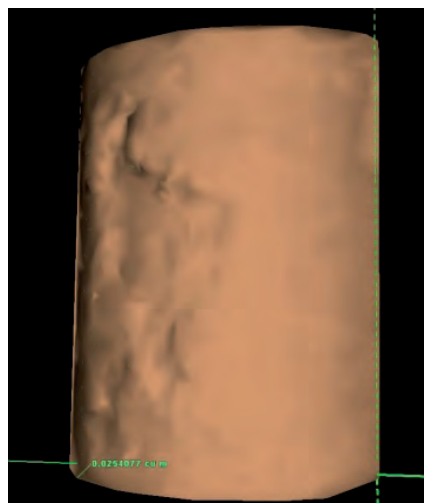
liśmy, iż nie ma potrzeby stosowania pomiarów na przykład metodą ciągu poligonowego, ponieważ największa dokładność może być uzyskana za pomocą tarcz HDS. W celu wiarygodnego szacowania błędów i pewności rejestracji skanów powinno się używać co najmniej 5 równomiernie rozmieszczonych w przestrzeni markerów (minimalna liczba to 3).

## ● SZACOWANIE WIELKOŚCI USZKODZEŃ

Za pomocą skanera pomierzyliśmy uszkodzenie kolumny (rys. 2), które



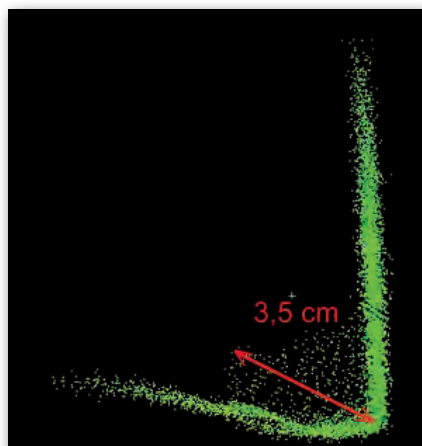
Rys. 2. Widok uszkodzenia kolumny (skan i zdjęcie)



Rys. 3. Możliwość detekcji i oszacowania wielkości pęknięć na obiekcie w miejscach trudno dostępnych

w kolejnym kroku zostało zamodelowane (rys. 3). Jego wielkość z obliczeń wyniosła ok. 1350 cm<sup>3</sup>. Oszacowaliśmy także głębokość szczeliny na podstawie jej przekroju (rys. 4). W miejscach niewłaściwych ścieżka skanowania została zagęszczona poniżej 1 mm (rys. 5). Jednak z uwagi na dokładność kątową skanera, żeby spełnić ten rygor, odległość do skanowanego obiektu nie może przekraczać 17 m.

Na podstawie badań stwierdziliśmy (z poziomem ufności 0,95), iż głębokość szczeliny można wyznaczyć, jeśli nie jest



Rys. 4. Fragment przekroju szczeliny



Rys. 5. Wizualizacja przebiegu pęknięcia (maksymalna rozdzielczość skanowania)

## LEICA SCANSTATION 2

Ten uniwersalny skaner impulsowy charakteryzuje się wysoką dokładnością wyznaczenia pozycji (6 mm) i odległości (4 mm), a przede wszystkim niespotykaną dotąd zdolnością zagęszczenia ścieżki skanowania poniżej 1 mm. Takie rozwiązanie jest szczególnie przydatne przy precyzyjnych pomiarach niewielkich elementów architektonicznych czy przemysłowych. Zaletą systemu jest również możliwość wizualnego umiejscowienia pojedynczego, specyficznego punktu czy wybranego elementu obiektu na badanej powierzchni i wykonanie jego bardzo dokładnego pomiaru.

Opływ skanera składa się z pojedynczego zwierciadła, nadającego wiązki światła kierunku wychodzenia i powracania. Laser ma kolor zielony i jest widoczny dla człowieka. Wielkość plamki padającej na obiekt waha się od 4 do 6 mm w odległości od przeszkody nieprzekraczającej 50 m. System ma zdolność rejestracji nawet do 50 000 pkt/s. Zasięg pracy, gwarantowany przez producenta to 300 m (przy poziomie odbicia sygnału 90%, przy 18% będzie to 130 m). Urządzenie charakteryzuje się również poszerzonym w stosunku do poprzedniej wersji ScanStation polem widzenia (360° x 270°). Duże zasięgi pozwalają na skanowanie trudno dostępnych miejsc (stropy, tunele, mosty, wysokie budowle, kolumny, wieże) i monitorowanie rozległych obszarów prac w terenie. Instrument posiada wbudowany aparat cyfrowy o rozdzielczości 1 megapiksela.

Sterowanie pracą urządzenia odbywa się za pośrednictwem komputera (podłączonego przez port Ethernet) z oprogramowaniem Leica CycloneSCAN. Zapewnia ono obsługę całego procesu skanowania i przetwarzania pomiarów. W aplikacji można zdefiniować gęstość ścieżki, obszar, a także sekwencje skanowania kolejnych obiektów.



ona mniejsza niż 2 mm. Poniżej tej wartości, z uwagi na właściwości lasera, możliwości określenia i pomiaru struktury wewnętrznej pęknięcia są ograniczone.

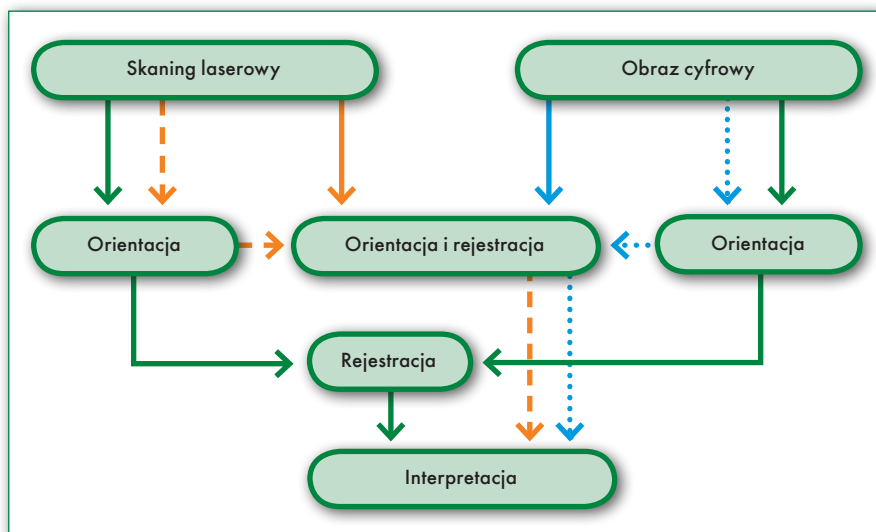
## • TEKSTUROWANIE

Kolejnym z przykładów wykorzystania możliwości naziemnego skaningu laserowego do sporządzania dokumentacji zabytków sakralnych jest wykonanie precyzyjnych modeli sklepień wraz z ich strukturą i pokryciem. W tym celu można wykorzystać wewnętrzną lub zewnętrzną wysokorozdzielczą kamerę cyfrową.

Aby stworzyć teksturę, używa się danych z pomiarów laserowych łącznie z obrazami z aparatu. Wówczas mamy do czynienia z dwoma zupełnie odmiennymi podejściami obrazowania struktury badanej powierzchni. Podczas gdy skaner realizuje pozyskanie metrycznej informacji w postaci chmury punktów o dokładnym znaniu położenia każdego z nich, dane z obrazu cyfrowego otrzymanego z kamery cyfrowej muszą być poddane dalszej obróbce i przetworzeniu w model 3D. Ponadto „tradycyjna” fotogrametria realizuje pomiar w sposób pasywny, gdzie konieczne jest oświetlenie obrazowanego przedmiotu. Daje jednak w zamian bardzo dokładne informacje na temat jego barwy, pokrycia czy topologii. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się być połączenie obu technik, tylko wtedy bowiem możliwe jest odtworzenie realistycznych i metrycznych trójwymiarowych modeli obiektów o złożonej geometrii i teksturze (sufity, rzeźby czy elewacje – rys. 6).

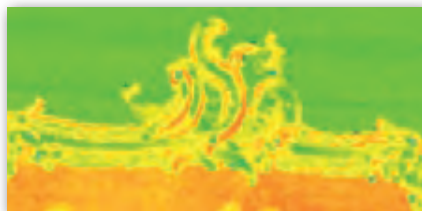


Rys. 6. Widok fragmentu sufitu kościoła po nałożeniu tekstury zdjęcia

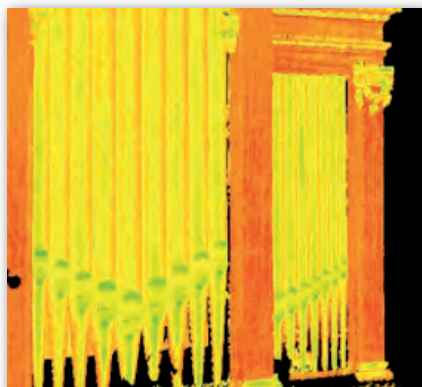


Rys. 7. Różne modele relacji i rejestracji danych na podstawie skaningu laserowego i kamery cyfrowej

Przedstawienie tekstury obiektu poprzez integrację danych ze skanera i kamery wymaga szczególnego podejścia do zagadnienia orientacji skanów. W procesie rejestracji pomiarów laserowych i danych obrazowych wykorzystywany jest algorytm wyodrębniający i wyszukujący obiekty homologiczne na obu zobrazowaniach i przeprowadzający między nimi transformację. Integracja tych dwóch sposobów pozyskania danych może odbywać się w dwóch kierunkach: dane laserowe do obrazu (np. podczas generowania ortofoto) i obraz do danych ze skaningu (tworzenie realistycznych siatek na podstawie chmury punktów i przypisanych do nich kolorów pikseli z obrazu, rys. 7).



Rys. 8. Fragment polichromii ramy obrazu przedstawiony w tonacji intensywności odbicia skanera



Rys. 9. Fragment skanu organów kościelnych

W naszych pracach do teksturowania wykorzystaliśmy zdjęcia pochodzące z zewnętrznej kamery cyfrowej Kodak DCS 14n Pro z matrycą o wymiarach 4500 x 3000 pikseli i obiektywem o stałej ogniskowej 24 mm. Proces został przeprowadzony z wykorzystaniem 7 punktów homologicznych obrazu i skanu. Jego dokładność określa błąd średni wpasowania, który w tym przypadku wyniósł 0,84 piksela. Wykonanie takich opracowań przydaje się przy pracach konserwatorskich szczególnie wtedy, gdy w dokumentacji potrzebne jest również przedstawienie fresków.

## • NAJLEPSZA METODA INWENTARYZACJI

W Polsce metoda skaningu laserowego jest stosowana dopiero od kilku lat. Nie ulega wątpliwości, że z uwagi na czas i dokładność realizacji, jest to najlepsza metoda inwentaryzacji obiektów architektonicznych. Szybkość skanowania na poziomie kilkudziesięciu tysięcy punktów na sekundę jest wystarczająca do tego typu prac. Z takich pomiarów można wykonać różnego rodzaju analizy. Impulsowa zasada działania skanera Leica ScanStation 2 pozwala pozyskiwać dane niemożliwe do zarejestrowania przez instrument fazowy (np. elementy polichromii czy obrazy – rys. 8, 9). Mogą one posłużyć do oceny zniszczeń i stanowić podstawowy materiał dokumentacyjny.

DR INŻ. MICHAŁ KĘDZIEŃSKI,  
adiunkt, mkedzierski@wat.edu.pl

DR INŻ. PIOTR WALCZYKOWSKI,  
adiunkt, pwalczykowski@wat.edu.pl

ANNA FRYŚKOWSKA,  
asystentka, afryskowska@wat.edu.pl

Katedra Teledetekcji i Geoinformatyki WAT



21 – 23 października 2008

# WIRTOTECHNOLOGIA

**Międzynarodowe Targi Metod i Narzędzi  
do Wirtualizacji Procesów**

**Pierwsza w Polsce  
specjalistyczna wystawa systemów inżynierskich**

## Główna tematyka Targów

- skanery laserowe 3D
- systemy HDS
- Rapid Prototyping
- rzeczywistość wirtualna
- systemy ERP, MRP, PLM
- programy z grupy CAD, CAM, CAE
- biura projektowe

## Wirtualna Technologia – Realny Biznes

### Kontakt

Robert Torka – Menedżer Projektu  
tel. 032 78 87 512, fax 032 78 87 526, tel. kom. 510 031 697  
e-mail: wirtotechnologia@kolporter.com.pl  
[www.wirtotechnologia.pl](http://www.wirtotechnologia.pl)

### Adres do korespondencji

Expo Silesia – Kolporter EXPO  
Sosnowiec, ul. Braci Mieroszewskich 124  
[www.exposilesia.pl](http://www.exposilesia.pl)

### Organizator



### Patronat Honorowy

prof. dr hab. Michał Kleiber  
Prezes Polskiej Akademii Nauk



### Miejsce ekspozycji



### Główny Patron Medialny



### Główny Patron Internetowy



### Współpraca merytoryczna



### Partnerzy Medialni



# APLIKACJA PHIDIAS

Jednym z programów wykorzystujących dane naziemnego skaningu laserowego do opracowań inwentaryzacyjnych jest Phidias niemieckiej firmy PHOCAD. Niewątpliwie twórcy tego narzędzia chcieli nawiązać do kunsztu Fidiasza. Czy przywołanie starożytnego mistrza rzeźby jest jednak uzasadnione?

JERZY TURKIEWICZ

Phidias to potężna aplikacja fotogrametryczna osadzona w CAD-owskim systemie MicroStation, przeznaczona głównie do realizacji zadań z dziedziny fotogrametrii „bliskiego zasięgu”. Na rynku komercyjnym dostępnych jest wiele wersji tego oprogramowania, różniących się między sobą paletą dostępnych funkcji. Najbardziej rozbudowany jest Phidias MS (Multi-image evaluation System, czyli system opracowujący wiele zdjęć). Jest on przeznaczony do realizacji wszechstronnych zadań mierniczych bez ograniczeń związanych z wielkością czy złożonością obiektu. Co istotne, dostępna jest opcja łączenia poprzez superimpozycję zdjęć i chmur punktów zarejestrowanych skanerem laserowym. Bezpośrednio do aplikacji można wczytać chmury punktów zapisane w formacie skanerów firmy Riegler (3DD), pozostałe formaty trzeba zaimportować pośrednio, najpierw eksportując oryginalną chmurę punktów do formatu ASCII (XYZ, ASC). Pliki ASCII mogą zawierać dodatkowe informacje o punktach, tj. intensywność bądź wartość RGB.

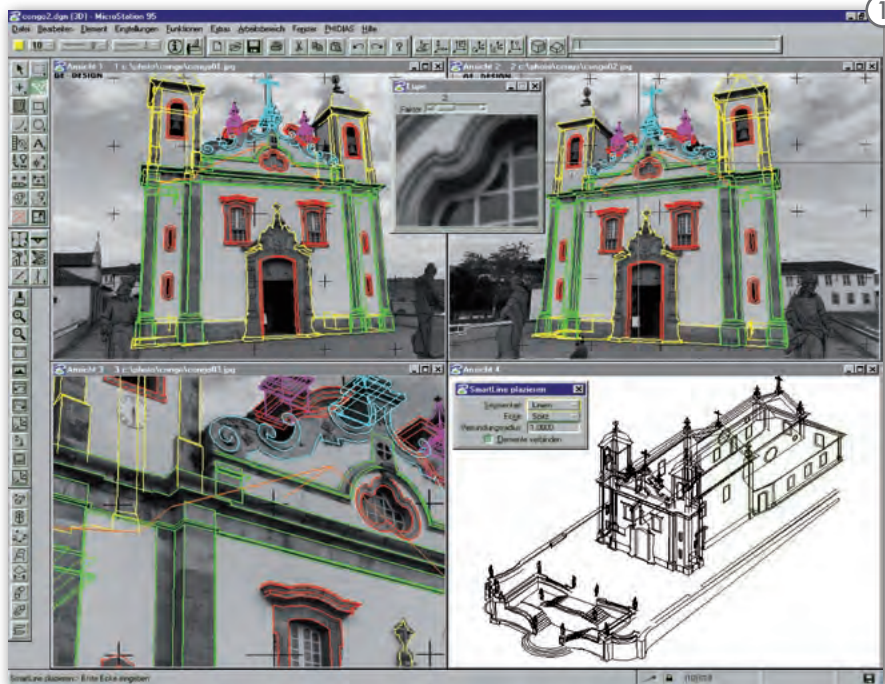
Aplikacja jest przeznaczona do pomiaru dwuwymiarowych lub trójwymiarowych obiektów w MicroStation. Wszystkie istotne funkcje dotyczące zadań mierniczych wykonywanych metodami fotogrametrycznymi – począwszy od rektyfikacji zdjęć poprzez wyrównanie metodą niezależnych wiązek po przetwarzanie danych – są bezpośrednio dostępne w środowisku CAD. Aplikacja pracuje z większością formatów zapisu zdjęć, które można wczytać jednocześnie nawet do ośmiu okien MicroStation. Zaletą takiego opracowania zdjęć jest możliwość swobodnego korzystania z funkcji CAD-owskich (np. kopiowanie,

odbicie lustrzane) w celu uzyskania najwierniejszego geometrycznego modelu mierzonego obiektu, a także przyspieszenie i bardziej efektywna realizacja projektu. Dzięki wyświetleniu zdigitalizowanych elementów na tle zdjęć użytkownik może natychmiast ocenić kompletność wykonanej digitalizacji, a przede wszystkim poprawność geometrii skomplikowanych obiektów 3D (rys. 1). Do digitalizacji obiektu mogą posłużyć oprócz funkcji liniowych również funkcje powierzchniowe i przestrzenne, dzięki którym wykonanie i późniejsza analiza przekrojów znajdzie się w „zasięgu ręki”.

Phidias MS współpracuje jedynie ze zdjęciami w postaci cyfrowej. Jeżeli zdjęcie wykonane jest aparatem analogowym, to musi zostać zeskanowane. Należy pamiętać, że każda z metod ma swoje zalety i wady. Na etapie orientacji zewnętrznej zdjęć Phidias oferuje możliwość wyznaczenia orientacji wewnętrznej kamery, czyli tzw. kalibracji kamery (tj. stałej kamery, punktu głównego oraz

parametrów dystorsji). W przypadku aparatów cyfrowych z najwyższej półki musimy liczyć się z ich bardzo wysoką ceną, ale w zamian otrzymujemy pewność co do porównywalnej bądź tej samej wielkości parametrów dystorsji obiektywu jak w aparatach analogowych. Natomiast stabilność geometryczna matrycy aparatu cyfrowego jest bardziej wiarygodna niż stabilność geometryczna negatywu ze względu na podwójną możliwość degradacji tego ostatniego (podczas procesu wywoływania i przechowywania negatywu bądź podczas jego skanowania). Omawiana aplikacja w kwestii orientacji wewnętrznej pomoże nam jedynie usunąć błędy wynikające z niepoprawnej parametryzacji obiektywu.

Moduł orientacji w aplikacji Phidias jest niezwykle rozbudowany i opiera się na klasycznej matematycznej rekonstrukcji środków rzutów zdjęć. W fotogrametrii stosuje się dwa rozwiązania: w przypadku wielu zdjęć – metodę niezależnych wią-





# AS

zek bądź orientację wzajemną i absolutną, w przypadku pojedynczych zdjęć – metodę wcięcia wstecz.

Interfejs modułu orientacji został stworzony przejrzysto, tak by użytkownik nie miał wątpliwości, którą z metod wybiera, a cały proces wyrównania został podzielony na etapy (rys. 2). W oknie modułu znajdują się przyciski odpowiadające za: definicję projektu (podanie ścieżek do plików z kalibracją kamery, pomierzonymi obserwacjami na zdjęciach, współzrędnymi punktów kontrolnych), edycję danych (parametry kalibracji kamery, współrzędne punktów kontrolnych), a także za poszczególne metody orientacji oraz stopień ich automatyzacji.

Orientacja automatyczna (*Automatic Orientation*) wykonuje wszelkie obliczenia samodzielnie, a od użytkownika wymaga jedynie akceptacji poszczególnych etapów wyrównania.

Pozostałe metody orientacji wymagają interakcji ze strony operatora i określenia parametrów odpowiadających za dokładność (np. nadania obserwacjom wag) i wiarygodność orientacji (np. wykrywania błędów grubych i ich eliminacji; określenia liczby iteracji, po których algorytm ma przerwać wyrównywanie obserwacji czy wyznaczenia parametrów orientacji zewnętrznej bez punktów kontrolnych).

Orientacja wzajemna i absolutna (*Relative Orientation* i *Absolute Orientation*) to jeden ze sposobów orientacji co najmniej dwóch zdjęć odbywający się w dwóch etapach, natomiast orientacja metodą niezależnych wiązek (*Bundle Block Adjustment*) odbywa się w jednym etapie. Z kolei wcięcie wstecz (*Space Resection*) odpowiada za orientację pojedynczych zdjęć.

Po pomyślnie zakończonej orientacji użytkownik dysponuje szczegółowym raportem na temat wszystkich niezbędnych parametrów i ich dokładności, co pozwala ostatecznie ocenić jakość i wiarygodność wyznaczenia parametrów orientacji zewnętrznej środków rzutów, a następnie przesłać wyniki do głównego modułu aplikacji. Do oryginalnych i innowacyjnych ciekawostek modułu orientacji należy zaliczyć możliwość uwzględnienia

wśród „punktów” kontrolnych obiektów liniowych. Złożoność fotogrametrycznej orientacji zdjęć i rozwiązania zastosowane w aplikacji obszernie tłumaczy oddzielna instrukcja obsługi.

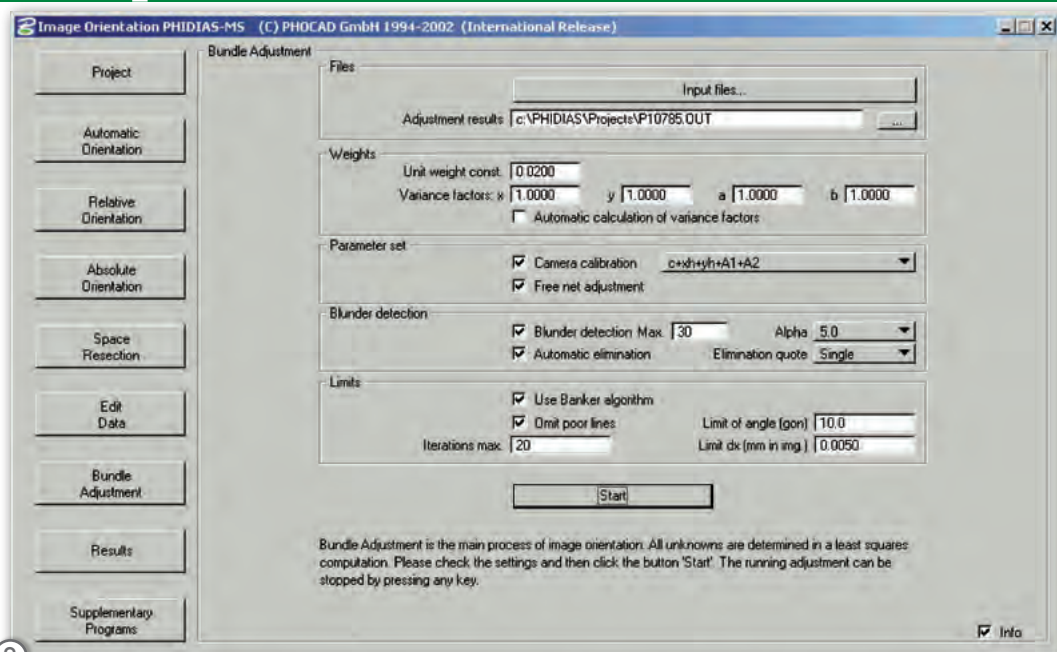
Po wykonaniu poprawnej georeferencji zdjęć możemy przystąpić do digitalizacji elementów szkieletowych obiektu. W aplikacji Phidias pomiary fotogrametryczne w większości przypadków oparte są na monoskopowej lokalizacji odpowiadających sobie punktów na zdjęciach o wspólnym pokryciu. Współrzędne punktu wyznaczane są przy wykorzystaniu metody wcięcia w przód, czyli miejsca przecięcia promieni homologicznych. Takie rozwiązanie determinuje sekwencyjny pomiar punktów szkieletowych obiektu na kolejnych zdjęciach, gdzie dany punkt jest widoczny. Możliwość lokalizacji takiego punktu aż na 8 zdjęciach jednocześnie (8 obserwacji) powinna w zupełności wystarczyć do osiągnięcia założonych wymagań dokładnościowych.

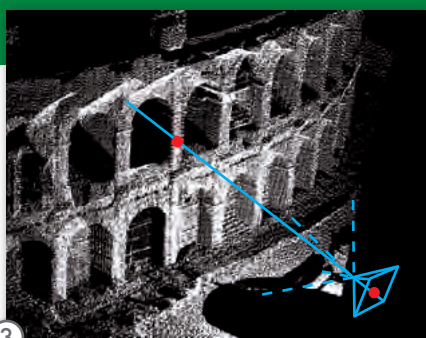
Proces digitalizacji udoskonalono, wprowadzając wiele dodatkowych narzędzi usprawniających lokalizację skomplikowanych elementów obiektu. Dotyczy to elementów, którym można przypisać geometryczne zależności, takich jak: linie proste krawędzi obiektu, łuki wygenerowane z okręgów, cylindryczne czy sferyczne powierzchnie aproksymujące. Funkcje te znajdują szczególne zastosowanie podczas opracowywania obiektów przemysłowych, gdzie elementy o nieskomplikowanych strukturach geometrycznych (rury, zbiorniki) występują w znacznych ilościach. Dzięki temu możliwe stało się mierzenie także elementów niewidocznych na zdjęciach.

Co więcej, znając geometrię płaszczyzny, możemy zdefiniować ją jako płaszczyznę odniesienia dla dalej mierzonych elementów (już metodą monoskopową), co również w znaczący sposób przyspiesza proces digitalizacji (np. pomiar okien na płaszczyźnie ściany). Dzięki wyżej zaprezentowanym rozwiązaniom metody fotogrametryczne mogą zostać zastąpione „zależnościami geometrycznymi”.

Dla uzyskania jeszcze bardziej wiarygodnych rezultatów zależności geometryczne mogą zostać podane uzupełniającym procesom obliczeniowym, którymi sterują funkcje homogenizacyjne. Poprzez homogenizację rozumiemy graficzny proces obliczeniowy, w którym zakładamy, że digitalizacja metodami fotogrametrycznymi posiada ograniczoną dokładność i dlatego zostaje ona przeliczona w geometrycznie poprawny rysunek. Oznacza to, że ograniczeniem dla metod fotogrametrycznych jest bezpośrednie uzyskanie podczas procesu digitalizacji dokładnie równoległych czy prostopadłych odpowiadających sobie elementów modelu (równoległe ściany modelu czy identyczna średnica tej samej rury dla jej oddzielnie digitalizowanych odcinków).

W aplikacji Phidias znajdują się odpowiednie funkcje dla interaktywnej homogenizacji modelu powstałego metodami fotogrametrycznymi. Wszystkie działania odbywają się w środowisku MicroStation pod kontrolą użytkownika zatwierdzającego zmiany. Pomijając sposób wykonania i jego nadzoru, funkcje homogenizacyjne nie różnią się niczym od podstawowych funkcji edycji, takich jak przeniesienie czy kopiowanie.





3

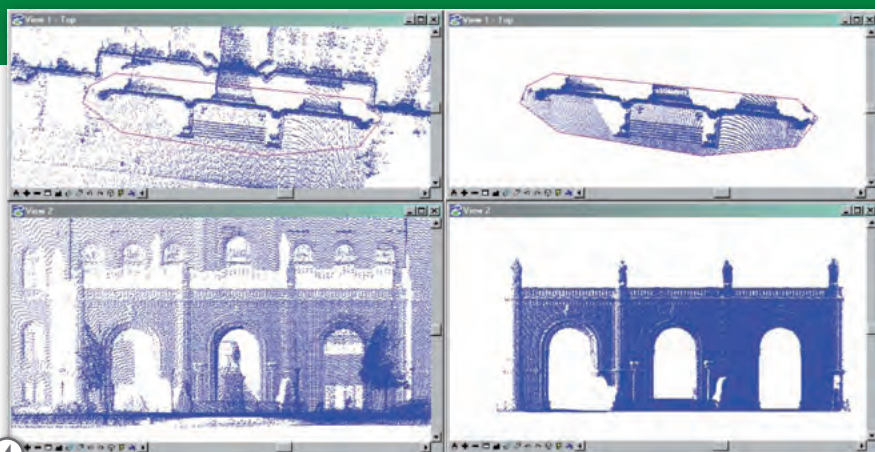
Wszystkie omówione zalety aplikacji Phidias wskazują na jej wyjątkową skuteczność i efektywność jako narzędzia fotogrametrycznego w realizacji projektów dokumentacyjnych. Do tej pory nie skonfrontowano jednak tradycyjnych metod fotogrametrycznych z rosnącą konkurencją ze strony nowej technologii pomiarowej, którą jest naziemny skanowanie laserowe – technologii rewolucjonizującej nie tylko pomiary inwentaryzacyjne.

Naziemny skanowanie laserowe umożliwia natychmiastowe pozyskanie milionów punktów 3D poprzez automatyczne zeskanowanie obszaru pomiarowego przy bardzo dużej prędkości. W otrzymanej gęstej chmurze punktów zeskanowane obiekty są łatwo identyfikowalne, umożliwiając wygenerowanie 3D modeli o szczegółowości nieosiągalnej dla tradycyjnych technologii w rozsądnych ramach czasowych.

Zarówno w fotogrametrii, jak i w skaningu laserowym odpowiednio zdjęcia i chmury punktów muszą zostać poddane interpretacji. Na zdjęciach punkty takie zostają wyznaczone z przecięcia promieni homologicznych (metoda wcięcia w przód), natomiast w chmurach punktów wpasowuje się elementy geometryczne, takie jak linie czy płaszczyzny, w poszczególne sekcje skanów. W rezultacie granice i punkty charakterystyczne wylicza się z przecięcia sąsiadujących elementów geometrycznych.

Unikatowość rozwiązania zastosowana w aplikacji Phidias polega na możliwości wykonania jednoczesnej interpretacji zdjęć i chmur punktów, co znacząco wpływa na lepsze wyniki rekonstrukcji, zwiększając wiarygodność i kompletność opracowania. Funkcję wyświetlenia zdjęć na tle chmury punktów nazwano superimpozycją.

W kwestii georeferencji zdjęć i chmur punktów program wymaga, aby chmura punktów była przetransformowana do układu współrzędnych, względem którego wyznaczane są parametry orientacji zewnętrznej zdjęć. Superimpozycja jest realizowana poprzez przecię-



4

cie powierzchni pojedynczego zdjęcia zorientowanego w przestrzeni metodą wcięcia wstecz z powierzchnią chmury punktów. W ten sposób opracowanie jest wykonywane na pojedynczych zdjęciach i unika się żmudnego ustalania orientacji zewnętrznej większej liczby zdjęć, co ma miejsce w typowych zadaniach fotogrametrycznych. Tak więc, dysponując chmurą punktów danego obiektu, można wyznaczyć bezpośrednio jego współrzędne przestrzenne (rys. 3).

Analiza chmury punktów przysparza podczas opracowania wielu utrudnień związanych z odpowiednią metodyką zarządzania tak dużą ilością danych. Do niedawna zbiory tych danych, niejednokrotnie składające się z co najmniej kilku chmur punktów, nie mogły być poddane opracowaniu ze względu na ograniczenia programów co do liczby wprowadzanych obiektów. Ograniczenia te koresponowały z niewystarczającymi mocami obliczeniowymi stacji cyfrowych. Obecnie chmury punktów nie posiadają statusu standardowych punktów w programach CAD-owskich, można je natomiast wyświetlać i wykorzystywać do przeprowadzanych analiz. Oczywiście, istnieją narzędzia przekształcające chmury punktów w standardowe obiekty punktowe, ale jak wskazuje praktyka, rozwiązanie to stosuje się tylko dla wybranych grup punktów.

W aplikacji Phidias zarządzanie danymi ze skaningu laserowego zostało przypisane grupie narzędzi *Scanner Data Viewing*. Do najważniejszych poleceń należy określenie parametrów opracowywanej chmury punktów:

- ograniczenia w wyświetlaniu liczby punktów,

- aktywacja funkcji *Surface Lock* odpowiedzialnej za obliczenie współrzędnych punktu, powstałego w wyniku przecięcia chmury punktów z promieniem zdjęcia,

- opcja interpolacji odpowiadająca za matematyczny sposób obliczenia współrzędnych punktu, powstałego w wyniku przecięcia chmury punktów z promieniem zdjęcia,

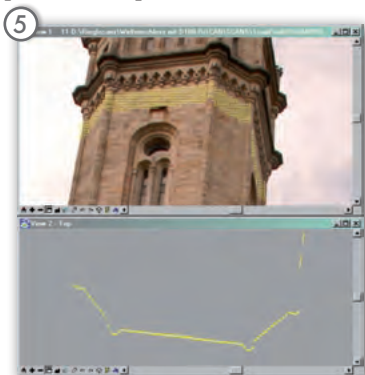
- *Max. length Triangulation* – określający maksymalną długość boku w nieregularnej sieci triangulacji TIN.

Podczas analizy chmur punktów zaleca się (czasami jest to niezbędne) „prycinanie” chmur punktów do aktualnie analizowanych fragmentów (rys. 4). Działania te prowadzą do sprawniejszego poruszania się w chmurze punktów, niewyświetlania elementów przysłaniających aktualnie opracowywany fragment, lepszego rozeznania w topologii opracowywanego fragmentu.

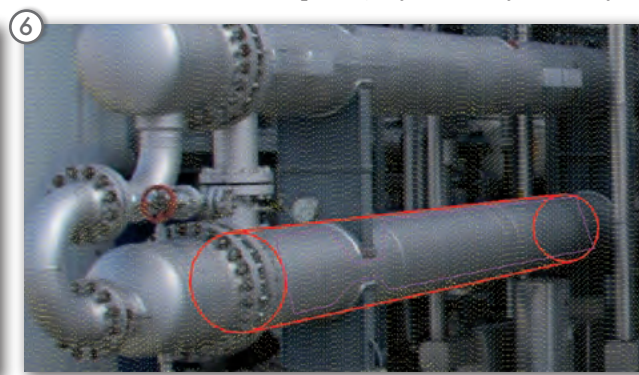
Innym narzędziem usprawniającym analizę chmur punktów jest *Modyfikacja głębi wyświetlania*. Wyświetlane dane ograniczone są do wąskich przestrzennych korytarzy, wyraźnie ukazując geometrię obiektu (rys. 5).

Modelowanie danych ze skaningu laserowego w aplikacji Phidias przypisano grupie narzędzi *Scanner Data Modelling*:

- *Surface Lock* jest jedną z najważniejszych funkcji analizujących jednocześnie chmury punktów i zdjęcia. Po aktywowaniu tej funkcji, każdy pomiar wykonany na zdjęciu spowoduje obliczenie współrzędnych trójwymiarowych

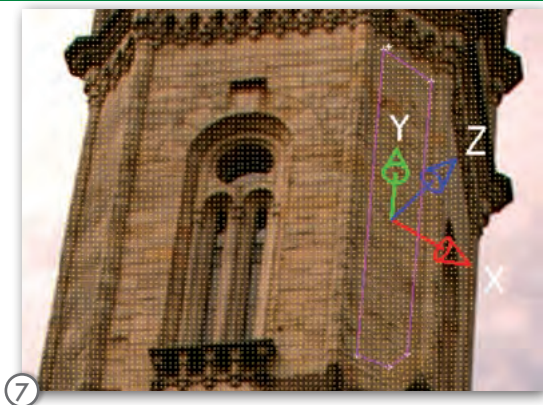


5

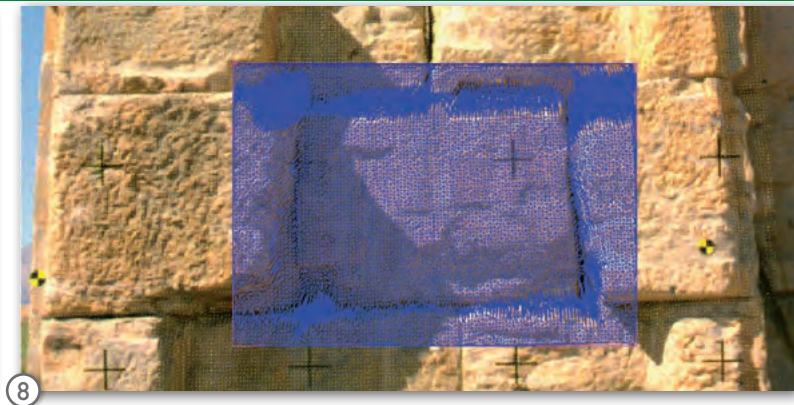


6





7



8

nowego punktu, leżącego na chmurze. W ten sposób, wykorzystując metodę pomiaru monoplottingowego na pojedynczym zdjęciu, otrzymamy punkt 3D. Sposób obliczenia współrzędnych punktu determinują algorytmy interpolacyjne zdefiniowane w grupie narzędzi *Scanner Data Viewing*. Po dezaktywowaniu funkcji *Surface Lock* ponownie dostępne są standardowe pomiary fotogrametryczne (pomiar na co najmniej dwóch zdjęciach w obszarze wspólnego pokrycia).

● **Graficzne modelowanie obiektów**, takich jak: walec, stożek czy kula, zarejestrowanych skanerem laserowym może być wspomagane przez odpowiednie funkcje matematyczne (rys. 6). Osiągane rezultaty odznaczają się wysoką dokładnością ze względu na wykorzystanie w procesie tworzenia modelu metod wyrównawczych opartych na wielu punktach tworzących te obiekty.

● **Pomocnicze układy współrzędnych (ACS – Auxiliary Coordinate System)** mogą być indywidualnie definiowane w rysunku MicroStation ze względu na unikalne zadania rysunkowe. Definicja układu ACS umiejscowionego na chmurze punktów za pomocą narzędzi MicroStation nie jest skomplikowana. Płaszczyzna XY układu ACS zostaje bardzo dokładnie wpasowana w płaską powierzchnię chmury punktów (rys. 7).

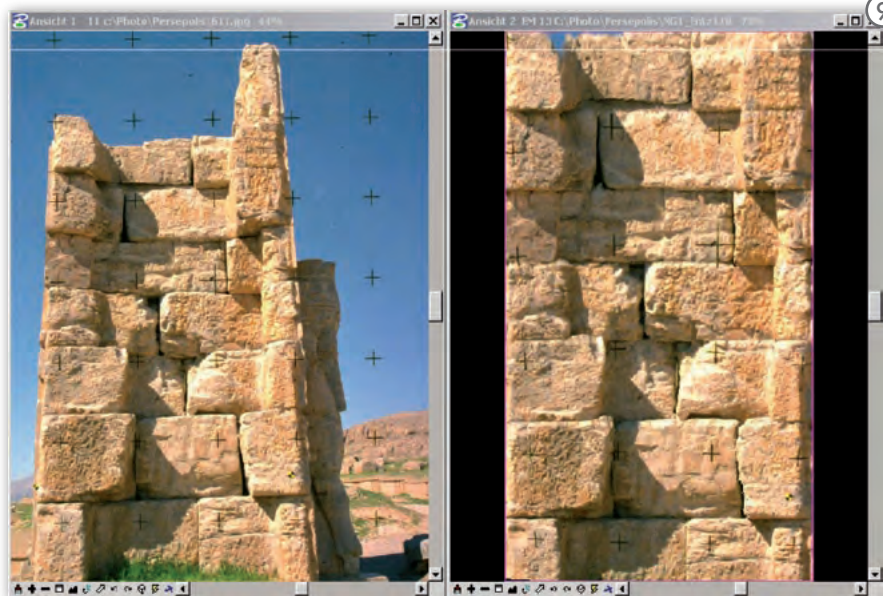
● **Nieregularna sieć triangulacji (TIN)** to striangulowana chmura punktów aproksymująca powierzchnię obiektu (rys. 8). Fragment chmury przeznaczony do utworzenia powierzchni TIN należy przygotować szczególnie starannie z uwzględnieniem odpowiedniej wartości parametru odpowiadającego za maksymalną długość boku trójkąta zależną od rozdzielczości przestrzennej chmury punktów.

● **Ortofotografia** należy do podstawowych produktów fotogrametrycznych. Zdjęcia, z których wykonuje się ortofotografię, muszą najpierw zostać poddane procesowi ortorektyfikacji, czyli posiadać na całej swej powierzchni jednolitą skalę, nieobarczoną wpływem orientacji zewnętrznej i amorficzności powierzchni obiektu. Od momentu wykorzystania do pomiarów skanerów laserowych dysponujemy precyzyjnymi danymi o charakterze powierzchni obiektu, umożliwiając tym samym automatyczne generowanie *Ortofotografii bliskiego zasięgu* (rys. 9).

Dominującym problemem podczas rekonstrukcji szkieletowego modelu obiektu są „martwe” pola, które jako pozbawione jakichkolwiek danych, najczęściej przyczyniają się do niepoprawnej digitalizacji konturów obiektu. Również w przypadku błędnie wyznaczonej orientacji skanu względem zdjęć kreślono-

ne elementy nie mogą zostać poprawnie „osadzone” w chmurze punktów, gdyż algorytm wiążący wskazanie kursora ze znajdującymi się w bliskiej odległości punktami skanu wiąże wskazanie kursora z punktami należącymi do sąsiedniego detalu obiektu. Aplikacja Phidias umożliwia wyeliminowanie problemu „martwych” pól za pomocą standardowych opracowań fotogrametrycznych, ale jedynie w przypadku wypełnienia tych pól zdjęciami z odpowiednim wspólnym pokryciem.

**P**odsumowując, aplikacja Phidias w pełni zasługuje na miano Fidia-sza naszych czasów za dostosowanie możliwości software'owych do istniejących na rynku rozwiązań hardware'owych. Dzięki wsparciu nowoczesnej technologii laserowej możliwe jest wykonanie dokumentacji szczegółowych i skomplikowanych obiektów z rezultatami uzyskiwanymi dotychczas w bardzo czasochłonnnych opracowaniach. Do największych atutów aplikacji należy jej wkomponowanie w znaną większość użytkowników architektury środowiska CAD-owskiego, umożliwiającą wykorzystanie bogatej palety narzędzi rysowania i edycji do wymodelowania najdrobniejszych detali obiektu ograniczonych rozdzielczością przestrzenną zdjęć i skanów. Ponadto aplikacja oferuje bogate możliwości georeferencji, choć ubolewać należy, że tylko zdjęć, gdyż wspólna orientacja z danymi laserowymi mogłaby wpłynąć na jeszcze większą spójność i wiarygodność rezultatów opracowania. Nie należy natomiast przeceniać możliwości generowania modelu TIN, a na jego podstawie ortofotografii, gdyż uzyskanie tego podstawowego produktu fotogrametrycznego odbywa się w praktyce automatycznie w momencie wyznaczenia orientacji zdjęć (cyfrowy model powierzchni obiektu zapewnia nam wczytana chmura punktów).



9

JERZY TURKIEWICZ

Materiały źródłowe: [www.phocad.de](http://www.phocad.de)

# TOPCON GPT-9000 IS



Pachnąca jeszcze świeżością seria GPT-9000 IS należy do topconowej grupy rozwiązań imaging – połączenia w tachimetrze klasycznych metod pomiaru oraz cyfrowej technologii obrazowania. Zaowocowało to m.in. możliwością włączenia do aplikacji TopSURV funkcji skanowania.

Rozwój tego typu produktów zapoczątkowała seria tachimetrów GPT-7000i, której instrumenty wyposażone były w kamery cyfrowe, pozwalające wykonywać zdjęcia mierzonym obiektom. Jak na rok 2005 pomysł był innowacyjny, ale chyba przyjęty przez rynek polski dość ostrożnie, z dozą niedowierzania w skuteczność takiego mariażu technologii. Kolejne lata prac rozwojowych zaowocowały nowym produktem – można go nazwać fototachimetrem wideo – serią GPT-9000 IS o dwóch dokładnościach (1 i 3"). Instrumenty te to nic innego, jak rozbudowana o kamerę cyfrową i system autofokusa wersja wypuszczonych niedawno na rynek zmotoryzowanych tachimetrów bezlustrzowych GPT-9000A. Ściśle rzecz ujmując, kamery są dwie, obie o rozdzielczości 1,3 megapiksela (4-krotnie więcej niż w serii GPT-7000i). Jedna szerokokątna (pole widzenia ok. 30°) umieszczona w górnej części lunety (służy do poglądowego wyświetlania całej sceny), a druga – zainstalowana bezpośrednio w lunecie na wspólnej z tachimetrem osi celowej (wykorzystywana do wykonywania zbliżeń mierzzonego obiektu, 30-krotny zoom). Praca z kamerami wspomagana jest systemem autofokusa, który dopasowuje ogniskową na podstawie kontrastu obrazów i wstępnie pomierzonej odległości.

Zasada działania powyższego zestawu urządzeń zainstalowanych w tachimetrze jest dość prosta. Do obsługi wizualnej Topconu zastosowano rozbudowaną wersję aplikacji TopSURV, której nazwę rozszerzono o symbol IS. Obraz z jednej bądź drugiej kamery przekazywany jest bezpośrednio na ekran tachimetru

(z prędkością 15 klatek/s) i stanowi on substytut tradycyjnej optycznej lunety. Mało tego, mamy tu pełną interaktywność, po wskazaniu bowiem obiektu na ekranie instrument sam się na niego wcelowuje i wykonuje pomiar. Jednak w całym pomysle nie chodzi raczej o zastępowanie lunety „elektronicznym” okiem, a raczej o dodanie kolejnych informacji wizualnych, które ułatwią pracę w terenie. Może zostać także użyty jako elektroniczny szkic połowy, na którym pomierzone obiekty wyświetlają się

na tle obrazu przekazywanego na żywo w postaci punktów czy linii. Dzięki temu operator ma ciągle podgląd wykonanej pracy. W dowolnym momencie jest w stanie zapisać ujęcie jako plik JPG i posłużyć się nim jako dokumentacją pomiarową dla zlecniodawcy prac. Jakby tego było mało, obie kamery są skalibrowane i obrazy przez nie zarejestrowane mogą być z powodzeniem wykorzystywane w systemach fotogrametrii naziemnej bliskiego zasięgu (np. w znanym PI-3000, który w najbliż-

Marka	Topcon	
Model	GPT-9000 IS	
Dokładność pomiaru kąta	1"	3"
Kompensator – zakres/dokładność	6"/1"	
Luneta – powiększenie/średnica	30x/45 mm	
Minimalna ogniskowa	1,3 m	
Dokładność pomiaru odległości z lustrem	2 mm + 2 ppm	
Dokładność pomiaru odległości bez lustra	5, 10 + 10 (>250 m)	
Maks. zasięg przy jednym lustrze	4000 m	
Maks. zasięg pomiaru bez lustra	2000 m	
Maksymalna prędkość skanowania	25 pkt/s	
Maksymalny zasięg skanowania	250 m	
Ekran i klawiatura	320 x 240 pikseli, kolorowy, dotykowy, 25 klawiszy, podświetlana, Windows Mobile	
Karta pamięci	CompactFlash	
Porty komunikacyjne	RS-232, 2 x USB	
Czas pracy na baterii wewnętrznej	4 h	
Waga instrumentu	ok. 6 kg z baterią	
Norma pyło- i wodoszczelności	IP54	
Temperatura pracy	od -20 do +50°C	
Wyposażenie	tachimetr, waliza transportowa, 2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna	
Gwarancja	24	
Cena netto [zł]	nieustalona	
Dystrybutor	TPI Sp. z o.o.	





szym czasie zostanie zastąpiony nowym narzędziem Image Master).

Obok kamer zamontowanych w luncie instrumenty GPT-9000 IS zostały wyposażone w zmodernizowane serwomotory. Inżynierowie zdecydowanie zwiększyli ich prędkość. Przełożyło się to bezpośrednio na szybkość procesu skanowania. Opisywany instrument potrafi teraz wyznaczać współrzędne punktów z szybkością nawet 20 pkt/s, jeśli nie przekroczymy odległości 250 m (dokładność 5 mm). Powyżej tego zasięgu bezlusterkowy dalmierz przełącza się w tryb Long, wydłuża się czas pomiaru odległości, a tym samym spada nieznacznie wydajność samego skaningu. Ale za to pomiar ten można wykonać nawet w odległości 2000 m od obiektu!

Rozbudowane oprogramowanie sterujące TopSURV IS obsługuje dwa tryby skanowania. Pierwszy – to tradycyjny pomiar siatkowy, w którym użytkownik definiuje obszar pomiaru i jego rozdzielczość (przez podanie liczby wierszy i kolumn lub całkowitej liczby punktów w skanie). Drugi – to rozwiązanie unikalne wśród zmotoryzowanych tachimetrow – inteligentny system pomiaru charakterystycznych punktów obiektu (krawędzi, załamania, narożników itp.).

W tym trybie użytkownik także podaje obszar do zeskanowania, ale to tachimetr sam rozpoznaje punkty charakterystyczne, które najlepiej opisują dany obiekt. Skanowanie w tym trybie trwa trochę dłużej niż tradycyjny pomiar siatkowy. Geodeta może zdefiniować obszar skanowania tradycyjnie (poprzez ręczny pomiar dwóch przeciwległych rogów prostokąta definiującego), albo – co stanowi pełne wykorzystanie zamontowanych kamer – wskazać go na dotykowym ekranie z obrazem z kamery.

Pomierzona chmura punktów zostaje wyświetlona na ekranie tachimetru na tle obrazu z jednej z kamer. Chmura punktów (wektorowa) i zdjęcie (rastrowe) mogą być łącznie wyeksportowane do różnych formatów, by następnie zostać poddanym obróbce już jako łączny model z teksturą nałożoną ze zdjęcia z tachimetru. Plik w postaci ASCII może też trafić do aplikacji Topcon Image Master (tej samej, która towarzyszy skanerowi GLS-1000 – patrz s. 20, ale w konfiguracji podstawowej). Po zainstalowaniu na pecie jest narzędziem do wstępnej obróbki chmur punktów.

Żeby fakt zamontowania kamer wykorzystać 100-procentowo, cały proces obsługi pomiarów tachimetrem może od-

bywać się zdalnie. I to na dwa sposoby. Geodeta z odległości do 100 m wydaje komendy instrumentowi poprzez zainstalowane na laptopie oprogramowanie Image Master, korzystając z komunikacji bezprzewodowej Wi-Fi. Alternatywnie można wyposażyć się w zewnętrzny rejestrator (np. Topcon FC-2200) z oprogramowaniem TopSURV IS i modulem radiomodemu. W tachimetrze także musi być zainstalowany radiomodem. Taki sposób komunikacji pozwala na odejście od stanowiska nawet na odległość 1000 metrów. W obu przypadkach na ekran laptopa i kontrolera przekazywany jest na żywo widok z kamer tachimetru. Tutaj obraz jest także interaktywny – można np. wykonać jednoosobowo pomiar pikiet, wskazując na ekranie położenie lustra. Mimo że szybkość wyświetlania spada nieznacznie do 10 klatek/s, obraz wciąż jest płynny i nieobciążony żadnymi przeskokami.

Topcon GPT-9000 IS ma jednego bezpośredniego konkurenta. Jest nim Trimble VX. Oba technologicznie bardzo podobne. Oba wychodzące przed szereg w rozwiązaniach konstrukcyjnych. Oba innowacyjne. Oba unikatowe. Oba oczekujące na klientów w Polsce.

MAREK PUDŁO

# WOLNIEJSZY TEŻ DAJE RADĘ

Czasami nie warto wydawać worka pieniędzy na skaner laserowy 3D, bo do pewnych celów pomiarowych w zupełności wystarczy klasyczny tachimetr z funkcją skanowania.

Wcale nie jest to bezużyteczna proteza, jak mogliby przekonywać zagorzali zwolennicy profesjonalnych instrumentów skanujących. Fakt, tachimetr nigdy nie dorówna prędkością pomiaru skanerowi, bo najszybszy potrafi mierzyć zaledwie 30 pkt/s. Jak marnie wygląda ta wartość w zestawieniu z 500 000 pkt! Jednak w terenie jest mnóstwo sytuacji, kiedy nie trzeba od razu wyciągać najcięższych dział, a funkcja skanowania może przyspieszyć i ułatwić realizację zlecenia. Wystarczy sobie wyobrazić, o ile skróci się czas wyznaczenia kształtu i precyzyjnego obliczenia objętości hałdy przy użyciu automatycznego skanowania w porównaniu z manualnym celowaniem i zapisywaniem pomiaru tachimetrycznego.

Oczywiście funkcja skanowania dostępna jest tylko w instrumentach zmotoryzowanych. Serwomotory muszą poruszać zarówno kołem poziomym, jak i pionowym. To właściwie od ich szybkości w dużej mierze zależy sprawność całego urządzenia. Drugą oczywistością jest dalmierz bezlusterowy. Z definicji skanowanie jest czynnością, którą wykonuje się w celu zautomatyzowania pomiaru, a obecność pomiarowego biegającego z lustrem przeczy tej idei. Zasięg dalmierza, jego moc i dokładność są, podob-

nie jak prędkość serwowatorów, parametrami decydującymi o poprawności końcowego efektu pracy. Trzecia oczywistość to oprogramowanie operacyjne w tachimetrze rozszerzone o funkcje skanowania. Bez niego skanowanie w ogóle nie byłoby możliwe.

Trzeba też zwrócić uwagę na ciekawą prawidłowość. Tachimetry skanują obszar w poziomie, linijka po linijce, przesuwając głowicę z lewa do prawa. Dlaczego? Otóż okazuje się, że dwuosiowy kompensator w tachimetrze szybciej reaguje na zakłócenia położenia koła poziomego niż pionowego. Dzięki temu pomiar jest stabilniejszy i przez to dokładniejszy.

W zestawieniu na kolejnych stronach znalazły się tylko takie instrumenty, które posiadają „prawdziwą” funkcję skanowania, tzn. taką, gdzie możliwy jest pomiar rzeczywistego kształtu obiektu. Nie ma wśród nich np. sprzętu Leiki, ponieważ szwajcarskie tachimetry realizują pomiar skanowania, ale tylko w jednej płaszczyźnie (np. na płaskiej ścianie). Nie znajdziemy też Sokkii, która ma w ofercie odpowiedni instrument, ale nie został jeszcze przygotowany do niego software wewnętrzny do obsługi skanowania.

W najprostszych tachimetrach skanujących prostokątny obszar do pomiaru

ustala się poprzez wskazanie dwóch rogów po przekątnej. Oprogramowanie sterujące w tachimetrze pozwala zdefiniować podstawowe parametry pracy, czyli określić liczbę punktów w skanie, maksymalny odstęp liniiwy pomiędzy punktami czy oczekiwaną dokładność bezlusterowego pomiaru odległości. System przeważnie przelicza ogólną liczbę punktów i podaje przewidywany czas zakończenia skanowania. Tachimetry skanujące należące do tej grupy mierzą z bardzo małą prędkością kilku punktów na sekundę.

Druga grupa tachimetrów – bardzo skromna, bo licząca jak na razie dwa modele (Topcon GPT-9000 IS – opis. na s. 44 i Trimble VX) – to sprzęt z wbudowanymi kamerami wideo. Praca nimi przy skanowaniu jest o wiele przyjemniejsza. Po pierwsze, dlatego, że już wstępny etap określenia obiektu do skanowania nie musi odbywać się przez wskazywanie narożników „w naturze”, tylko bezpośrednio na obrazie. Po drugie, okno skanowania nie musi być prostokątem, może być obszarem nieregularnym. Po trzecie, chmura punktów wyświetlana jest na ekranie monitora na tle obrazu i może być na bieżąco kontrolowana pod kątem poprawności. Po czwarte, sprzęt ten można obsługiwać zdalnie, nie tracąc wizualnej kontro-

li pomiaru. Po piąte, oprogramowanie sterujące jest bardziej rozbudowane i pozwala jeszcze więcej „wyciągnąć” z serwowatorów. Na przykład wspomniany Topcon ma funkcję automatycznego skaningu charakterystycznych elementów obiektu (załamań, krawędzi, narożników). Trimble z kolei może pochwalić się zdolnością wykonywania panoramicznych zdjęć mierzonego obiektu.

Jeśli chodzi o oprogramowanie do obróbki danych z tachimetru, można zastosować dwa podejścia. W przypadku pomiaru wykonanego „zwykłym” tachimetrem dane podlegają takim samym procedurom opracowania jak tradycyjne pikiety. Dużo więcej możliwości daje zarejestrowanie pikiet z równoczesnym wykonaniem zdjęć cyfrowych. Topcon dla najnowszej wersji swoich tachimetrów IS opracował oprogramowanie Image Master, które pozwala łączyć chmury punktów ze zdjęciami w jednym pliku, wykonywać przeróżne analizy i pomiary. Z kolei dane z Trimble’a VX są wykorzystywane w aplikacji RealWorks Survey. Oba narzędzia są wspólnymi platformami dla danych pochodzących zarówno z tachimetrów skanujących, jak i skanerów 3D, które są w ofercie Topcon’a i Trimble’a.

OPRACOWANIE REDAKCJI





## TACHIMETRY SKANUJĄCE

MARKA	Topcon	Topcon	Topcon
MODEL	GPT-9000A	GPT-9003M	GPT-9000 IS (opis na s. 44)
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2007	2007	2008
POMIAR KĄTÓW – METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna
dokładność ["]	1/3/5	3	1/3
najmniejsza wyświetlana jednostka ["]	0,5/1/1	1	0,5/1
kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 1", 6'	dwuosiowy, 1", 6'	dwuosiowy, 1", 6'
luneta – powiększenie, średnica [mm]	30x, 45	30x, 45	30x, 45
minimalna ogniskowa [m]	1,3	1,3	1,3
POMIAR ODLEGŁOŚCI – METODA POMIARU	impulsowa/fazowa	impulsowa/fazowa	impulsowa/fazowa
Dokładność [mm + ppm]			
z lustrem	2 + 2	2 + 2	2 + 2
z tarczka celowniczą	2 + 2	2 + 2	2 + 2
bez lustra	5, 10 + 10 (>250 m)	5, 10 + 10 (>250 m)	5, 10 + 10 (>250 m)
Zasięg [m]			
z lustrem	4000	4000	4000
z tarczką celowniczą	brak danych	brak danych	brak danych
bez lustra	2000	2000	2000
Czas [s]			
w trybie dokładnym (inicjalny)	1,2	1,2	1,2
w trybie trackingu	0,3	0,3	0,3
Plamka lasera	tak	tak	tak
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA			
maksymalna [pkt/s]	3	3	20
średnia [pkt/s]	1,5	1,5	15
ZASIĘG SKANOWANIA			
minimalny [m]	1,5	1,5	1,5
maksymalny [m]	2000	2000	250
POLE WIDZENIA			
w pionie [°]	125	125	125
w poziomie [°]	360	360	360
sposób wyboru obszaru do skanowania	prostokąt lub na podstawie zdjęcia	prostokąt lub na podstawie zdjęcia	prostokąt lub na podstawie zdjęcia
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA			
jednostronna/dwustronna	jednostronna	jednostronna	dwustronna
rozmiar ekranu	320 x 240	320 x 240	320 x 240
kolorowy/dotykowy	tak/tak	tak/tak	tak/tak
liczba klawiszy	25	25	25
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE			
system operacyjny	Windows CE	Windows CE	Windows CE
aplikacja pomiarowa (nazwa, obsługiwane funkcje skanowania)	TopSURV (skanowanie, pomiary geodezyjne)	TopSURV (skanowanie, pomiary geodezyjne)	TopSURV (skanowanie, pomiary geodezyjne)
REJESTRACJA DANYCH			
pojemność pamięci wewnętrznej [MB]	128	128	brak danych
karta pamięci (typ, pojemność) [MB]	CF	CF	CF
formaty wymiany danych	TXT, DXF, DWG, DGN, inne	TXT, DXF, DWG, DGN, inne	TXT, DXF, DWG, DGN, inne
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	RS-232, 2 x USB, Bluetooth, radiomodem	RS-232, 2 x USB	RS-232, 2 x USB
ZASILANIE			
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	Li-Ion/4	Li-Ion/4	Li-Ion/4
zasilanie zewnętrzne	tak	tak	tak
INFORMACJE DODATKOWE	opcja śledzenia lustra, łączność Wi-Fi, możliwość zdalnej kontroli z poziomu komputera lub przenośnego kontrolera	brak danych	wbudowana kamera cyfrowa o rozdzielczości 1,3 megapiksela, opcja śledzenia lustra, łączność radiowa 2,4 GHz, możliwość zdalnej kontroli z poziomu komputera lub przenośnego kontrolera
OGÓLNE			
waga [kg]	6	6	6
norma pyło- i wodoszczelności	IP54	IP54	IP54
temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
wyposażenie standardowe	tachimetr, waliza transportowa, 2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna	tachimetr, waliza transportowa, 2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna	tachimetr, waliza transportowa, 2 baterie, okablowanie, ładowarka, oprogramowanie, rysik, folia ochronna
gwarancja [miesiące]	24	24	24
cena netto [zł]	od 79 900	44 900	brak danych
dystybutor	TPI Sp. z o.o. www.topcon.com.pl	TPI Sp. z o.o. www.topcon.com.pl	TPI Sp. z o.o. www.topcon.com.pl



## TACHIMETRY SKANUJĄCE

MARKA	Trimble	Trimble	Trimble	Trimble
MODEL	5503/5603/5605	S6	S8 High Precision	VX
ROK WPROWADZENIA NA RYNEK	2002	2005	2007	2007
POMIAR KĄTÓW - METODA POMIARU	absolutna	absolutna	absolutna	absolutna
dokładność ["]	3/3/5	2/3/5	1	1
najmniejsza wyświetlana jednostka ["]	0,1	0,1	0,1	0,1
kompensator, dokładność, zakres	dwuosiowy, 0,3", 6'	dwuosiowy, 0,3", 6'	dwuosiowy, 0,3", 6'	dwuosiowy, 0,3", 6'
luneta - powiększenie, średnica [mm]	26x (30x opcja), 40	30x, 40	30x, 40	30x, 40
minimalna ogniskowa [m]	0,2	0,2	0,2	0,2
POMIAR ODLEGŁOŚCI - METODA POMIARU	impulsowa	impulsowa	impulsowa	impulsowa
Dokładność [mm + ppm]				
z lustrem	2 + 2, 3 + 3	3 + 2	1 + 1	3 + 2
z tarczką celowniczą	3 + 2, 3 + 3	brak danych	brak danych	brak danych
bez lustra	3 + 2, 3 + 3, 5 + 3	3 + 2	3 + 2	3 + 2
Zasięg [m]				
z lustrem	5500	5000	5000	5000
z tarczką celowniczą	1600	1200	1200	1200
bez lustra	800	800	800	800
Czas [s]				
w trybie dokładnym (inicyalny)	2-3	2	2	2
w trybie trackingu	0,4	0,4	0,4	0,4
Plamka lasera	opcja	tak	tak	tak
PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA				
maksymalna [pkt/s]	15	30	30	15
średnia [pkt/s]	15	30	30	15
ZASIĘG SKANOWANIA				
minimalny [m]	2	2	2	2
maksymalny [m]	800	800	150	800
POLE WIDZENIA				
w pionie [°]	120	160	160	120
w poziomie [°]	360	360	360	360
sposób wyboru obszaru do skanowania	manualny przez wskazanie	manualny przez wskazanie	manualny przez wskazanie	na obrazie cyfrowym wyświetlanym na ekranie tachimetru
WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA				
jednostronna/dwustronna	jednostronna (dwustronna opcja)	dwustronna	dwustronna	dwustronna
rozmiar ekranu	zależnie od klawiatury	320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli	320 x 240 pikseli
kolorowy/dotykowy	tak (w TCU/TSC2)	tak	tak	tak
liczba klawiszy	zależnie od klawiatury	19 + kursor	19 + kursor	19 + kursor
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE				
system operacyjny	Windows CE	Windows CE.NET	Windows CE.NET	Windows CE.NET
aplikacja pomiarowa (nazwa, obsługiwane funkcje skanowania)	<b>Trimble Survey Controller</b> (skanowanie, monitoring, pomiary geodezyjne)	<b>Trimble Survey Controller</b> (skanowanie, monitoring, pomiary geodezyjne)	<b>Trimble Survey Controller</b> (skanowanie, monitoring, pomiary geodezyjne)	<b>Trimble Survey Controller</b> (skanowanie, monitoring, pomiary geodezyjne)
REJESTRACJA DANYCH				
pojemność pamięci wewnętrznej [MB]	zależnie od klawiatury	64 MB SDRAM + 256 MB flash	64 MB SDRAM + 256 MB flash	64 MB SDRAM + 256 MB flash
karta pamięci (typ, pojemność) [MB]	opcja	nie	nie	nie
formaty wymiany danych	ASCII	ASCII, DXF, inne	ASCII, DXF, inne	ASCII, DXF, inne
STANDARDOWE PORTY WEJŚCIA/WYJŚCIA	RS-232 (Bluetooth, USB, Ethernet opcja)	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth	RS-232, USB, Bluetooth
ZASILANIE				
rodzaj baterii/czas ciągłej pracy [h]	Ni-MH/3-11	Li-Ion/5	Li-Ion/5	Li-Ion/5
zasilanie zewnętrzne	opcja	opcja	opcja	opcja
INFORMACJE DODATKOWE	serwomotory mechaniczne, leniwki bez końca, opcja robotic	serwomotory magnetyczne, leniwki bez końca, opcja robotic	serwomotory magnetyczne, leniwki bez końca, opcja robotic	wbudowana kamera cyfrowa, możliwość zdalnej obsługi tachimetru za pomocą łącza radiowego i przekaz obrazu na kontroler przy tyczce
OGÓLNE				
waga [kg]	6,6	5,2	5,2	5,2
norma pyło- i wodoszczelności	IP56	IP55	IP55	IP55
temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
wyposażenie standardowe	tachimetr, bateria, ładowarka, okablowanie	tachimetr, bateria, ładowarka, okablowanie	tachimetr, bateria, ładowarka, okablowanie	tachimetr, bateria, ładowarka, okablowanie
gwarancja [miesiące]	24	12-72	12-72	12-72
cena netto [zł]	od 30 000	od 60 000	od 90 000	od 220 000
dystybutor	Geotronics Polska Sp. z o.o. www.geotronics.com.pl	Geotronics Polska Sp. z o.o. www.geotronics.com.pl	Geotronics Polska Sp. z o.o. www.geotronics.com.pl	Geotronics Polska Sp. z o.o. www.geotronics.com.pl



# LEASING




## PROSTY SPOSÓB NA POSIADANIE

 **Trimble**

**SOKKIA**

 **Nikon**

 **TOPCON**

**THALES**

**SOUTH**  
南方测绘

*Leica*  
Geosystems

**PENTAX**

**ZF**  
Zoller-Fröhlich

### NASI PRZEDSTAWICIELE

#### COGIK Sp. z o.o.

02-390 Warszawa, ul. Grójecka 186,  
tel. 0-22 824 43 33

#### IMPEXGEO

05-126 Nieporęt, ul. Płatanowa 1,  
tel. 0-22 774 70 06, 772 40 50

#### TPI Sp. z o.o.

00-716 Warszawa, ul. Bartycka 22,  
tel. 0-22 632 91 40  
Biuro Poznań 60-577 Poznań, ul. Dąbrowskiego 136,  
tel. 0-61 665 81 71  
Biuro Wrocław 51-162 Wrocław, ul. Boja-Żeleńskiego 69,  
tel. 0-71 325 25 15  
Biuro Kraków 31-523 Kraków, ul. Kielecka 24/1,  
tel. 0-12 411 01 48  
Biuro Gdańsk 80-874 Gdańsk, ul. Na Stoku 53/55,  
tel./fax 0-58 320 83 23  
Biuro Partnerskie 35-064 Rzeszów, ul. Mickiewicza 12,  
tel. 0-17 862 02 41

#### GEOTRONICS POLSKA Sp. z o.o.

31-216 Kraków, ul. Konecznego 10 u,  
tel. 0-12 416 16 00

#### INSTRUMENTY GEODEZYJNE - Tadeusz Nadowski Sp. J.

43-100 Tychy, ul. Rybna 34,  
tel. 0-32 227 11 56

#### GEMAT Przedsiębiorstwo Wielobranżowe

85-063 Bydgoszcz, ul. Zamoyskiego 2a,  
tel. 0-52 321 40 82

#### RB-GEO - Robert Baran

96-100 Skierniewice, ul. Trzcińska 21/23,  
tel. 0-46 835 90 73

#### CZERSKI TRADE POLSKA Ltd.

02-087 Warszawa, Al. Niepodległości 219,  
tel. 0-22 825 43 65

#### GEOMATIX Sp. z o.o.

40-084 Katowice, ul. Opolska 1,  
tel. 0-32 781 51 38

#### MAXI GEO - Krzysztof Lewandowski

10-467 Olsztyn, ul. Sprzętowa 3,  
tel. 0-89 532 00 51

#### IMS Polska - Innowacyjne Systemy Pomiarowe

31-444 Kraków, ul. Śliczna 34,  
tel. 0-12 397 76 76, kom. 608 318131

#### IGI - Inżynierska Grupa Inwestycyjna - Anna Kurasiewicz

56-400 Oleśnica, Ligota Wielka 20,  
tel. 0-71 398 86 93

#### Leica Geosystems Sp. z o.o.

04-041 Warszawa, ul. Ostrobramska 101A,  
tel. 0-22 338 15 00

#### INS Sp. z o.o.

32-080 Zabierzów, ul. Leśna 24A,  
tel. 0-12 258 31 58

#### PROSSPER - Paweł Chrzanowski

64-800 Chodzież, ul. Strzelecka 12,  
tel. 504 164 772, fax 0-61 641 77 73

#### GEOPRYZMAT

05-090 Raszyn, ul. Wesola 6 Rybie,  
tel. 0-22 720 28 44, [www.geopryzmat.com](http://www.geopryzmat.com)



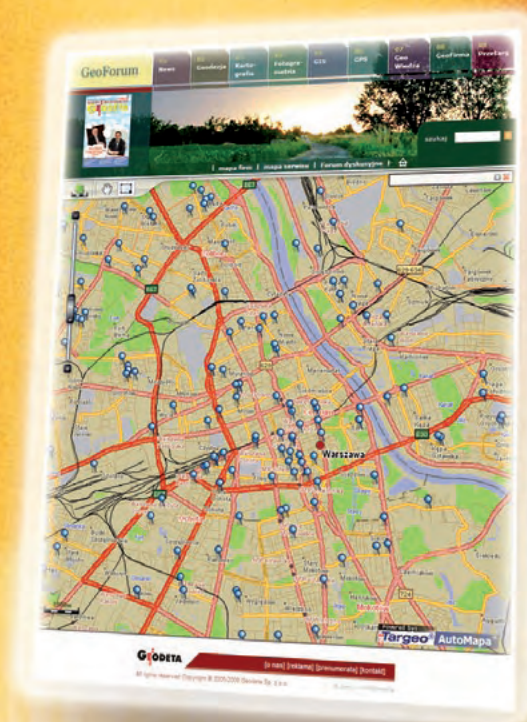
**GEO**  
**LEASING**

03-204 Warszawa, ul. Łabiszyńska 25  
tel. (0-22) 614 38 31; fax (0-22) 675 96 31

[www.geoleasing.pl](http://www.geoleasing.pl); [leasing@geoleasing.pl](mailto:leasing@geoleasing.pl)



mapa firm  
[www.geofirma.pl](http://www.geofirma.pl)





# LABORATORIUM SKANOWANIA I MODELOWANIA 3D



Uruchomione w 2007 roku Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D powstało przy Instytucie Historii Architektury, Sztuki i Techniki (Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej) dzięki grantowi UE. Bazuje ono na dwóch technologiach: High Definition Surveying (HDS) będącej domeną Leica Geosystems oraz Building Information Modeling (BIM) propagowanej przez Bentley Systems.

JACEK KOŚCIUK

Jeszcze we wczesnych latach 70. ubiegłego stulecia Instytut, kierowany wówczas przez prof. Jerzego Rozpędowskiego, korzystał często z zaawansowanych opracowań geodezyjnych. Współpracowano z Katedrą Geodezji i Fotogrametrii AR we Wrocławiu (dziś Uniwersytet Przyrodniczy) oraz Pracownią Fotogrametrii Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego we Wrocławiu. Jedyną dostępną wtedy technologia fotogrametrii analogowej, wymagająca zarówno specjalistycznego sprzętu, jak i profesjonalnej wiedzy fotogramet-

rycznej, nie pozwalała na bezpośrednie zastosowanie tych rozwiązań przez pracowników instytutu (architektów, archeologów i historyków sztuki). Takie możliwości zarysowały się dopiero w momencie pojawienia się komputerów osobistych i specjalistycznego oprogramowania.

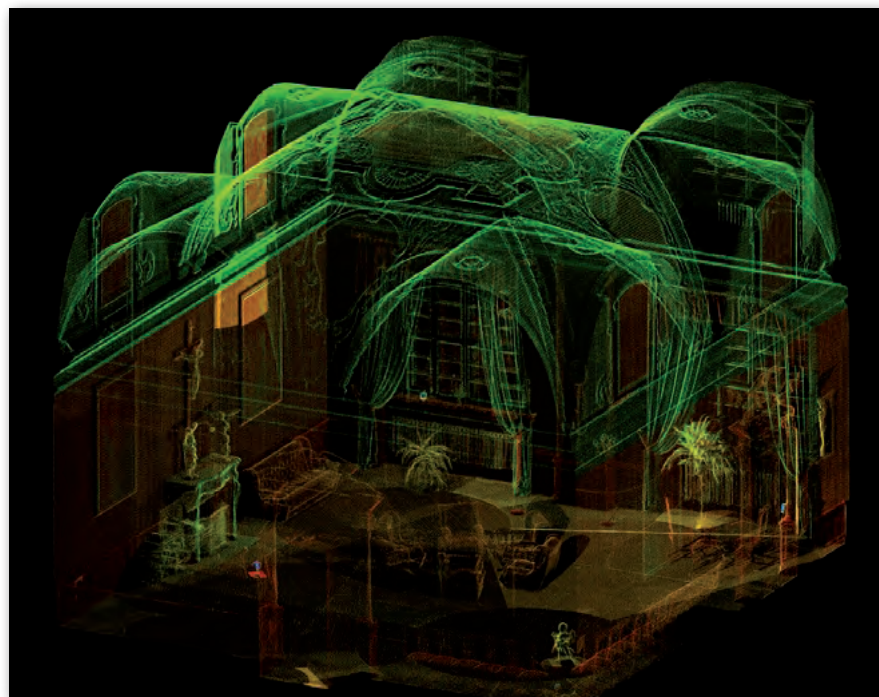
## • DO ZAAWANSOWANYCH OPRACOWAŃ

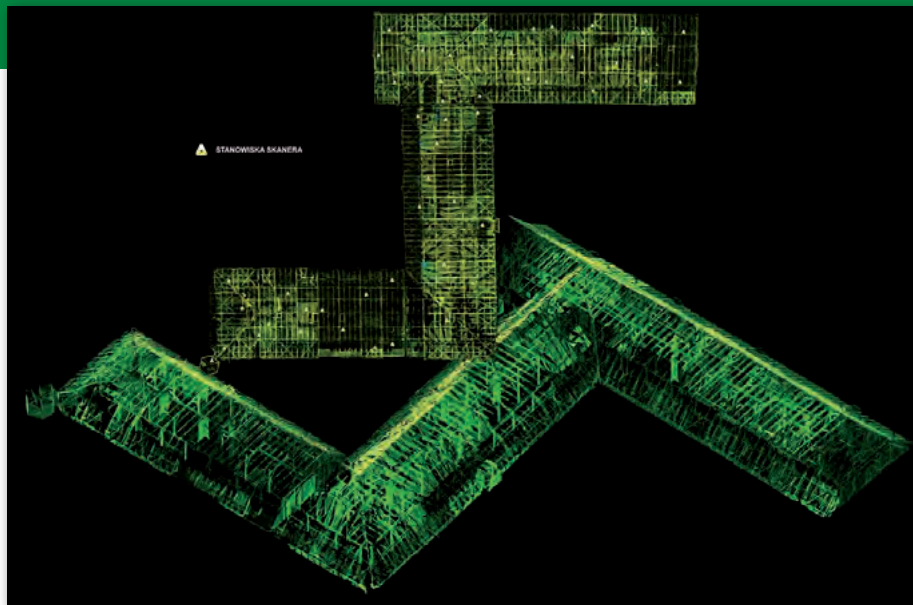
Pierwsze tego typu opracowania wykonywane w Instytucie bazowały na rozwiązaniach przeniesionych z wrocławskiej firmy ARCHIKON s.c. Na początku lat 90., korzystając z technologii Bentley MicroStation, wykonała ona kilka opracowań (z perspektywy ponad 10 lat moż-

na je ocenić jako niezwykle prymitywne) próbujących połączyć trzy elementy: inwentaryzację i modelowanie 3D, ortofoto (a właściwie jego namiastkę w postaci fotomozaiki) oraz projektowanie 3D. Szczególnie pomocne były tu doświadczenia ARCHIKON-u wyniesione z inwentaryzacji Katedry Wrocławskiej św. Jana Chrzciciela dla potrzeb wpisu na Listę Światowego Dziedzictwa oraz inwentaryzacji i odbudowy Synagogi pod Białym Bocianem we Wrocławiu. Właśnie ten ostatni projekt był źródłem cennych doświadczeń z zastosowań współczesnego oprogramowania w działalności architektoniczno-konserwatorskiej.

Innowacyjne (jak na tamte czasy) pomysły zaowocowały nawet nominacją projektu odbudowy synagogi do amerykańskiej nagrody Proactive Engineering Award. W jego ramach pomierzono za pomocą tachimetru elektronicznego kilka tysięcy charakterystycznych punktów oraz wykonano kilkadziesiąt zdjęć cyfrowych elewacji, detalu architektonicznego i zachowanych fragmentów stałego wyposażenia. Pomiar tak dużej liczby elementów dały w efekcie rodzaj „chmury punktów” (bardzo ubogiej w porównaniu do dzisiejszych chmur ze skanowania 3D), która posłużyła do stworzenia modelu 3D w oprogramowaniu Bentley Triforma. Model stanowił wyjściowe dane do projektowania, które odbywało się także w przestrzeni 3D. Tradycyjne rysunki płaskie (rzuty, elewacje i przekroje), a także dokumentacja przedmiarowa generowana była automatycznie z modelu, w którym oprócz danych geometrycznych osadzone były także informacje bazodanowe (rodzaje użytych materiałów budowlanych, technologii itp.). Zdjęcia cyfrowe wraz ze współrzędnymi przestrzennymi charakterystycznych punktów posłużyły z kolei do szczegółowych opracowań płaskich. Po usunięciu skrótów perspektywicznych tworzone z nich fotomozaikę, którą następnie wektoryzowano w trybie ekranowym.

Rys. 1. Fragment inwentaryzacji barokowego zespołu pocysterskiego w Henrykowie. Tzw. Sala Purpurowa – chmura punktów ze skanera 3D





Rys. 2. Inwentaryzacja więźby dachowej barokowego zespołu pycysterskiego w Henrykowie – chmura punktów ze skanera 3D

## LABORATORIUM ŚWIADCZY USŁUGI SKANOWANIA I MODELOWANIA 3D

- **Drogownictwo i budownictwo cywilne** – pozyskiwanie danych i tworzenie cyfrowych modeli DTM stanowiących podstawę do projektowania i inwentaryzacji obiektów inżynierskich; inwentaryzacja dróg i linii kolejowych, węzłów drogowych, mostów i wiaduktów, tuneli, obiektów hydrotechnicznych.
  - **Przemysł przetwórczy, chemiczny i petrochemiczny** – inwentaryzacja i modelowanie 3D skomplikowanych instalacji;
  - **Przemysł wydobywczy** – inwentaryzacja i modelowanie 3D (w tym DTM) odkrywek, hałd, szybów, komór podziemnych.
  - **Budownictwo** – inwentaryzacja istniejących konstrukcji w przypadku ich remontów lub komputerowych symulacji wytrzymałościowych.
  - **Konserwacja zabytków i archeologia** – szybka inwentaryzacja skomplikowanych zabytków i stanowisk archeologicznych dla potrzeb badań, dokumentacji archiwalnej czy dokumentacji projektowej.
  - **Planowanie przestrzenne i zarządzanie zespołami urbanistycznymi** – technologia skanowania 3D jest obecnie jednym z najbardziej efektywnych czasowo i ekonomicznie narzędzi pozyskania danych potrzebnych do generowania trójwymiarowych modeli miast i osiedli.
  - **Zarządzanie kryzysowe** – szybka inwentaryzacja obiektów, które uległy awarii lub z powodu skażenia są niedostępne do bezpośredniego pomiaru.
  - **Sektor wojskowy** – pozyskiwanie danych do tworzenia wirtualnego pola bitwy, które na poziomie dowodzenia pozwala na integrację wszystkich rodzajów działań rozpoznawczych i bojowych.
- Kontakt z Laboratorium możliwy jest przez e-mail: [jacek.kosciuk@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.kosciuk@pwr.wroc.pl) oraz [jacek.malanczuk@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.malanczuk@pwr.wroc.pl).

## ● Z PRAKTYKI DO DYDAKTYKI

Wszystkie te doświadczenia zbiegły się w czasie z utworzeniem na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej specjalizacji Ochrona Zabytków. Instytut stanął przed problemem przygotowania nowoczesnego programu dydaktycznego obejmującego m.in. szeroko rozumianą problematykę inwentaryzacji i dokumentacji obiektów budowlanych. Rola takiego przedmiotu w toku kształcenia architektów – mających w przyszłości zajmować się przede wszystkim istniejącymi budynkami i konstrukcjami – jest oczywista. Opracowanie takiego programu dydaktycznego było tym trudniejsze, iż od wielu lat przedmiot „inwentaryzacja budowlana” nie był, niestety, nauczany na tym wydziale. Brakowało więc nie tylko doświadczeń dydaktycznych, ale i kadry znającej z praktyki współczesne, najbardziej zaawansowane metody inwentaryzacji i dokumentacji. Dzięki szczęśliwym, personalnym powiązaniom z firmą ARCHIKON udało się jednak przenieść do procesu dydaktycznego wszystkie jej praktyczne doświadczenia i stworzyć w ten sposób program dydaktyczny oferujący studentom coś więcej niż zajęcia z „nieśmiertelną parcianą taśmą mierniczą”.

Był to więc w zasadzie proces odwrotny do tego, którego należałoby się spodziewać po ośrodkach akademickich. Poza kształceniem powinny one przecież przekazywać także do praktycznego zastosowania

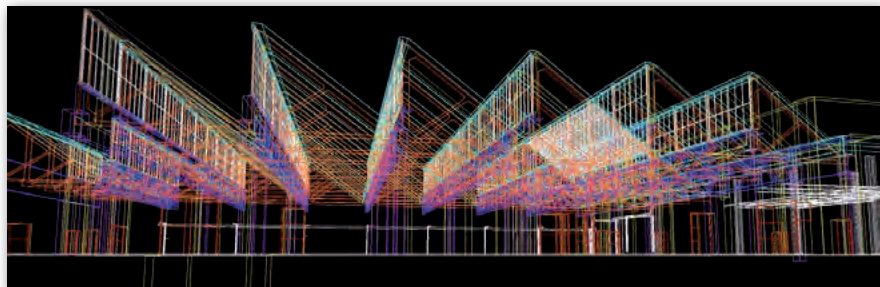
w „przemysłe” najnowocześniejsze technologie i metody. Jednak z perspektywy ponad 10 lat podjętą wówczas decyzję ocenić należy jako jedyną możliwą. Zaowocowała ona wieloma pozytywnymi efektami – przede wszystkim pobudziła na wydziale zainteresowanie nowoczesnymi technologiami inwentaryzacji i projektowania. Wielu pracowników instytutu i studentów wydziału, uczestnicząc w badaniach i projektach prowadzonych w Polsce, a także poza jej granicami, zaczęło z powodzeniem stosować nowe metody. Wymienić tu można dla przykładu badania bloku śródrzynekowego we Wrocławiu oraz opracowania Marina El-Alamain i Abū Mīnā w Egipcie czy Nea Paphos na Cyprze.

## ● URUCHOMIENIE LABORATORIUM

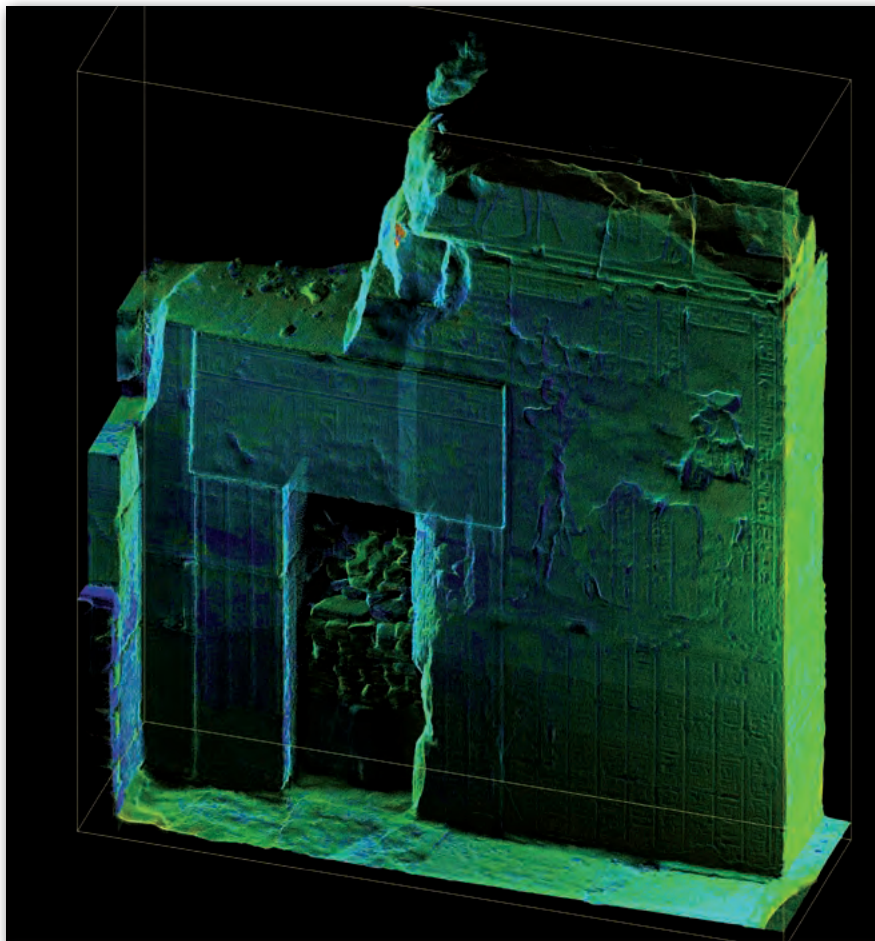
W tym czasie pojawiły się na rynku zastosowań komercyjnych pierwsze skanery 3D, a jednocześnie, sprzęt i oprogramowanie do fotogrametrii cyfrowej bliskiego zasięgu, które można by „powierzyć w ręce architektów”. Śledząc na bieżąco ten rozwój, szukaliśmy więc sposobu wyposażenia Instytutu w odpowiednie zaplecze sprzętowe i programowe. Taką okazją stał się właśnie grant WKP 1/1.4.2/2/2005/87/168/464 w ramach Sektorowego Programu Operacyjnego Wzrost Konkurencyjności Przemysłu, który pozwolił na stworzenie Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D.

Uruchomione w 2007 r. Laboratorium bazuje na dwóch technologiach: High Definition Surveying (HDS) będącej domeną Leica Geosystems i Building Information Modeling (BIM) propagowanej przez Bentley Systems. Poza niezbędnym parkiem komputerowym i wielkoformatowymi drukarkami HP, sprzętowe zaplecze laboratorium stanowią w tej chwili Leica ScanStation HDS 3000, Leica SmartStation TPS 1203 oraz GPS SmartRover 1200. Jako cyfrowa kamera do celów fotogrametrii bliskiego zasięgu służy nam Fuji FinePix S5 Pro. Do opracowywania wyników pomiarów i modelowania 3D używamy zarówno oprogramowania Leica GeoSystems (Leica GeoOffice i Leica Cyclone), jak i bogatej palety oprogramowania Bentley Systems bazującego na Bentley MicroStation (Bentley Triforma, Bentley Architecture, Bentley

Rys. 3. Model 3D do celów projektowych żelbetowej hali fabrycznej







Rys. 4. Świątynia Repit. Fragment chmury punktów i opracowanie ortofoto

Structural, Bentley CloudWorx i Bentley Descartes). Ten bogaty zestaw oprogramowania uzupełniliśmy dodatkowo aplikacją PHIDIAS (opis na s. 40) do wykonywania opracowań fotogrametrycznych w środowisku MicroStation bazujących zarówno na fotopunktach, jak i na chmurach punktów ze skanerów 3D. W przypadku specyficznych opracowań, zwłaszcza dotyczących pomiarów i modelowania budynków historycznych o bogatych formach wystroju architektonicznego, wykorzystujemy także oprogramowanie JRC 3D Reconstructor 2.

## • POCZĄTEK DZIAŁALNOŚCI

W fazie uruchamiania Laboratorium wykonaliśmy też pierwsze opracowania komercyjne: inwentaryzację barokowego zespołu pocysterskiego w Henrykowie (rys. 1) wraz z wieżbą dachową (rys. 2), inwentaryzację i model 3D do celów projektowych żelbetowej hali fabrycznej jednego z zakładów przemysłowych we Wrocławiu (rys. 3) oraz ortofoto zachowanych fragmentów świątyni Repit w Atribis w Górnym Egipcie (rys. 4). Każde z tych opracowań podporządkowane było innym celom i przygotowywane w odmienny sposób.

W przypadku wieżby klasztoru w Henrykowie była to inwentaryzacja do ekspertyzy stanu technicznego całej konstrukcji ciesielskiej. Istotne więc były wszystkie skręcenia, ugięcia i wyboczenia belek, a także ewentualne zmiany przekroju poprzecznego na długości elementu. Z kolei inwentaryzacja żelbetowej hali fabrycznej przygotowywana była dla potrzeb stosunkowo skomplikowanego projektu instalacji przemysłowej, który miał być w całości opracowywany w 3D. W tym przypadku, właśnie ze względu na wymagania projektowe, poszczególne elementy (ściany, podłogi, belki) reprezentowane były w sposób idealizowany, tzn. z pominięciem lokalnych odkształceń od idealnej płaszczyzny, prostopadłościanu, cylindra itp.

Celem ostatniego z wymienionych projektów – opracowania ortofoto zachowanych relikwów świątyni Repit – było przygotowanie dokumentacji stanu istniejącego, a jednocześnie pozyskanie danych do teoretycznej rekonstrukcji niemal zupełnie zrujnowanej budowli. Istotna więc była nie tylko wysoka rozdzielczość uzyskanych obrazów ortofoto (nie gorsza niż 0,5 mm), ale i ich dokładna lokalizacja przestrzenna ze średnim błędem położenia punktu nie gorszym niż 4 mm. Opracowanie wykonano za pomocą kombinowanej metody, wykorzystując przygotowaną przez kolegów z Uniwer-

sytetu w Bochum chmurę punktów ze skanera 3D jako źródło danych o położeniu przestrzennym każdego z punktów przetwarzanego fotogramu.

## ● OFERTA LABORATORIUM

Laboratorium – powołane zgodnie z założeniami SPO Wzrost Konkurencyjności Przemysłu do świadczenia usług polskim podmiotom gospodarczym – oferuje więc już dziś szeroką gamę opracowań. Ich zakres i charakter przekazywanych danych są zawsze do uzgodnienia z zamawiającym. W najprostszej wersji klient otrzymuje surowe dane, które następnie samodzielnie przetwarza. W przypadku skanowania 3D jest to chmura punktów w formacie IMP. Może towarzyszyć jej opracowanie typu Leica TrueView, na którym, posługując się zwykłą przeglądarką internetową, zamawiający może odczytać na tle panoramicznego zdjęcia współrzędne przestrzenne dowolnych punktów odwzorowanych w chmurze 3D lub też pomierzyć przestrzenne odległości pomiędzy dowolnymi punktami. Współrzędne takie lub konkretne odległości przestrzenne mogą być także eksportowane do plików zewnętrznych w formacie XML. Ta ciekawa technologia, nazywana często wirualnym geodetą (*virtual surveyor*), w praktyce sprowadza się do przeniesienia decyzji co do punktów obiektu podlegających rejestracji z etapu prac terenowych do etapu opracowania kameralnego. Dane zebrane w terenie przy pomocy skanera 3D są w znacznym stopniu nadmiarowe, a dopiero w trakcie ich opracowywania, często zależnie od fazy całego projektu, decyduje się, które zostaną faktycznie użyte.

Kolejną formą oferowanych usług jest możliwość opracowywania wyników pomiarów na stanowiskach komputerowych dostępnych w Laboratorium i konsultacji ze strony personelu. Ten rodzaj usługi może być poprzedzony wstępnym, zazwyczaj 3-dniowym szkoleniem dotyczącym obsługi oprogramowania. Najbardziej zaawansowaną formą współpracy jest kompletne opracowanie wektorowe 3D wraz z wymaganymi rzutami i przekrojami.

Można więc powiedzieć, że historia zatoczyła pełne koło: rozwiązania, których prototypy przejęliśmy w instytucie z obszaru zastosowań praktycznych, dzięki SPO Wzrost Konkurencyjności Przemysłu wracają do praktyki inżynierskiej wzbogacone o najnowsze rozwiązania technologiczne.

JACEK KOŚCIUK  
(LabScan 3D, I-12, W-1, PWR)

# GDZIE UCZĄ O SKANOWANIU?

Choć skanowanie laserowe jest czynnością łatwą, szybką i dokładną, to jednak wymaga odrobiny wprawy i znajomości pewnych reguł. Wychodząc naprzeciw potrzebom edukacyjnym, na Politechnice Wrocławskiej powołano do życia Centrum Dydaktyczne Skanowania 3D HDS.

Centrum powstało przy Instytucie Historii Architektury, Sztuki i Techniki w ścisłej współpracy z firmą Leica Geosystems, która oferuje szeroki zakres produktów, rozwiązań oraz usług w zakresie technik skanowania HDS. Z kolei pracownicy naukowcy wydziału legitymują się sporym doświadczeniem we wdrażaniu takich rozwiązań do procesu dydaktycznego i badawczego.

W ramach działalności Centrum przewiduje się poszerzenie oferty dydaktycznej dla studentów i doktorantów. Techniki skanowania mają być brane pod uwagę przy ustalaniu tematów prac magisterskich i dyplomowych. Oferta skierowana do firm i administracji zawiera dodatkowo kursy i studia podyplomowe, a przede wszystkim organizację wykładów, szkoleń oraz targów i pokazów.

Czym zajmuje się Centrum Dydaktyczne? Wbrew pozorom, nie nauką praktycznego stosowania technologii skanowania 3D w terenie. Od dawna instrumenty pomiarowe są konstruowane z myślą o maksymalnym uproszczeniu obsługi. Wystarczy krótkie szkolenie, by opanować obsługę skanera na poziomie umożliwiającym zrealizowanie pomiaru. Wykładowcy skupiają się bardziej na zagadnieniu planowania pomiaru i dostosowania parametrów pracy urządzenia do potrzeb. Skanowanie w nieprzemyślny sposób zmusi obserwatora do przetworzenia ogromnej ilości nadprogramowych, często zbędnych, danych. Jest to jedna z większych wad technologii skanowania, którą można wyeliminować poprzez odpowiedni dobór sposobu działania. Jeszcze większy problem pojawia się po zgromadzeniu kilku czy kilkunastu gigabajtów danych. Sztuką jest ich poprawne przetworzenie i optymalne wykorzystanie.

W Centrum Dydaktycznym dobrze wyposażone laboratorium komputerowe jest więc ważniejsze od samego skanera. Przetwarzanie chmur punktów wymaga bowiem szybkich stacji roboczych z dużą ilością pamięci operacyjnej, pojemnymi

macierzami dyskowymi i wydajnymi procesorami. Leica Geosystems dostarczyła licencję sieciową programu Cyclone dla 12 stanowisk i przeszkoliła pracowników zarówno w obsłudze skanera, jak i oprogramowania.

Wszystkie organizowane przez Centrum Dydaktyczne kursy są skierowane do przedsiębiorstw oraz administracji publicznej. Na trzydniowym szkoleniu podstawowym słuchacze mogą m.in. zapoznać się z techniką skanowania, poćwiczyć łączenie chmur punktów pozyskanych z kilku stanowisk pomiarowych czy zaznaczyć się ze specyfiką zastosowań skanera w różnych dziedzinach.

Kurs rozszerzony trwa od pięciu do dziesięciu dni. Poza tematyką szkolenia podstawowego obejmuje zagadnienia obróbki pozyskanych danych. Uczestnicy trenują wstawianie obiektów wektorowych w chmurę punktów (płaszczyzn, prostych, cylindrów, wycinków sfery, automatyczne rozpoznawanie narożników prostopadłościąnu), modelowanie konstrukcji stalowych (profile walcowane i instalacje rurowe), śledzenie krawędzi, modelowanie powierzchni siatką typu mesh, generowanie przekrojów czy obliczenia objętości.

W zależności od zapotrzebowania Centrum przygotowuje kilkudniowe kursy dotyczące wybranych aspektów modelowania z ukierunkowaniem na potrzeby różnych branż. Przede wszystkim z zakresu opracowań inwentaryzacji architektonicznych (generowanie rzutów i przekrojów budowli), opracowań fotogrametrycznych naziemnych z wykorzystaniem chmur punktów do generowania ortofotografii obiektów lub tworzenia numerycznych modeli terenu (wraz z przekrojami) na potrzeby inwestycji drogowych.

JACEK MAŁAŃCZUK

Kontakt z Centrum Dydaktycznym:  
jacek.malaniczuk@pwr.wroc.pl  
oraz jacek.kosciuk@pwr.wroc.pl



## IS Imaging Station



- Cyfrowy fototachimetr
- Tachimetr skanujący
- Bezlustrowość do 2000 m
- Automatyczny pomiar charakterystycznych punktów obiektu



### IS Imaging Station

Tylko od Topcon, światowego lidera w produkcji cyfrowych fototachimetrów.

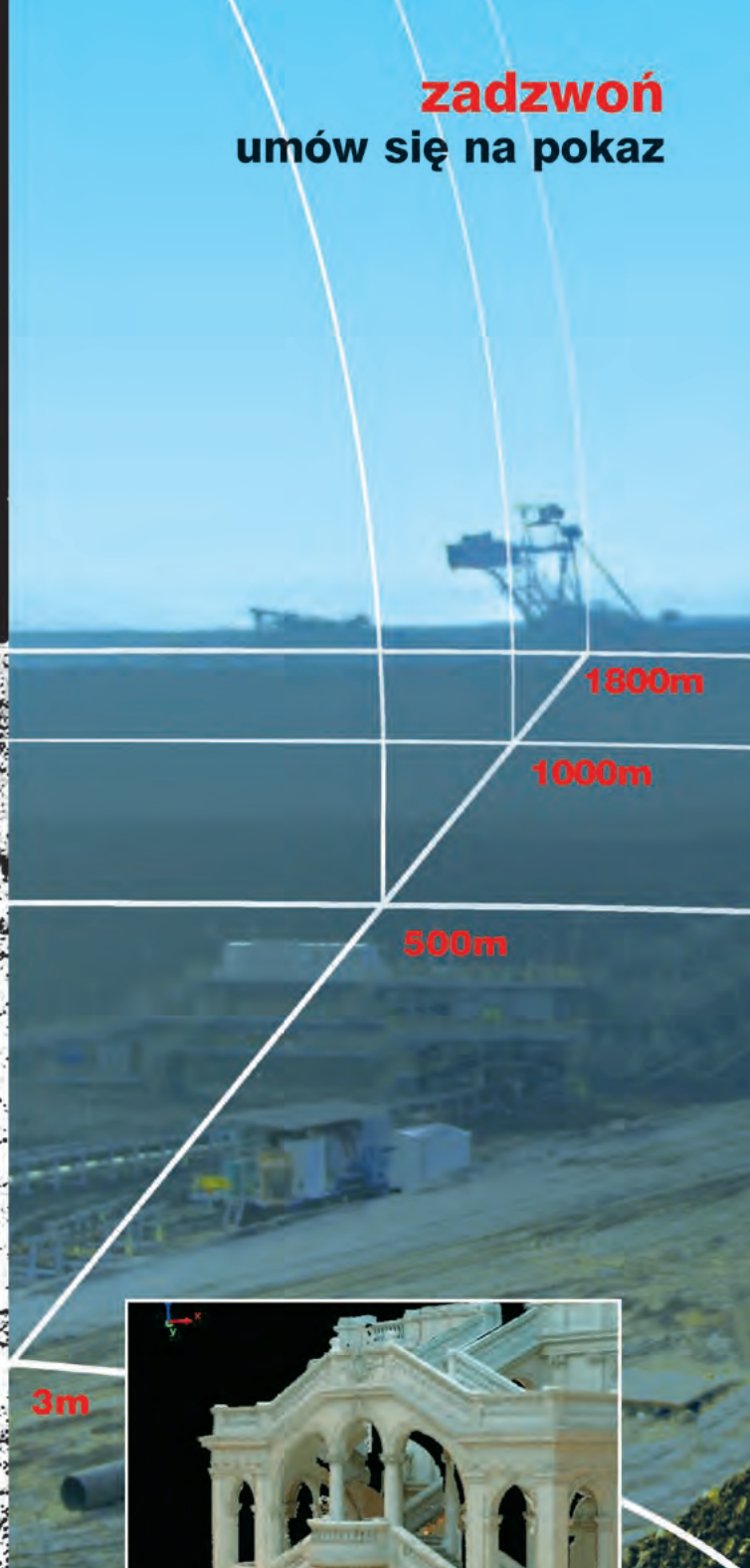
[www.topcon.com.pl](http://www.topcon.com.pl)



**zadzwoń  
umów się na pokaz**

**Uniwersalny skaner Ilris 3<sub>6</sub>-D<sup>ER</sup>  
do wszystkich zastosowań.**

**Zasięg od 3 do 1800 metrów.**



- Najnowocześniejsza technologia
- Pełne wsparcie techniczne
- 80 lat doświadczenia

**OPTECH - światowy lider  
w skanerach laserowych**

**CZERSKI**  
SINCE 1928

Wyłączne Przedstawicielstwo w Polsce firmy OPTECH Inc. (Industrial & 3D Imaging)  
Czerski Trade Polska Ltd (Biuro Handlowe)  
MGR INŻ. ZBIGNIEW CZERSKI Naprawa Przyrządów Optycznych (Serwis Techniczny)  
Al. Niepodległości 219, 02-087 Warszawa, tel. (0-22) 825 43 65, fax (0-22) 825 06 04  
e-mail: [ctp@czerski.com](mailto:ctp@czerski.com)

Optech