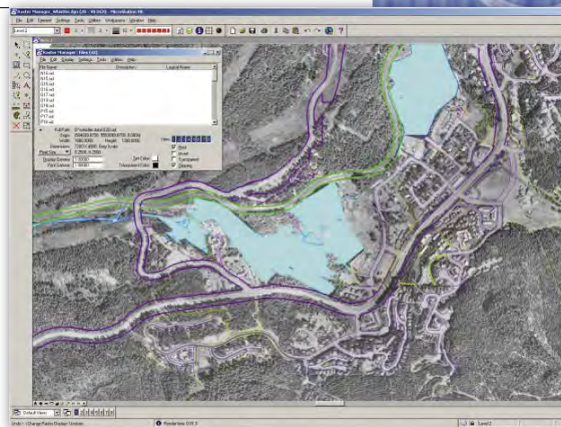


## Oprogramowanie do kalibracji rastrów KALIBRONEK SIĘ BRONI



Program KaliBronek jest ciekawą alternatywą dla jednoplatfomowych „kombajnów” obsługujących proces kalibracji rastra. Nie tylko współpracuje on z wieloma platformami CAD, lecz także poszerza ich możliwości. Przyjrzyjmy się jednak temu narzędziu z perspektywy szerokiej oferty rynkowej.

SYMON ILCZUK

Stopniowe upowszechnianie map w postaci numerycznej wiąże się z koniecznością cyfrowego przetwarzania pierwowrysów dostępnych jedynie w postaci klasycznej. Brak „fizycznej” możliwości wykonania ponownych pomiarów terenowych (jako podstawy stworzenia nowej mapy już w postaci elektronicznej) wymusza cyfrowe opracowanie dostępnych analogowych materiałów kartograficznych. Proces tak zwanej wektoryzacji skanowanych map jest więc najtańszym i najszybszym z możliwych sposobów uzyskania nowoczesnej mapy w postaci numerycznej. Jest on jednak ostatnim etapem prac związanych z tworzeniem mapy numerycznej. Całość procesu powstawania mapy numerycznej podzielić można na trzy etapy:

- przygotowanie materiałów kartograficznych i ich skanowanie,
- kalibracja plików graficznych (rastrów),
- wektoryzacja rastrów.

Uzyskanie dobrych efektów końcowych opracowywanej w ten sposób mapy wymaga przede wszystkim szczególnej staranności w dwóch pierwszych z wymienionych etapów. Pierwszy z nich uzależniony jest przede wszystkim od klasy urządzenia peryferyjnego (skanera). Drugi natomiast wymaga zastosowania specjalistycznego oprogramowania, umożliwiającego ostateczne „wpasowanie” przetwarzanego rastra w odpowiedni układ współrzędnych.

### • NIEPRZYSTOSOWANE DO KALIBRACJI PROGRAMY CAD

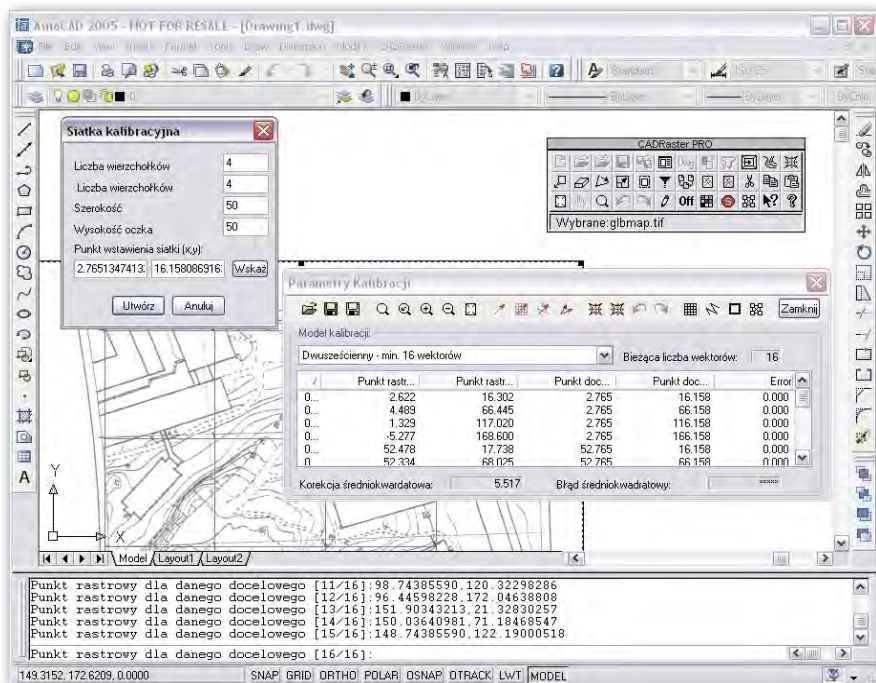
Większość programów typu CAD nie posiada żadnych narzędzi do kalibracji

rastrów i umożliwia jedynie ich wstawianie. Inne dysponują wprawdzie możliwością kalibracji, ale obsługa tego procesu traktowana jest pobieżnie bez rozbudowywania modułów menu i tworzenia dodatkowych opcji niezbędnych dla szybkiej i łatwej pracy. Z tego względu praktyczne wykorzystanie dostępnego oprogramowania CAD w procesie kalibracji rastrów wiąże się ze znacznymi technicznymi utrudnieniami, które często uniemożliwiają wykonanie dokładnej transformacji pikseli rastra.

Podstawowym elementem determinującym wybór profesjonalnego oprogramowania do kalibracji rastrów jest rodzaj wykorzystywanej przez wykonawcę mapy numerycznej podstawowej platformy CAD. Do najpopularniejszych programów stosowanych w polskich pracowniach map numerycznych i biurach projektowych należą produkty firm: Autodesk (AutoCAD), Bentley (MicroStation) i IntelliCAD Technology Consortium. Wysoka cena tego oprogramowania oraz różne wymagania poszczególnych jednostek branżowych zmusiły producentów do wyjścia naprzeciw oczekiwaniom klientów i stworzenia tańszych, ale „okrojonych” wersji tych programów. Dlatego właśnie wybór konkretnej platformy CAD, a w jej obrębie dostępnej wersji programu, powoduje konieczność poszukiwania takiego oprogramowania dodatkowego do kalibracji rastrów, które jest z tą platformą kompatybilne.

### • OPROGRAMOWANIE JEDNOPLATFOMOWE

Jedną z najważniejszych – pionierskich i znanych od lat – aplikacji do kalibracji rastrów jest niewątpliwie **I/RAS.B**. Program początkowo opracowany przez Intergraph Corporation, a obecnie rozwijany przez Bentleya, zyskał sobie wielu zwolenników. Ten w pełni współpracujący z MicroStation edytor rastrowy wyposażony jest w zestaw narzędzi wspo-

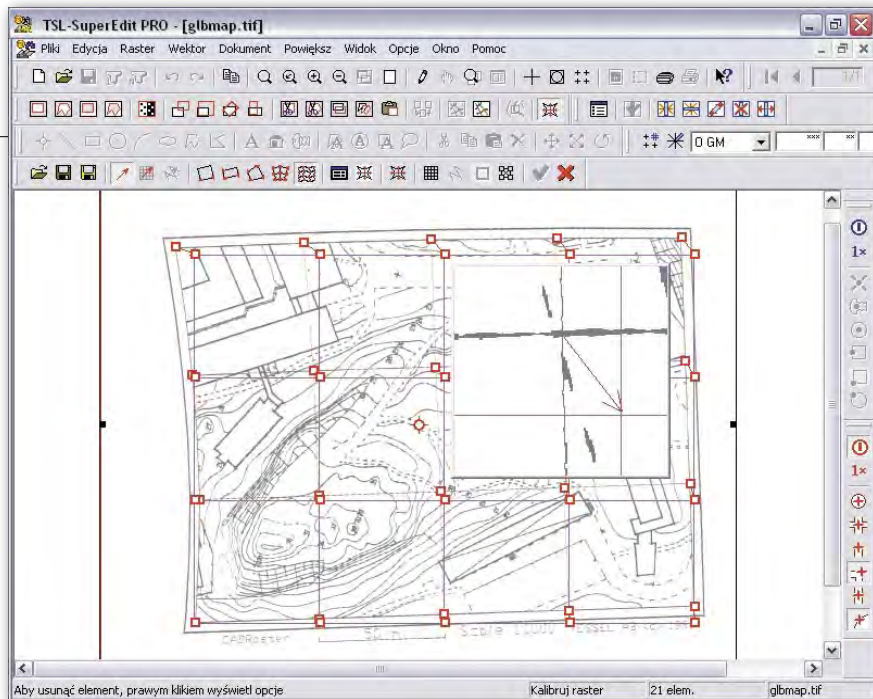


magających nie tylko proces kalibracji rastrów, lecz także umożliwiających między innymi: archiwizowanie danych, profesjonalną edycję skanowanych materiałów oraz ich konwersję i wektoryzację (przy wykorzystaniu wbudowanych narzędzi OCR).

Firma Bentley w swojej ofercie posiada obecnie jeszcze jeden program, za pomocą którego wykonać można kalibrację rastrów. **MicroStation Descartes V8** stworzony został dla kartograficznych opracowań rastrowych. Zadaniem programu jest wspieranie prezentacji i obróbki zdjęć, między innymi przez umożliwienie ich automatycznej lub półautomatycznej wektoryzacji. Wykorzystanie dokładnych i wydajnych metod opracowania obrazów pozwala również (poza kalibracją) na ich orientację przestrzenną, podział i składanie, mozaikowanie i „naciąganie” na model przestrzenny [3].

Firma Intergraph Corporation proponuje swoim klientom kolejny program z serii I/RAS, a mianowicie przeznaczony dla **MicroStation I/RAS C**. Program umożliwia wyświetlanie oraz obróbkę wszystkich rodzajów rastrów (binarnych, tonalnych i barwnych). Posiada pełny zestaw narzędzi do transformacji geometrycznej i korekcji radiometrycznych obrazów. Proces kalibracji może zostać przeprowadzony na dwa sposoby (interaktywny i automatyczny), przy wykorzystaniu kilku modeli transformacji (afinicznego, Helmerta, wielomianowego od 2. do 5. stopnia, rzutowego i elementów skończonych). Mocną stroną programu są również: znaczna liczba obsługiwanych formatów plików (bez konwersji) oraz możliwość konwersji surowych plików binarnych (RAW). Wbudowane dodatkowe narzędzia kartograficzne pozwalają także na definicję i odczyt współrzędnych wielu układów współrzędnych (w tym polskich) oraz generowanie ramek i siatek kartograficznych wraz z opisami [8].

Pracownie map numerycznych używające oprogramowania firmy Bentley mogą bez problemu korzystać z wymienionych nakładek. Co jednak zrobić mają te biura, w których podstawową platformą CAD jest ta oferowana przez Autodesk? Mogą oczywiście skorzystać z istniejących i dostępnych na rynku nakładek: **CADRaster** (Tessel Poland Sp. z o.o.) czy **WiseImage** (Consistent Software) – działającej również bez platformy CAD bezpośrednio w Windows. Programem całkowicie samodzielnym (dla Windows) jest także **SuperEdit** – oferowany przez firmę Tessel Poland.



**CADRaster** (wprowadzony na rynek w 1990 r.) w ostatniej wersji 6.1 współpracuje już ze wszystkimi wersjami AutoCAD (pełnymi i LT), włącznie z wersją 2006. Program wykorzystywać można między innymi do:

- eliminacji zniekształceń materiału źródłowego (błędów skanowania),
- wspomaganie wektoryzacji rastra,
- aktualizacji treści rysunku skanowanego za pomocą narzędzi wektorowych [7].

Należy zaznaczyć, że zaawansowana funkcja wielopunktowej kalibracji rastrów, z graficznym i numerycznym przedstawieniem jej parametrów, dostępna jest tylko w wersji PRO programu. Transformację punktów rastra wykonać można, wykorzystując jeden z pięciu dostępnych modeli: Helmerta, afiniczny, biliniowy, bikwadratowy i bikubiczny.

Program **WiseImage**, reklamowany jako najbardziej zaawansowany na polskim rynku edytor rastrów, dostępny jest w dwóch zasadniczych wariantach, jako nakładka na AutoCAD i aplikacja samodzielna działająca w środowisku Windows. Program pozwala na kompleksowe opracowanie zeskanowanych obrazów przez poprawę ich jakości, edycję i ręczną, półautomatyczną lub automatyczną wektoryzację. Szczególne wsparcie dla branży geodezyjnej znaleźć można w wersji programu **WiseImage** oznaczonej dodatkowo jako PRO GEO. Obok wymienionych wyżej funkcji, oferuje ona także m.in. obsługę procesu kalibracji przy wykorzystaniu dziesięciu różnych jej metod z możliwością automatycznego wyboru metody optymalnej [1].

Program **SuperEdit**, dostępny w dwóch wersjach LTX i PRO, jest samodzielnym edytorem rastrowo-wektorowym. Prze-

znaczony jest dla użytkowników nieposiadających oprogramowania CAD. **SuperEdit** oferuje takie same możliwości edycji rastra jak **CADRaster**. Udostępnia także zaawansowane narzędzia do tworzenia rysunków wektorowych [1]. Kalibrację rastrów wykonuje się, podobnie jak w przypadku programu **CADRaster**, przy wykorzystaniu pięciu dostępnych modeli transformacji.

Firma Autodesk proponuje użytkownikom oprogramowania z rodziny AutoCAD oryginalne rozwiązanie wspierające szeroko rozumianą „obróbkę” rastrów. Program o nazwie **Raster Design 2006** (najnowsza wersja) przeznaczony jest „do zarządzania, konwertowania, analizowania i edytowania wszystkich typów obrazów rastrowych w programie AutoCAD” [2]. Autodesk na stronie internetowej przedstawia imponujący spis funkcji programu **Raster Design 2006**, w tym oczywiście możliwość kalibracji rastrów.

Również niektóre nakładki służące do tworzenia mapy numerycznej zawierają zintegrowane narzędzia wspierające proces kalibracji rastra. Przykładem takiego rozwiązania może być – usprawniająca projektowanie dla geodezji i inżynierii lądowej i pracująca zgodnie z polskimi standardami na platformie AutoCAD – **GeoDeska** firmy Designers [5].

Przedstawione aplikacje umożliwiają m.in. transformację zeskanowanych obrazów współpracując oczywiście z profesjonalnym oprogramowaniem CAD. W praktyce geodezyjno-kartograficznej do niewielkich prac wykorzystuje się często popularne oprogramowanie branżowe. Kalibrację rastra wykonać można zarówno w programie **MikroMap** (Coder), korzystając z dodatkowego modułu **Raster**, jak i w **C-Geo** (Softline).



## WIELOPLATFORMOWY KALIBRONEK

W ostatnim czasie na rynku pojawiło się nowe, wydaje się dobre, oprogramowanie służące do profesjonalnej kalibracji rastrow. Program o nazwie **KaliBronek (GeoX)** doczekał się już wersji oznaczonej numerem 1.7. Do jego podstawowych zalet należą:

- liczba obsługiwanych programów CAD – AutoCAD od wersji 2000 (wymagana wersja z obsługą VBA), MicroStation od wersji 95 do V8 2004 Edition (w tym również GeoOutlook i Redline), IntelliCAD (wszystkie wersje obsługujące odniesienia rastrowe);

- „autonomiczność” – program nie działa na zasadzie nakładki (jest odrębną aplikacją pozostającą w interakcji z uruchomioną w systemie platformą CAD);

- łatwość instalacji i obsługi (przejrzysty i nieskomplikowany interfejs graficzny), przede wszystkim w zakresie definiowania i edycji punktów dostosowania dla transformacji;

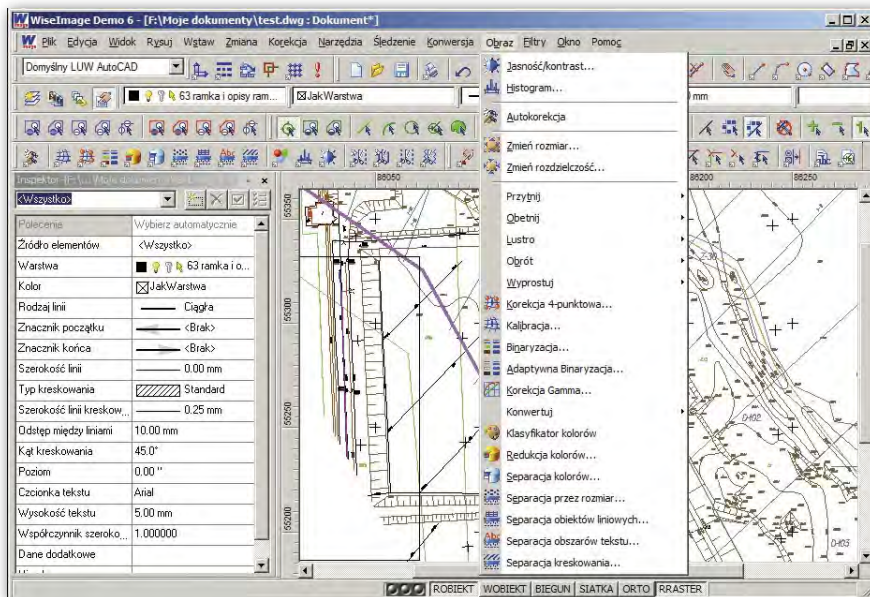
- szczególne „wsparcie” dla praktyki geodezyjnej dzięki możliwości wykorzystania bardzo przydatnych narzędzi dodatkowych (generatora siatki krzyży czy szybkiej kalibracji na siatkę);

- możliwość oceny jakości wykonanej kalibracji przez kontrolę odchyłek uzyskanych dla punktów dostosowania wyrażonych w jednostkach rysunku (terenowych);

- obsługa rastrow czarno-białych, w odcieniach szarości i kolorowych;

- dostępność – do pobrania w internecie ze strony producenta;

- niska cena (przy dużych możliwościach).



Autor artykułu, od lat zajmujący się teoretycznymi i praktycznymi problemami kartograficznymi, wykonał wiele testów i prac z użyciem KaliBronka, które wykazały znaczną poprawę „jakości” prac przy kalibracji rastrow. Dotyczy to nie tylko aspektów czysto technicznych, lecz także zmniejszenia obciążenia psychofizycznych pracownika i poprawy komfortu jego pracy. Program umożliwia wykonanie kalibracji rastra przy użyciu kilku rodzajów transformacji:

- przez podobieństwo,
- przez powinowactwo (*orthogonal affine*),
- afinicznej pierwszego rzędu (*general affine*),
- afinicznej drugiego rzędu.

Nowością, niespotykaną dotąd w specjalistycznym oprogramowaniu do kalibracji rastrow, jest także możliwość wpro-

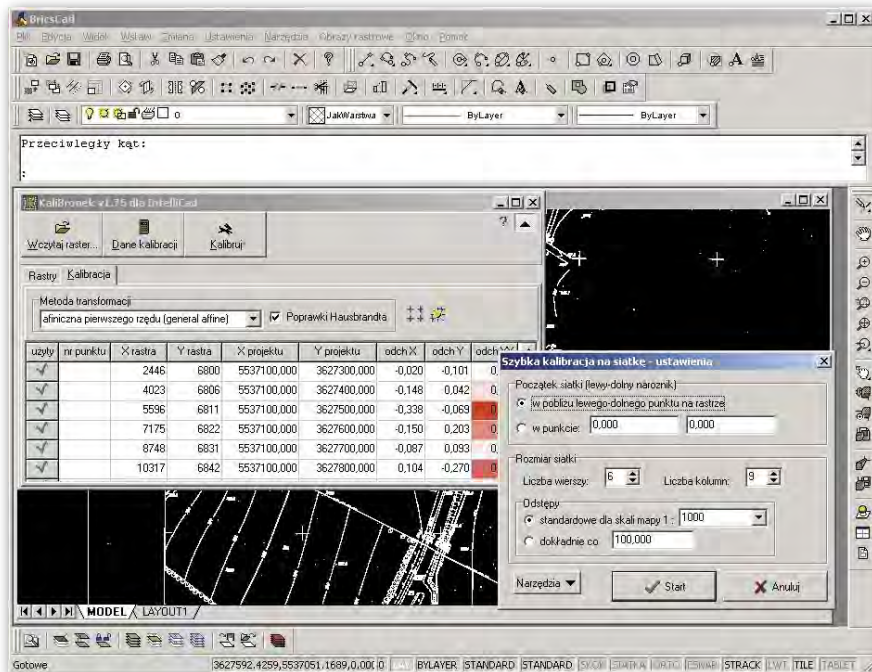
wadzenia (w procesie obliczeniowym) poprawek Hausbrandta dla punktów dostosowania. Rozwiązanie takie pozwala na „dokładne naciągnięcie” nawet bardzo zniekształconych rastrow. Program KaliBronek przeznaczony jest przede wszystkim do profesjonalnej i szybkiej kalibracji rastrow, nie zawiera więc żadnych narzędzi umożliwiających dodatkową edycję bitmapy (poza możliwością wykonania jej negatywu).

Użytkownicy programu Bentley Redline mogą wreszcie, wykorzystując KaliBronka, podłączać i odłączać pojedyncze rastry lub grupy rastrow bez względu na fakt, że funkcje te nie są dostępne z poziomu standardowego interfejsu programu Redline. Możliwe jest również wstawienie do rysunku rastra z wykorzystaniem georeferencji zapisanych w plikach TFW, nawet wtedy, gdy dana platforma CAD nie obsługuje tego formatu.

Program KaliBronek jest ciekawą alternatywą dla istniejących od lat jednoplatformowych „kombajnów” obsługujących proces kalibracji rastra. Wytycza nową drogę w geoinformatycznym podejściu do tworzenia nowoczesnych aplikacji programowych, nie tylko współpracując z wieloma platformami CAD, lecz także dodatkowo poszerzając ich możliwości wspierające specyficzne wymagania branżowe.

## MA BYĆ WYGODNIE, SZYBKO I TANIO

Wykonanie prawidłowej i precyzyjnej kalibracji rastra jest podstawą uzyskania dokładnego wpasowania wektoryzowanego podkładu kartograficznego w zewnętrzny układ współrzędnych. Z tego





też względu należy poświęcić jej szczególną uwagę. Omówione oprogramowanie umożliwiające przeprowadzenie procesu kalibracji rastrów nie wyczerpuje z pewnością listy wszystkich istniejących w Polsce aplikacji tego typu. Nowoczesne oprogramowanie do kalibracji rastrów cechować powinny przede wszystkim: możliwość współpracy z wieloma różnymi platformami typu CAD, przyjazny dla użytkownika interfejs (łatwość obsługi), rozbudowane menu pozwalające na wykonywanie podstawowych i dodatkowych operacji na rastrze (ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb geodezji), niska cena.

Praktyka geodezyjna pokazuje, że wykorzystywane obecnie powszechnie dostępne oprogramowanie służące kalibracji rastrów spełnia swoje zadanie, stwarzając jednak równocześnie pewne ograniczenia. Wynikają one nie tylko z „ukierunkowania” programów do kalibracji na wybraną platformę CAD, lecz także z wysokiej ceny produktów informatycznych. To właśnie cena oprogramowania wpływa w znaczący sposób na ograniczenie liczby jego ewentualnych użytkowników, szczególnie tych, którzy numeryczne opracowanie map traktują jako dodatkowy element swojej pracy.

Obecnie zauważyć można duży postęp w branżowym i informatycznym podejściu do zagadnienia kalibracji rastrów. Wynika to niewątpliwie również z faktu szybkiego rozwoju geoinformatyki. Nowoczesne oprogramowanie daje przede wszystkim możliwości znacznego uproszczenia przebiegu kalibracji przy zwiększeniu kontroli i zachowaniu wysokiej dokładności.

Różnorodność platform typu CAD wykorzystywanych w procesie tworzenia map numerycznych nadaje kierunek dalszemu rozwojowi oprogramowania do kalibracji rastrów. Wydaje się więc, że przyszłość należeć może do programów wieloplatformowych, które w jeszcze większym stopniu dostosowane zostaną do szczególnych wymagań praktycznych w zakresie wykonawstwa geodezyjnego.

SZYMON ILCZUK

jest doktorantem w Katedrze Geodezji i Fotogrametrii na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji wrocławskiej Akademii Rolniczej

Źródła:

- [1] [www.aplikom.com.pl](http://www.aplikom.com.pl) • [2] [www.autodesk.pl](http://www.autodesk.pl)
- [3] [www.bentley.pl](http://www.bentley.pl) • [4] [www.csoft.com](http://www.csoft.com)
- [5] [www.designers.pl](http://www.designers.pl) • [6] [www.geox.geo.pl](http://www.geox.geo.pl)
- [7] [www.interdesign.com.pl](http://www.interdesign.com.pl) • [8] [www.intergraph.pl](http://www.intergraph.pl)

# TRÓJWYMIAROWY EKSPERYMENT

Na początku kwietnia 2006 w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie przeprowadziłam quiz naukowy „Wizualizacja w planowaniu przestrzennym”. Jest on elementem pracy naukowej oceniającej przydatność wizualizacji (w szczególności trójwymiarowych modeli) w konsultacjach społecznych, jako jednego ze sposobów prezentacji zagadnień i problemów związanych z planowaniem przestrzennym.

MAŁGORZATA MIŁOSZ

Quiz sprawdzający orientację w przestrzeni składał się z czterech zadań bazujących na porównaniu trójwymiarowych modeli z tradycyjnymi dwuwymiarowymi mapami. Respondenci proszeni byli m.in. o zorientowanie modelu na mapie, określenie miejsca, w którym stoją, kierunku, w którym patrzą, a także wskazanie, którą część mapy pokazuje model. Ponadto testowana była ich spostrzegawczość, ile są w stanie zapamiętać z krótkiej animacji i na jakie elementy zwracają uwagę.

W ciągu pięciu dni w badaniu wzięło udział 150 osób, z czego do analizy wykorzystano 140 odpowiedzi, po 70 dla każdego z dwóch typów quizów. Połowa osób rozwiązywała zadanie z ułatwiającymi orientację nazwami ulic. Wstępne wyniki pokazują, że orientacja w przestrzeni, a nawet czytanie dwuwymiarowej mapy stanowi duży problem. W pierwszej grupie respondentów tylko jednej osobie, a w drugiej pięciu udało się poprawnie rozwiązać wszystkie zadania. Ogólny procent poprawnie rozwiązanych zadań wynosi 41%.

Ze względu na duże zainteresowanie, quiz został udostępniony na stronach



internetowych [www.pkin.pl](http://www.pkin.pl) oraz [www.geoforum.pl](http://www.geoforum.pl).

Przedsięwzięcie zorganizowane w PKiN jest wynikiem współpracy między Uniwersytetem Wageningen, Pałacem Kultury i Nauki, Centrum UNEP/Grid – Warszawa, firmą ARCADIS Polska (ARCADIS Ekokonrem, ARCADIS Grabowska i Grabowski, Profil) oraz firmą MGGP Aero w Tarnowie. Sponsorowane było ze środków Unii Europejskiej jako część projektu PSPE (*Participatory Spatial Planning in Europe*), projektu, którego głównym celem jest propagowanie wykorzystania nowych metod w planowaniu przestrzennym, m.in. wirtualnej rzeczywistości, trójwymiarowej wizualizacji, technologii informatycznych oraz internetu.

Autorka jest absolwentką gospodarki przestrzennej w SGGW, a obecnie studjuje na Wydziale Nauki o Geo-Informacji na Uniwersytecie Wageningen w Holandii