

ADAM LINSENBARTH
BOGDAN NEY
Instytut Geodezji i Kartografii
Warszawa

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII UKOŃCZYŁ 60 LAT DZIAŁALNOŚCI

W roku 1995 Instytut obchodził swój Złoty Jubileusz, na którym przedstawiliśmy dzieje Instytutu od początku jego istnienia. Obecny Jubileusz jest okazją, aby przedstawić działalność Instytutu w minionym dziesięcioleciu, a także aby zarysować rolę Instytutu wkraczającego w siódme dziesięciolecie swojej działalności.

INFORMACJE O INSTYTUCIE

Instytut działa zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 lipca 1985 r. o jednostkach badawczo-rozwojowych. Nadzór nad Instytutem sprawuje minister infrastruktury.

Instytut, zgodnie ze statutem, prowadzi badania w zakresie geodezji fizycznej, astronomii geodezyjnej i geodezji satelitarnej, geodezji inżynierskiej, fotogrametrii, kartografii, teledetekcji, informacji przestrzennej i katastru.

Kierownictwo Instytutu dużo uwagi przywiązuje do współpracy z krajowymi i zagranicznymi instytucjami oraz organizacjami naukowymi, a także do wspólnych badań w ramach Unii Europejskiej.

Zadania Instytutu są realizowane w jednostkach działalności podstawowej, którymi są: Zakład Geodezji i Geodynamiki (kier. prof. dr hab. inż. J. Kryński) wraz z Obserwatorium Geodezyjno-Geofizycznym Borowa Góra (kier. dr J. Cisak), Zakład Geodezji Stosowanej wraz z Laboratorium Wzorcowania Instrumentów Geodezyjnych (kier. prof. zw. dr hab. inż. W. Janusz), Zakład Kartografii (kier. mgr inż. M. Wodzińska), Zakład Fotogrametrii (kier. prof. dr hab. inż. R. Kaczyński), Zakład Teledetekcji (kier. prof. dr hab. K. Dąbrowska-Zielińska), Zakład Systemów Informacji Przestrzennej (kier. dr inż. E. Bielecka), Zakład Katastru i Zasobu Geodezyjnego (kier. dr inż. E. Wysocka) oraz Samodzielna Pracownia Badań Systemowych (kier. prof. dr hab. inż. B. Ney).

W Instytucie oprócz jednostek działalności podstawowej, tj. takich, w których prowadzi się prace badawcze, działają również jednostki obsługi nauki, zwłaszcza Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej (kier. mgr H. Ciołkosz), a także Dział Planowania i Ekonomiki oraz Dział Obsługi Informatycznej. Istnieją również jednostki funkcjonalno-usługowe, zapewniające działalność Instytutu od strony finansowej, księgowej oraz technicznej i organizacyjnej.

W Instytucie istnieje Ośrodek Certyfikowania Jakości w Geodezji i Kartografii kierowany przez dr. inż. S. Dąbrowskiego.

Kadra Instytutu

Dyrektorem Instytutu jest dr hab. inż. Adam Linsenbarth. Zastępcą dyrektora jest mgr inż. Jerzy Sujecki, a sekretarzem naukowym prof. zw. dr hab. Andrzej Ciołkosz.

Na koniec ubiegłego roku stan zatrudnienia w Instytucie wynosił 87 pracowników. Niektóre zakłady zostały zasilone młodą kadrami, która wykazała się bardzo dobrym przygotowaniem zawodowym. Wzrosła także liczba pracowników ze stopniem naukowym doktora habilitowanego. W ostatnich latach trzech pracowników Instytutu uzyskało ten stopień. Jeden z pracowników uzyskał tytuł naukowy profesora.

Aktualny stan kadry naukowo-badawczej Instytutu przedstawia się następująco:

Pracownicy z tytułem naukowym profesora

Wojciech Bychawski, Andrzej Ciołkosz, Katarzyna Dąbrowska-Zielińska, Wojciech Janusz, Romuald Kaczyński, Jan Kryński, Bogdan Ney – członek rzeczywisty PAN, Andrzej Sas-Uhrynowski, Tomasz Zawila-Niedźwiecki.

Pracownicy ze stopniem naukowym doktora habilitowanego

Teresa Baranowska, Jerzy Janusz, Adam Linsenbarth.

Pracownicy ze stopniem naukowym doktora

Elżbieta Bielecka (po kolokwium habilitacyjnym), Zbigniew Bochenek, Jan Cisak, Stanisław Dąbrowski, Jacek Drachal, Dariusz Dukaczewski, Ireneusz Ewiak, Maria Gruszczyńska, Elżbieta Kozubek, Stanisław Lewiński, Zenon Poławski, Waldemar Rudnicki, Andrzej Sas, Krystyna Stankiewicz, Elżbieta Welker, Emilia Wiśniewska, Ewa Wysocka, Jan Ziobro.

Rada Naukowa Instytutu

Głównym zadaniem Rady Naukowej jest nakreślanie kierunku badań prowadzonych w Instytucie, opiniowanie rocznych planów prac badawczych oraz ocenianie sprawozdań rocznych. Rada Naukowa od

1975 r. posiada uprawnienia do przeprowadzania przewodów doktorskich. Wykaz wypromowanych doktorów przedstawiono w załączniku. Warto podkreślić, że w ostatnich latach przeprowadzono przewody doktorskie trojga cudzoziemców (Rosjanki, Libijczyka i obywatela Ukrainy).

W obecnej kadencji Rady Naukowej funkcje przewodniczącego pełni prof. dr hab. inż. Bogdan Ney, a Jego zastępcami są: prof. dr hab. inż. Andrzej Sas-Uhrynowski oraz prof. dr hab. inż. Janusz Zieliński (CBK), sekretarzem Rady jest dr inż. Elżbieta Bielecka.

KIERUNKI I REZULTATY BADAŃ I PRAC ROZWOJOWYCH INSTYTUTU

Geodezja i geodynamika

Prace w zakresie geodezji i geodynamiki obejmują badanie pola grawitacyjnego Ziemi, pola magnetycznego Ziemi, grawimetrii oraz niektórych zjawisk geodynamicznych, a także systemów i układów odniesienia, w tym problematyki związanej z zakładaniem, utrzymywaniem i modernizowaniem osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych.

Instytut był inicjatorem prowadzenia szczegółowych badań geodynamicznych w rejonie Tatr oraz inicjatorem i realizatorem założenia Polskiej Sieci Geodynamicznej. Sieć ta składa się z 35 punktów o specjalnej stabilizacji, na których zostały przeprowadzone dwukrotne pomiary GPS. W roku 2002 przygotowano merytorycznie oraz zorganizowano w Instytucie, pod patronatem Komitetu Geodezji PAN, interdyscyplinarny, ogólnokrajowy, z udziałem gości zagranicznych dwudniowy *workshop* nt. „Badania geodynamiczne z wykorzystaniem Polskiej Sieci Geodynamicznej”. Materiały zgromadzone podczas *workshopu* są wykorzystywane do sformułowania kompleksowego geodynamicznego projektu badawczego. Rozpoczęto także prace nad określeniem wytycznych oraz zasadniczych zarysów metodyki opracowania obserwacji GPS na potrzeby badań geodynamicznych.

W latach 2003–2004 opracowano w Instytucie metodykę, algorytmy oraz programy obliczeniowe uwzględniające nowe systemy i układy odniesienia, wprowadzone jako obowiązujące przez Międzynarodową Unię Astronomiczną i Międzynarodową Unię Geodezji i Geofizyki. Zostały one wykorzystane do opracowania zupełnie nowej i znacznie poszerzonej wersji „Rocznika Astronomicznego na rok 2004”. W dalszej kolejności algorytmy te oraz programy zostały udoskonalone i wykorzystane do opracowania „Rocznika Astronomicznego na rok

2005". W roku 2004 przygotowano merytorycznie oraz zorganizowano w Instytucie, pod patronatem Komitetu Geodezji PAN, dwudniowy *workshop* nt. „Nowe obowiązujące niebieskie i ziemskie systemy i układy odniesienia”. Opracowane i zredagowane w Instytucie materiały z *workshopu* zostały wydane w 2004 r. w postaci monografii w serii monograficznej IGiK.

W Instytucie w końcu 2002 r. w fazę realizacji wszedł niezmiernie istotny projekt zamawiany KBN: „Utworzenie modelu centymetrowej geoidy na obszarze Polski w oparciu o dane geodezyjne, grawimetryczne, astronomiczne, geologiczne i satelitarne”, który był poprzedzony długotrwałymi i dogłębnymi badaniami studialnymi. Projektem tym kieruje Instytut przy współdziałaniu Państwowego Instytutu Geologicznego, Politechniki Warszawskiej oraz Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. W ramach projektu przeprowadzono szczegółową analizę jakościową i ilościową istniejących danych grawimetrycznych, odchyleń pionu, danych niwelacyjnych, danych satelitarnych GPS (POLREF, EUVN, WSSG), danych mareograficznych i danych altimetrycznych z obszaru Bałtyku oraz danych topograficznych. Wykonano również szereg pomiarów kontrolnych i uzupełniających. Dane te zostały przeliczone do jednolitego systemu odniesienia i ujednoliconych standardów oraz umieszczone w opracowanej bazie danych. W szczególności opracowano w Instytucie algorytm przeliczenia pozycji punktów grawimetrycznych z układu „Borowa Góra” na układ „1942” oraz metodę i algorytm przejścia od systemu grawimetrycznego PIG-66 do obowiązującego systemu POGK-99. Trwają prace nad metodyką modelowania regionalnej geoidy. Na podstawie skorygowanych danych przy pomocy udoskonalanych procedur otrzymano już kilka nowych ulepszonych modeli geoidy dla obszaru Polski. W ramach projektu założono w poprzek kraju w kierunku NE–SW wysokościowy trawers kontrolny składający się z 260 punktów zlokalizowanych na reperach krajowej osnowy wysokościowej. Pozycje punktów trawersu, który zostanie wykorzystany do zewnętrznej oceny dokładności modelu geoidy, wyznaczono w oparciu o długie sesje obserwacyjne GPS. W roku 2003 zorganizowano w Instytucie dwudniowy międzynarodowy *workshop* nt. „Project on a cm geoid in Poland”.

Procesy geodynamiczne zachodzące we wnętrzu Ziemi mogą powodować przemieszczanie się punktów geodezyjnych w przestrzeni trójwymiarowej. Instytut od lat prowadzi badania geodynamiczne zarówno w skali regionalnej, jak i lokalnej. W Instytucie wykonano wiele prac badawczych związanych z monitorowaniem krótkookresowych

zmian położenia punktów na fizycznej powierzchni Ziemi w oparciu o krótkie szeregi czasowe obserwacji GPS i obserwacji grawimetrycznych. Celem tych badań jest uchwycenie krótkotrwałych ruchów geodynamicznych oraz doskonalenie strategii i metod precyzyjnego opracowywania obserwacji GPS. Problem modelowania tych zmian jest szczególnie istotny w związku z powszechną tendencją do minimalizacji czasu trwania sesji obserwacyjnych, a także rozwojem techniki RTK.

Znaczącą rolę w prowadzonych przez Instytut oraz inne ośrodki badawcze krajowe i zagraniczne badaniach geodynamicznych, a także monitorowaniu i utrzymywaniu podstawowych osnów geodezyjnej, grawimetrycznej i magnetycznej odgrywa Obserwatorium Geodezyjno-Geofizyczne w Borowej Górze.

Instytut od wielu lat bada zmiany parametrów usytuowanego w Borowej Górze byłego podstawowego punktu polskiej sieci astronomiczno-geodezyjnej, należącego od 1992 r. do europejskiego systemu odniesienia. Od wielu lat Obserwatorium w Borowej Górze prowadzi obserwacje astronomiczne, których wyniki przekazywane są do ośrodków w Szanghaju, Moskwie i St. Petersburgu, i które wykorzystywane są do celów katalogowych i badań geodynamicznych. W roku 2003 opracowano metodę i przeliczono wyniki wykonanych w Borowej Górze obserwacji z systemu katalogu FK5 na systemy katalogów Hipparcos oraz FK6. Uporządkowane dane astronomiczne są obecnie analizowane w aspekcie badania lokalnych zmian odchyleń pionu.

Punkt w Borowej Górze należy do 11 punktów sieci EUREF-POL, które poprzez dowiązanie w wyniku kampanii GPS w 1992 r. posłużyły do przeniesienia na teren Polski europejskiego systemu odniesienia ETRS89. System ten na mocy uchwały Rady Ministrów z 2000 r. stał się obowiązującym w Polsce systemem odniesienia dla prac geodezyjnych i kartograficznych. W dalszej kolejności Instytut uczestniczył w pomiarze i wstępnym opracowaniu wyników sieci POLREF stanowiącej zagęszczenie sieci EUREF-POL.

Od roku 1996 w Borowej Górze działa permanentna stacja GPS o kryptonimie BOGO, wchodząca w skład Europejskiej Sieci Stacji Permanentnych EUREF, a całodobowe obserwacje GPS przesyłane są do Lokalnego Centrum Obliczeniowego w Grazu w Austrii, Frankfurtu i w Pecnym w Republice Czeskiej. Od 1998 roku Obserwatorium w Borowej Górze, jako pierwsza stacja w Polsce, zaczęła przekazywać do ośrodków opracowania danych obserwacje w blokach godzinnych. W Centrum Obliczeniowym w Grazu dane te są przetwarzane w czasie

prawie rzeczywistym, co pozwala uczestniczyć Instytutowi w permanentnym wyznaczaniu poprawek do parametrów orbit satelitów tworzących system GPS oraz do modelowania jonosfery i troposfery. Z udziałem w tym programie związane jest też prowadzenie automatycznej stacji meteorologicznej oraz rejestrowanie odpowiednich parametrów meteorologicznych w odstępach 10-minutowych. Sformatowane dane meteorologiczne są transmitowane do Grazu wraz z obserwacjami GPS. Uruchomienie tej stacji stanowiło niewątpliwie poważne osiągnięcie Zakładu Geodezji i Geodynamiki.

Od roku 1998 w Obserwatorium w Borowej Górze działa druga stacja permanentna o kryptonimie BOGI. Stacja ta, włączona w skład Europejskiej Sieci Stacji Permanentnych EUREF i Międzynarodowej Służby GPS dla Geodynamiki – IGS, prowadzi ciągle obserwacje satelitów systemów GPS/GLONASS. Zbierane i formatowane dane przekazywane są w interwałach dobowych i godzinnych do ośrodków obliczeniowych IGS i EPN w Grazu, Frankfurtie i Pecnym. Permanentna stacja GPS w Borowej Górze bierze udział we wszystkich europejskich kampaniach międzynarodowych, takich jak Baltic Sea Level, SAGED, Extended SAGED.

W roku 1998 uruchomiono w Borowej Górze stację permanentną DGPS, która jako jedyna w Polsce umożliwia rejestrowanie i dystrybucję poprawek na obszarze całego kraju za pomocą wdrożonego w Instytucie systemu wykorzystującego telefonię komórkową.

Obserwatorium w Borowej Górze uczestniczy w tworzeniu krajowej aktywnej sieci geodezyjnej. Dane z obserwacji GPS z obu stacji permanentnych w Borowej Górze są od 2003 r. przekazywane z częstotliwością 5 sekund do centrum sterowania projektem pilotażowym ASG-PL na Śląsku. Przewiduje się także włączenie stacji BOGI do projektowanej przez Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego aktywnej sieci geodezyjnej.

Od roku 2004 Obserwatorium w Borowej Górze, jako trzecia w kraju stacja obok Józefosławia i Krakowa, bierze udział w europejskim projekcie EUREF-IP. Stacja BOGI generuje w czasie rzeczywistym poprawki DGPS i RTK, udostępniane poprzez Internet, które mogą być wykorzystywane przez użytkowników dysponujących pojedynczym odbiornikiem GPS z dostępem do Internetu np. za pomocą telefonii komórkowej. Technologia ta umożliwia wyznaczanie dokładnej pozycji w czasie rzeczywistym.

Wieloletnie precyzyjne obserwacje wykonywane w ramach programów międzynarodowych na stacji permanentnej BOGO, sukcesyw-

nie opracowywane przez międzynarodowe centra opracowania danych, dostarczają wiarygodnej informacji o zmianach w czasie współrzędnych tej stacji, które określają parametry transformacji od globalnego obserwacyjnego układu odniesienia ITRF do państwowego układu odniesienia ETRF89.

W roku 2003 Stacja Borowa Góra została przyjęta jako punkt Europejskiej Sieci Zintegrowanej – ECGN (European Combined Geodetic Network).

W Obserwatorium w Borowej Górze znajduje się podstawowy punkt Polskiej Sieci Grawimetrycznej z wielokrotnie wyznaczoną absolutną wartością przyspieszenia siły ciężkości oraz wiekowy, ziemny punkt niwelacyjny dowiązany do Europejskiej Sieci Wysokościowej EULN. W latach 1993–1999 została wykonana od nowa podstawowa osnowa grawimetryczna kraju. Obejmuje ona 354 punkty terenowe oraz 12 punktów, na których wykonano absolutne pomiary przyspieszenia siły ciężkości. Trzy z nich przyjęto jako reprezentujące standard światowy. W rezultacie utworzona została 12-punktowa sieć stanowiąca wzorzec zerowego rzędu oraz sieć 354 punktów reprezentujących krajowy wzorzec grawimetryczny. W ten sposób krajowa osnowa grawimetryczna kraju została zintegrowana ze standardem światowym pod względem grawimetrycznego odniesienia i grawimetrycznej skali, jak i pod względem dokładności.

W roku 2004 dokonano przedłużenia dotychczasowej Centralnej Bazy Kalibracyjnej z Gdańska do Ojcowa na dalsze dwa odcinki Ojców – Zakopane oraz z Zakopane – Kasprowy Wierch. Pomiar absolutny przyspieszenia siły ciężkości wykonano grawimetrem FG5 z Fińskiego Instytutu Geodezji w Helsinkach. Aktualnie przedłużona baza kalibracyjna obejmuje cały zakres zmienności przyspieszenia siły ciężkości na terytorium Polski, natomiast ostatnie przeszło bazy Zakopane – Kasprowy Wierch stanowi wysokogórską bazę kalibracyjną w zakresie 250 mGal. Na bazie kalibracyjnej każdego roku dokonuje się skalowania kompletu grawimetrów posiadanych przez IGiK. Przykładowo, w 2004 r. przeprowadzono skalowanie grawimetrów na dwóch przęsłach osnowy: ABS Lamkówko – ABS Borowa Góra oraz ABS Borowa Góra – ABS Ojców. W 2004 r. założono nowy punkt podstawowej osnowy grawimetrycznej w nowej siedzibie Instytutu przy ul. Modzelewskiego 27 w Warszawie. Punkt ten został nawiązany do trzech punktów osnowy: 152–Ołtarzew, 153–Warszawa oraz 154–Józefosław.

Ponieważ ziemskie pole magnetyczne nie jest stałe, niezmiernie ważną sprawą jest określanie zmian wiekowych magnetycznego pola

Ziemi na obszarze Polski. Wymaga to, oprócz badań na terenie Polski, wykorzystania danych z krajów sąsiednich i z Bałtyku. Badania zmian wiekowych są prowadzone na 20 punktach, na których wyznacza się trzy elementy magnetycznego pola Ziemi: deklinację (D), inklinację (I) oraz natężenie wektora całkowitego (F).

W obserwatorium w Borowej Górze w 2004 r. dokonano przystosowania pawilonu magnetycznego do prowadzenia permanentnych obserwacji zmian pola magnetycznego. Uruchomiony został system magnetometrów umożliwiający ciągłą rejestrację wszystkich składowych natężenia ziemskiego pola magnetycznego.

W roku 2004 wykonano pomiary na 12 magnetycznych punktach wiekowych w Polsce oraz na 6 punktach na Litwie. Na każdym punkcie pomierzono D, I oraz F. Podobne punkty Instytut założył na Białorusi (11) i na Litwie (6) oraz wykonał na nich kilkakrotnie pomiary magnetyczne. Opracowano koncepcję badania zmian wiekowych magnetycznego pola Ziemi w Europie w ramach projektu międzynarodowego. W dniach 6–8 kwietnia 2005 r. Instytut organizuje konferencję Międzynarodową pt. „2nd Workshop on European Repeat Station Survey”, w której uczestnictwo zgłosiło 30 osób z ponad 20 krajów.

Zakończony został pierwszy etap prac nad dipolowym modelem zmian wiekowych ziemskiego pola magnetycznego. Ten nowy model umożliwia sięgnięcie w głąb Ziemi, zlokalizowanie źródeł pola magnetycznego i prześledzenie ich dynamiki. Analiza obejmuje cały wiek XX, w którym zidentyfikowano około 40 dipoli. Wyznaczenie ich parametrów z interwałem 5 lat umożliwiło prześledzenie zmian tych parametrów w 100-letnim okresie oraz dokonanie ich predykcji do 2015 r.

W roku 1996 Instytut zakończył prace nad utworzeniem banku danych geofizycznych i od tego czasu stale aktualizuje oraz uzupełnia jego treść.

Oprócz zmian wiekowych pola magnetycznego Instytut prowadzi badania zmian deklinacji magnetycznej. Pierwsze pomiary deklinacji magnetycznej na obszarze Polski wykonano w latach 1954–1959 na około 5000 punktach. Jednak ze względu na skomplikowany przebieg izogon w Polsce gęstość punktów sprzed 50 lat jest niedostateczna. Instytut opracował projekt aktualizacji zdjęcia z lat 1954–1959, wskazując rejony wymagające dogęszczenia nowymi pomiarami, jak miejsca, w których pomiary w latach 50. zostały wykonane błędnie. W latach 2003–2004 przeprowadzono weryfikację zdjęcia deklinacji magnetycznej z lat 50. oraz dokonano powtórnego pomiaru deklinacji na 456 punktach.

Geodezja inżynierska

Prace prowadzone w Instytucie w zakresie geodezji inżynierskiej są skoncentrowane na badaniach związanych z monitorowaniem dużych budowli prowadzonych w pobliżu istniejącej zabudowy. W wyniku prowadzonych badań powstało zautomatyzowane, stacjonarne urządzenie do pomiaru ugięć i zmian nachylenia ścian szczelinowych, lokalizowanych w głębokich wykopach. W ostatnim czasie powstała nowa wersja modułowego inklinometru strunowego MIS, technologia montażu tego inklinometru w rurach nośnych oraz metoda wykonywania pomiarów. Obserwacje przy zastosowaniu tych urządzeń prowadzone są na kilku budowlach w Warszawie i ich wyniki na bieżąco dostarczane inwestorowi w celu podjęcia ewentualnych działań związanych z korektą technologii głębienia i zabezpieczenia wykopu.

Na podkreślenie zasługuje praca badawcza poświęcona geodezyjnym badaniom sił występujących w linach będących elementami konstrukcji ciągnowych, na podstawie której jej autor uzyskał stopień doktora habilitowanego.

Ważną częścią prac prowadzonych w zakresie geodezji inżynierskiej jest komparacja dalmierzy elektromagnetycznych. Co roku w Instytucie komparowanych jest około 150 dalmierzy wykorzystywanych przez firmy geodezyjne do pomiarów szczegółowych osnów geodezyjnych oraz do prac z zakresu geodezji inżynierskiej. Podsumowanie prawie 40-letnich prac związanych z badaniami dalmierzy elektrooptycznych wykazało, że w wielu przypadkach brak sprawdzenia dalmierza i niewprowadzanie poprawek wyznaczonych w trakcie komparacji grozi poważnymi błędami w pomiarach. Dotychczas komparacje przeprowadza się na Krajowej Bazie Długości zlokalizowanej na terenie lotniska Bemowo w Warszawie. Obecnie trwają prace zmierzające do utworzenia specjalnej bazy łamanej, zlokalizowanej na terenie Obserwatorium Borowa Góra.

Od kilku lat Instytut Geodezji i Kartografii prowadzi badania górnego zbiornika elektrowni szczytowo-pompowej w Żarnowcu. Pod kierunkiem prof. W. Janusza opracowana została metoda pomiaru i obliczania wskaźników odporności obwałowań zbiorników na zmiany obciążenia, wynikające z różnic poziomu piętrzenia wody. W wyniku zastosowania tej metody w latach 2002–2004 wyznaczono wartości wskaźników odporności obwałowania górnego zbiornika, określając strefy obwałowania o zmniejszonej i zwiększonej podatności na zmiany obciążeń. Monitorowanie zbiornika ma ogromne znaczenie dla oceny stanu bezpieczeństwa jego obwałowania.

W ostatnich latach opracowano dwa typy komparatorów łat niwelacyjnych. Jednym z nich jest komparator połowy łat niwelacyjnych z podziałem równomiernym, mogący być instalowany na obiektach, na których prowadzone są pomiary osiadań. Umożliwia to natychmiastowe przeprowadzenie kontroli łat podlegających uderzeniom lub uszkodzeniom, bez konieczności przesyłania ich do laboratoriów stacjonarnych.

Drugi komparator dotyczy niwelatorów cyfrowych i łat kodowych. Opracowany w Instytucie w 2003 r. zautomatyzowany komparator nowej generacji pozwala na jednoczesne wzorcowanie podziału długości łat kodowych oraz skali podziału niwelatora cyfrowego. Oryginalna konstrukcja tego komparatora pozwala na stosowanie go w pomieszczeniach o ograniczonej wysokości. Pierwsza wersja komparatora działała w systemie „nieruchoma łąta – ruchomy niwelator”, natomiast nowa wersja opiera się na zasadzie ruchomej łąty i nieruchomego niwelatora.

W zakresie urządzeń do pomiarów inżynierskich skonstruowano w Instytucie pochyłomierz z wykorzystaniem rezonatorów kwarcowych jako wahadła, model pochyłomierza jednoosiowego świetlnego oraz model wahadła dwuosiowego świetlnego z detektorami fotoelektrycznymi.

Fotogrametria

Zgodnie ze światowym trendem rozwoju fotogrametrii, prace badawcze i aplikacyjne prowadzone w ostatnich latach w Instytucie skupiały się na metodach fotogrametrii cyfrowej.

Bada się i doskonali metody fotogrametrii cyfrowej związane ze skanowaniem zdjęć, aerotriangulacją półautomatyczną i automatyczną, automatycznym generowaniem numerycznego modelu terenu (NMT) oraz warstwic, generowaniem i pomiarem trójwymiarowych modeli miast, ortofotomap, widoków perspektywicznych, łączeniem obrazów rastrowych z mapą wektorową oraz łączeniem obrazów panchromatycznych z obrazami wielospektralnymi.

Wiele miejsca w pracach badawczych Instytutu poświęcono generowaniu ortofotomap z wykorzystaniem zdjęć lotniczych w skali 1:26 000 wykonanych w ramach programu PHARE. W wyniku przeprowadzonych badań określono najkorzystniejsze parametry dotyczące generowania numerycznego modelu terenu (NMT) metodą korelacji w oparciu o skanowane zdjęcia lotnicze. Opracowano program mozaikowania ortofotomap z uwzględnieniem korekcji radiometrycznej. Zba-

dano i dobrano optymalne parametry do generowania NMT metodą korelacji obrazów.

Na szczególną uwagę zasługują prace związane ze stworzeniem metodyki łączenia numerycznych danych fotogrametrycznych z opracowaniami realizowanymi metodami fotogrametrii cyfrowej. Między innymi opracowano metodę pomiaru zdjęć na autografie analitycznym P1 umożliwiającą zabezpieczenie procesu generowania ortofotografii w systemie ImageStation oraz metodę przenoszenia elementów orientacji zdjęć pomiędzy systemami. Wyniki tych prac zostały zastosowane między innymi do utworzenia numerycznego modelu terenu oraz ortofotomapy 400 km odcinka rzeki Wisły.

Z innych ważniejszych prac z zakresu fotogrametrii cyfrowej i satelitarnej należy wymienić opracowanie: technologii generowania NMT z danych stereoskopowych IKONOS, technologii generowania NMT i ortofoto na podstawie stereo SPOT PAN, programu filtrującego elementy NMPT oraz programów edukacyjnych fotogrametrii cyfrowej, które przekazano do PW, AGH, UWM w Olsztynie, WAT oraz AR w Krakowie.

Z zakresu fotogrametrii satelitarnej opracowano metodę sporządzania map i ortofotomap na podstawie zobrazowań panchromatycznych z satelity SPOT z wykorzystaniem zdjęć wysokorozdzielczego systemu IKONOS.

Kartografia

Ostatnie lata działalności Instytutu w zakresie kartografii charakteryzują się głównie rozwojem kartografii komputerowej. Zadania badawcze koncentrowały się na pracach związanych z integracją oraz przetwarzaniem danych kartograficznych o różnych podstawach matematycznych i formatach danych, doskonaleniu istniejących metod i technologii redagowania oraz edycji map, opracowywaniu nowoczesnych metod i technologii prezentacji danych dotyczących środowiska geograficznego, tworzeniu, aktualizacji oraz rozwijaniu baz danych kartograficznych, szerokim wykorzystaniu zgromadzonych zasobów kartograficznych z uwzględnieniem potrzeb różnych użytkowników.

Z tego zakresu na pierwszy plan wysuwają się prace nad prowadzeniem, aktualizacją oraz rozwijaniem cyfrowej mapy podkładowej Polski w skali 1:200 000. Mapa ta, jako uniwersalna osnowa topograficzna do prezentacji treści map komputerowych, umożliwi szybkie uzyskiwanie podkładów kartograficznych o różnym zasięgu terytorialnym i zróżnicowanym stopniu szczegółowości.

Wiele prowadzonych badań dotyczy przetwarzania zdjęć lotniczych i satelitarnych w celu wydobycia z nich maksimum treści związanej z opracowaniem tematycznym. W ich wyniku opracowano m.in. nową metodę tonalno-kreskowego przedstawiania terenu na mapach (Tatry Polskie – Fotomapa Turystyczna w skali 1:20 000) oraz metodę kartograficznego modelowania obrazu terenu na mapach fotograficznych w średnich skalach.

Wiele uwagi poświęca się udoskonaleniu sposobów przedstawiania rzeźby terenu na mapach wielko- i średnioskalowych z zastosowaniem metody cieniowania wspomaganego komputerowo. Opracowano oryginalną i nowatorską metodę przetwarzania zdjęć lotniczych i satelitarnych, zapewniającą uzyskanie efektu ortoskopowego przy zachowaniu północnej orientacji mapy. Metodę tę zastosowano przy opracowaniu Mapy Krajobrazowej Karkonoskiego Parku Narodowego w skali 1:50 000. Mapa została nagrodzona w międzynarodowym konkursie opracowań kartograficznych na XX Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej w Pekinie w 2001 r., a także uzyskała Nagrodę Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za wybitne osiągnięcia twórcze w dziedzinie geodezji i kartografii. Kontynuacją prac z tego zakresu jest realizowany temat „Metodyczne podstawy odwzorowania rzeźby w oparciu o NMT pozyskany metodami fotogrametrycznymi”.

Zagadnieniem podejmowanym w pracach badawczych od wielu lat jest problematyka wykorzystania systemu odniesień przestrzennych do gromadzenia i przetwarzania informacji dla celów tematycznych map komputerowych. Na szczególną uwagę zasługują prowadzone obecnie prace koncentrujące się na opracowaniu metodyki sporządzania wektorowych map tematycznych z wykorzystaniem informacji zapisanych w układzie pól odniesienia przestrzennego.

Jednym z podjętych w Instytucie zagadnień jest opracowanie podstaw metodycznych funkcjonowania oraz wdrożenie systemu zarządzania barwą.

Zagadnienia związane z mapami obrazowymi są nadal bardzo aktualne. Jeden z tematów badawczych z tego zakresu dotyczy opracowania jednolitych założeń dla tworzenia map obrazowych na potrzeby administracji i gospodarki na szczeblu gmin. Wykorzystaniu zdjęć wykonanych w Polsce w ramach programu PHARE poświęcony jest temat badawczy dotyczący stosowania tych zdjęć do inwentaryzacji i monitorowania zasobów leśnych w skali obrębu leśnego.

W Instytucie w ostatnich latach opracowano wiele map tematycznych przeznaczonych dla różnorodnych odbiorców, w tym: mapę

gleb marginalnych Polski, mapę administracyjną województwa opolskiego, obrazowe mapy turystyczne Karkonoskiego i Słowińskiego Parku Narodowego, satelitarne mapy krajobrazowe Puszczy Bukowej, Goleniowskiej i Knyszyńskiej, serie map na potrzeby leśnego Kompleksu Promocyjnego i programu ochrony Nadleśnictwa Kozienice oraz mapy dla celów monitorowania kondycji lasów Puszczy Kozienickiej i Sudetów Zachodnich.

Wiele uwagi poświęca się udoskonaleniu sposobów przedstawiania rzeźby terenu na mapach. Jest realizowany temat badawczy dotyczący przedstawienia rzeźby terenu na mapach wielko- i średnioskalowych z wykorzystaniem metody cieniowania wspomaganego komputerowo.

Instytut podjął ostatnio prace nad udostępnianiem informacji z wykorzystaniem technik multimedialnych, ze szczególnym uwzględnieniem Internetu.

Teledetekcja

W ostatnich latach prace Instytutu zostały skoncentrowane na modelowaniu i monitorowaniu zjawisk zachodzących na powierzchni Ziemi. Dotyczy to zarówno środowiska naturalnego, jak i środowiska kształtowanego pod wpływem działalności człowieka. W tych badaniach wykorzystywano dane pozyskiwane z wysokorozdzielczych satelitów teledetekcyjnych nowej generacji oraz z satelitów wyposażonych w systemy pracujące w zakresie mikrofalowym.

Duży postęp nastąpił w zakresie sporządzania map satelitarnych. W 1995 r. opracowano mapę satelitarną Polski w skali 1:500 000 w oparciu o zdjęcia satelitarne Landsat-MSS. Mapa ta została włączona do Atlasu Rzeczypospolitej Polskiej. W latach 1996–1997 opracowano serię map satelitarnych w skali 1:100 000 dla kilku województw. W 1999 r. opracowano technologie sporządzania map satelitarnych na podstawie połączonych zdjęć wykonanych z satelity Landsat oraz satelity teledetekcyjnego IRS. Wykorzystanie danych z satelity indyjskiego IRS – o zdolności rozdzielczej 5 m – pozwoliło na zwiększenie zarówno szczegółowości map satelitarnych, jak i ich skali. W oparciu o te dane opracowano mapy satelitarne województwa opolskiego w skali 1:100 000 oraz 1:200 000, a także mapę satelitarną Warszawy w skali 1:50 000. Powodzeniem zakończyło się opracowanie technologii sporządzania map satelitarnych w kolorach zbliżonych do naturalnych. Na podstawie tej technologii opracowano mapy satelitarne powiatu nowodworskiego i legionowskiego w skali 1:100 000 i 1:50 000. Znaczącym

osiągnięciem jest mapa województwa dolnośląskiego w skali 1:100 000 o wymiarach 195 x 215 cm.

Powodzeniem cieszy się mapa użytkowania ziemi sporządzona w Instytucie w ramach programu CORINE Land Cover. Została wykorzystana w wielu pracach badawczych i aplikacyjnych wykonywanych w Instytucie. Między innymi opracowano technologię redakcji i druku map użytkowania ziemi w formacie wektorowym z wykorzystaniem bazy danych CORINE Land Cover, podziału administracyjnego kraju oraz Numerycznej Mapy Polski. Na tej podstawie sporządzono mapy użytkowania ziemi kilku województw. Baza danych Corine wraz z bazą danych CORINE Biotopes została wykorzystana do opracowania mapy „Ostoje przyrody o znaczeniu europejskim w Polsce” w skali 1:750 000.

Na szczególną uwagę zasługuje wyznaczenie zasięgu fali powodziowej wzdłuż rzeki Odry w lipcu 1997 r. Z Odrą związany jest projekt badawczy dotyczący utworzenia baz danych o pokryciu terenu obejmującego obszar zlewni Odry w 1975 r. (na podstawie zdjęć satelitarnych) oraz w drugiej połowie XIX w. (na podstawie materiałów kartograficznych). W oparciu o te dane dokonano analizy zmian użytkowania ziemi w przeciągu ostatnich 150 lat oraz przeprowadzono próbę określenia czynników wpływających na zmiany użytkowania ziemi.

W pracach badawczych prowadzonych w Instytucie wiele miejsca poświęcono wykorzystaniu teledetekcji w rolnictwie. Na szczególną uwagę zasługują tematy związane z modelowaniem procesów zachodzących w rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz z badaniem stanu roślinności, co w efekcie pozwala na prognozowanie plonów upraw. Na pierwszy plan wysuwa się opracowanie metody oceny stanu roślinności na podstawie zdjęć wykonanych z satelitów meteorologicznych NOAA/AVHRR, odbieranych przez stację odbiorczą zainstalowaną w Instytucie. Zdjęcia te, odbierane codziennie w przeciągu całego okresu wegetacyjnego, pozwalają na tworzenie dekadowych kompozycji rozkładu wskaźnika zieleni, który charakteryzuje stan rozwoju roślin uprawnych oraz na porównanie stopnia rozwoju roślinności w stosunku do roku średniego i roku poprzedniego. Jest to system w pełni operacyjny, z którego dane przekazywane są do Głównego Urzędu Statystycznego.

Z uwagi na warunki atmosferyczne panujące w Polsce sięgnięto po satelitarne dane rejestrowane w zakresie fal radarowych. Zdjęcia radarowe wykorzystano do badania wilgotności. Jeden z tematów dotyczył wyznaczenia obszarów nadmiernie uwilgotnionych w wyniku po-

wodzi w roku 1997, inny dotyczył metody wyznaczania obszarów o zróżnicowanym uwilgotnieniu na terenie Bagien Biebrzańskich na podstawie synergicznych obserwacji pozyskiwanych w widmie optycznym i mikrofalowym, jeszcze inny – zastosowania zdjęć mikrofalowych z satelity ERS do szacowania wilgotności gleby pod zbożami.

Na szczególną uwagę zasługuje zaprojektowanie i utworzenie bazy danych INFOSAT na podstawie danych pozyskanych ze skanera AVHRR/NOAA. W zasobach bazy znajdują się dane gromadzone od 1992 r., które odnoszą się do gruntów ornyczych w Polsce. Obecnie baza jest jednym ze źródeł danych wykorzystywanych w pracach prowadzonych w ramach projektu GEOLAND. Prace badawcze koncentrują się także na wykorzystaniu danych mikrofalowych rejestrowanych przez system ENVISAT oraz japoński system JERS SAR. W oparciu o zdjęcia ENVISAT opracowano metodę pozwalającą określić wskaźniki glebowo-roślinne służące do monitorowania zbiorowisk roślinnych ekosystemów bagiennych. Dane z satelity JERS SAR stały się podstawą do opracowania algorytmów szacowania wilgotności gleby z wykorzystaniem danych mikrofalowych rejestrowanych w paśmie L. Prowadzi się także badania dotyczące przydatności zdjęć wykonywanych przez nową generację radiometrów obrazowych ASAR i MREIS do badania uwilgotnienia obszarów bagiennych.

Bardzo intensywna współpraca z licznymi zagranicznymi placówkami naukowymi omówiona jest w części referatu poświęconej współpracy zagranicznej i integracji z Unią Europejską.

Systemy informacji przestrzennej

Oдноśnie do systemów informacji przestrzennej na pierwszy plan wysuwa się projekt badawczy zamówiony przez ministra spraw wewnętrznych i administracji, dotyczący opracowania koncepcji krajowego systemu informacji przestrzennej. Został zrealizowany w Instytucie wspólnie z czterema uczelniami oraz z innymi instytucjami i indywidualnymi ekspertami.

W ciągu ostatnich lat większość prac badawczych prowadzonych w Instytucie w zakresie informacji przestrzennej ukierunkowana była na zakładanie baz danych o różnym charakterze, w zależności od zawartości treści oraz zasięgu terytorialnego. W ramach międzynarodowego projektu Map BSR Instytut uczestniczył w budowie baz danych zlewni Morza Bałtyckiego. Z prac o zasięgu regionalnym należy wymienić opracowanie koncepcji Wielkopolskiego Systemu Informacji Przestrzennej w oparciu o bardzo szczegółową analizę potrzeb użyt-

kowników, a także stworzenie założeń i projektu Numerycznej Mapy Bazowej jako podstawowej warstwy informacyjnej systemu. Kolejną pracą z tego zakresu jest opracowanie założeń Zintegrowanego Systemu Informatycznego o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej Polski. Z prac ukierunkowanych branżowo wypada wymienić przygotowanie koncepcji systemu informacji przestrzennej dla Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych województwa krakowskiego oraz struktury baz danych. Technologia tworzenia i aktualizacji baz danych została wdrożona w zarządzie Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych.

System o zasięgu lokalnym reprezentuje projekt dotyczący opracowania koncepcji Kociewskiego Systemu Informacji Przestrzennej, obejmujący założenie baz danych dla obszaru gminy miejskiej Starogard Gdański, przygotowanie aplikacji obsługujących bazy danych oraz rekomendacji dotyczących wdrażania i funkcjonowania systemu. Na zlecenie Agencji Budowy i Eksploatacji Autostrad Instytut opiniował projekt systemu informacji przestrzennej dla budowy i eksploatacji autostrad. Instytut nadzorował także prace związane z budową numerycznej mapy zasadniczej Pienińskiego Parku Narodowego.

W latach 1999–2003 Instytut był realizatorem projektu celowego: „Wielkopolski System Informacji Przestrzennej – WSiP”. Zaprojektowany w Instytucie WSiP jest systemem sieciowym, wielodostępnym, budowanym etapami przez realizację kolejnych aplikacji w Urzędzie Marszałkowskim i w Urzędzie Wojewódzkim. Podstawową bazę danych systemu stanowi Numeryczna Mapa Bazowa (NMB). W celu przetestowania systemu opracowano NMB dla gmin Nekla i Września.

W roku 2003, na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, przeprowadzono analizę zgodności wdrożenia pilotowego Dolnośląskiego Systemu Informacji Przestrzennej z dokumentacją projektu oraz opracowano szczegółową opinię wraz ze wskazaniem lepszych lub alternatywnych rozwiązań.

Na zamówienie Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) oraz Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska dokonano aktualizacji europejskiej bazy o pokryciu terenu CORINE Land Cover na terenie Polski na podstawie zdjęć satelitarnych wykonanych przez satelitę Landsat TM i dostarczonych przez EEA. W wyniku realizacji projektu powstała ciągła baza danych o pokryciu terenu w 2000 roku (CLC_2000) oraz poprawiona baza danych z roku 1990 (CLC_90). Ponadto utworzona została baza zmian pokrycia terenu w latach 1990–2000 (CLC_Change).

W ramach konsorcjum z firmą francuską SCOT w roku 2003 Instytut zbudował bazę LPIS na potrzeby IACS dla Litwy. W oparciu o opracowaną w Instytucie technologię, w ciągu 8 miesięcy dla całego terytorium Litwy została założona baza LPIS. Baza ma charakter ciągły, tworzy ją poligonowo-liniowa warstwa informacyjna w formacie ArcInfo, zawierająca obszary podlegające dopłatom oraz obszary z nich wyłączone. Materiał wyjściowy stanowiło 2050 arkuszy ortofotomap w skali 1:10 000 oraz wektorowa topograficzna baza danych. Obszar objęty opracowaniem LPIS wynosił 52 000 km².

Kataster

Prace badawcze na temat katastru dotyczą zwłaszcza metodyki współczesnego katastru. Głównym celem badań jest zmodernizowanie dotychczasowych podstaw metodycznych katastru. Niemniej ważne jest przeprowadzenie analiz porównawczych programów komputerowych, aplikacji i systemów narzędziowych wykorzystywanych do prowadzenia katastru. Trwają także prace nad określeniem standardów dokładnościowych w katastrze.

Z prac ostatnio zakończonych należy wymienić projekt badawczy dotyczący analizy i oceny materiałów geodezyjnych i kartograficznych w aspekcie ich przydatności do opracowania numerycznych map katastralnych województwa warszawskiego. W ramach tego projektu określono zakres prac związanych z modernizacją katastru, proponując rozwiązanie poszczególnych problemów katastralnych.

Z zagadnieniem katastru wiąże się także, podjęty na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, temat dotyczący opracowania kryteriów oceny systemów informatycznych, służących do prowadzenia baz danych katastru nieruchomości.

W roku 1999 rozpoczęto realizację projektu celowego pt. „Opracowanie nowych metod technologicznych krajowego systemu katastralnego”, a zakres prac badawczo-rozwojowych wykonywanych przez Instytut dotyczył zbadania relacji elementów składowych systemu obejmującego kataster nieruchomości, kataster fiskalny i księgi wieczyste oraz zdefiniowanie wspólnej przestrzeni systemu. Projekt obejmował takie zagadnienia, jak koncepcja migracji danych pomiędzy poszczególnymi ogniwami systemu, sporządzanie zunifikowanych standardów terminologicznych, a także standardów i wytycznych technologicznych jako podstawy do wytworzenia technologii migracji informacji i danych, w tym w obrębie Krajowego Systemu Katastralnego,

oraz wdrożenie technologii migracji w wybranych jednostkach terytorialnych.

Od września 2003 r., w ramach konsorcjum Instytut pełni funkcję Generalnego Inspektora Nadzoru i Kontroli (GINIK) prac geodezyjno-kartograficznych związanych z budową baz danych systemu identyfikacji działek rolnych (Land Parcel Identification System, LPIS) dla krajowego systemu ewidencji gospodarstw rolnych (Integrated Administration and Control System, IACS). Kontrola ta jest wykonywana na zlecenie Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa i obejmuje kontrolę i pomiar osnowy polowej metodą GPS, aerotriangulację, numeryczny model terenu oraz kontrolę ortofotomap.

Z zakresu prac analityczno-badawczych, na zlecenie Departamentu Geodezji i Kartografii Ministerstwa Infrastruktury, wykonano dwa opracowania: „Badania analityczne regulacji prawnych dotyczących wzajemnego uznawania dyplomów i kwalifikacji do wykonywania zawodu geodety i kartografa w krajach Unii Europejskiej, w krajach kandydujących oraz w Polsce” oraz „Rozpoznanie obowiązujących w Unii Europejskiej regulacji prawnych, technicznych i organizacyjnych obejmujących szeroko pojętą sferę zdjęć lotniczych i satelitarnych i porównanie tych regulacji z obowiązującymi w Polsce”.

WSPÓLPRACA KRAJOWA I MIĘDZYNARODOWA

Wiele tematów badawczych realizowanych w Instytucie jest wykonywanych we współpracy lub z udziałem innych instytutów badawczych oraz uczelni. W zakresie geodezji fizycznej, geodynamiki, astronomii geodezyjnej oraz geodezji satelitarnej Instytut współpracuje z Państwowym Instytutem Geologicznym, Centrum Badań Kosmicznych, Politechniką Warszawską, Uniwersytetem Warmińsko-Mazurskim, Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie oraz Zarządem Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Geodezja inżynierska korzysta ze współpracy z Politechniką Warszawską oraz z Instytutem Techniki Budowlanej. W zakresie kartografii i teledetekcji, poza już wymienionymi uczelniami, Instytut współpracuje z Instytutem Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, a także z Instytutem Upraw, Nawożenia i Gleb w Puławach. Wspólnie z firmą Geosystems zrealizowano projekt zamawiany pt. „Zintegrowany System Informacji o Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej Polski”.

Pracownicy naukowcy Instytutu aktywnie uczestniczą w działalności krajowych instytucji i organizacji naukowych oraz w organach opiniodawczo-doradczych. Do grona tych instytucji należą m.in.: Polska

Akademia Nauk – Wydział Nauk o Ziemi i Nauk Górniczych, Komitet Geodezji, Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych, Komitet Badań Polarnych, Komitet Nauk Geograficznych, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju; b. Komitet Badań Naukowych – profesor IGiK był, z wyboru, członkiem KBN i przewodniczącym Zespołu T-12 w ciągu dwóch kadencji (1997–2004); Rada do spraw Zrównoważonego Rozwoju; Państwowa Rada Geodezyjna i Kartograficzna (profesor IGiK przewodniczył jej od 2000 r.), b. Państwowa Rada Gospodarki Przestrzennej (profesor IGiK przewodniczył jej w latach 1999 – 2003).

Współpraca zagraniczna prowadzona przez Instytut dotyczy zarówno współpracy z organizacjami międzynarodowymi, agencjami międzynarodowymi, jak i uczelniami oraz instytutami zagranicznymi.

Instytut jest członkiem czterech organizacji międzynarodowych: Międzynarodowej Asocjacji Kartograficznej (MAK), Stowarzyszenia Europejskich Laboratoriów Teledetekcyjnych (EARSEL), Międzynarodowej Unii Leśnych Organizacji Badawczych (IUFRO) oraz AGILE.

Instytut jest członkiem MAK od roku 1968 i reprezentuje Polskę na tym forum. Współpraca z MAK jest koordynowana przez Krajowy Komitet do spraw MAK powoływany na okres 4 lat przez dyrektora Instytutu Geodezji i Kartografii. W skład tego Komitetu wchodzi przedstawiciele Polskiej Akademii Nauk, a także uczelni, firm oraz organizacji społecznych zajmujących się kartografią.

Od roku 1992 Instytut jest członkiem Stowarzyszenia Europejskich Laboratoriów Teledetekcyjnych EARSEL i bierze czynny udział w pracach tej organizacji. Instytut został wybrany na organizatora Konferencji EARSEL, która odbędzie się w 2006 r. w Warszawie.

Będąc członkiem IUFRO Instytut bierze udział w pracach tej organizacji. W roku 1999 Instytut uczestniczył w organizowaniu międzynarodowej konferencji IUFRO pt. „Teledetekcja w monitorowaniu lasu”, która odbyła się w Ośrodku SGGW w Rogowie. W ramach Kongresu IUFRO w Kuala Lumpur (Malezja), który odbył się w sierpniu 2000 r., Instytut zorganizował jedną z sesji.

Bardzo owocnie rozwija się współpraca z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA) w zakresie teledetekcji satelitarnej. Instytut uczestniczył w kilku projektach pilotowych związanych z wykorzystaniem obrazów radarowych rejestrowanych przez satelity ERS. W 1996 r. realizowano projekt dotyczący badania wilgotności gleby i ewapotranspiracji, rok później prowadzono badania na temat monitorowania wilgotności różnych zbóż w celu oszacowania biomasy w oparciu o dane z satelitów ERS-1 i ERS-2. W 1999 r. rozpoczęto badania związane z

określaniami wilgotności gleby na podstawie danych radarowych zarejestrowanych przez satelity ERS, JERS oraz Radarsat. Ostatni z projektów realizowany dla ESA w latach 1999–2003 dotyczył wykorzystania danych satelitarnych do monitorowania ekosystemów w Europie.

W ramach II Funduszu im. Marii Skłodowskiej-Curie, przy współpracy z organizacją NOAA/NESDIS w Waszyngtonie, zrealizowano projekt badawczy pt.: „Zastosowanie danych satelitarnych NOAA/AVHRR do oceny warunków rozwoju roślinności i szacowania zbiorów w Polsce”.

W ramach współpracy z Unią Europejską warto wymienić poprzednio już omawiany program CORINE Land Cover oraz udział w projekcie Monitoring of Agriculture by Remote Sensing (MARS). Ponadto Instytut uczestniczył w realizacji projektu Black Triangle, obejmującego obszar na granicy Polski, Czech i Niemiec.

W ramach realizacji programu PHARE „Modernizacja Systemu Informacji o Terenie w Polsce” Instytut wspólnie z ITC w Enschede (Holandia) wygrał w 1995 r. przetarg na opracowanie strategii upowszechniania informacji pochodzących ze zdjęć lotniczych wykonanych na terenie Polski w skali 1:26 000. Realizacja projektu skutkowałą przygotowaniem programu długofalowego szkolenia decydentów, instruktorów i użytkowników tych zdjęć. W 1997 r. Instytut, wspólnie z ITC w Holandii oraz Wydziałem Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, przeszkolił 25 instruktorów, przyszłych użytkowników zdjęć PHARE.

W ramach programu PHARE/FAPA (Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa) pt. „Wspieranie i poprawa katastru na terenach wiejskich” Instytut zorganizował kurs na temat zastosowań fotogrametrii dla opracowania map katastralnych.

W latach 1997–1999 Instytut brał udział w międzynarodowym programie PRONET, finansowanym przez Unię Europejską. Polskimi uczestnikami projektu byli: Instytut jako koordynator krajowy oraz Politechnika Warszawska i SGGW. Projekt miał na celu rozpropagowanie w krajach Europy Wschodniej systemów nauczania prowadzonych z zastosowaniem technik multimedialnych i Internetu. Instytut opracował czterogodzinny moduł lekcyjny: „Kataster i system informacji o terenie w Polsce”.

W ostatnich latach nastąpiło zintensyfikowanie współpracy Instytutu z Unią Europejską. Dotyczy to m.in. udziału w realizacji projektów w ramach Programu Ramowego 5 i 6. W ramach 5 Programu Ramowego Instytut uczestniczy od roku 2001 w realizacji tematu

ReGeo „Multimedialny System informacji przestrzennej dla wspomagania obszarów wiejskich poprzez promowanie ekoturystyki”. W realizacji programu brały udział cztery kraje: Polska, Niemcy, Austria i Czechy. W skład konsorcjum REGeo wchodziły instytucje naukowe, firmy komercyjne oraz parki narodowe i krajobrazowe.

W ramach 6 Programu Ramowego Instytut jest włączony w realizację dwóch projektów w programie GMES/GEOLAND. Jeden z nich, zaplanowany na lata 2004–2006, dotyczy przeprowadzenia analizy porównawczej modeli prognozowania plonów w oparciu o wykorzystanie zdjęć NOAA/AVHRR, SPOT/VEGETATION oraz europejskich baz danych. Osiem instytutów badawczych dokona prognozy plonów na podstawie swoich modeli na obszarze trzech pól testowych w Polsce, Hiszpanii i Belgii. Drugi z projektów dotyczy przeprowadzenia analizy i oceny potrzeb użytkowników w zakresie wykorzystania map pokrycia terenu w Polsce.

Instytut bierze aktywny udział w realizacji projektu Komisji Europejskiej, który dotyczy europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej INSPIRE. Od roku 2001 przedstawiciele Instytutu brali udział w pracach Grupy Ekspertów oraz grup roboczych. Wynikiem tych prac było opracowanie projektu „Dyrektywy”. Został on przekazany do procedury legislacyjnej w Radzie Unii Europejskiej i w Parlamencie Europejskim.

Instytut był organizatorem dwóch imprez Unii Europejskiej w roku 2004. W czerwcu zostało zorganizowane przez Instytut 10 posiedzenie Grupy Ekspertów programu INSPIRE. W tym samym miesiącu Instytut był współorganizatorem, łącznie z JRC (Joint Research Centre – Wspólnotowe Centrum Badawcze) w Ispra we Włoszech oraz z Instytutem Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, 10 Europejskiej Konferencji poświęconej Informacji Geograficznej i GIS, w której uczestniczyło 270 osób z krajów Wspólnoty (w tym 170 osób z zagranicy). Konferencję otworzył minister nauki i informatyzacji. Zaprezentowano na niej 112 referatów dotyczących tematyki informacji przestrzennej.

W ramach współpracy z FAO w 1995 r. Instytut zorganizował i przeprowadził tygodniowe seminarium FAO na temat: „Integracja danych tradycyjnych i teledetekcyjnych dla potrzeb rolnictwa i zarządzania środowiskiem”. W seminarium wzięli udział specjaliści z kilkunastu krajów Europy Środkowej i Wschodniej.

Od października 2004 r. w Instytucie przebywa na stażu naukowym, w ramach stypendium „Leonardo da Vinci”, pracownik naukowy

z Instytutu Rolnictwa Uniwersytetu w Lizbonie. Jest to niewątpliwie dowód uznania dla renomy Instytutu.

Od wielu lat Instytut prowadzi ożywioną współpracę dwustronną z instytucjami naukowymi krajów ościennych (Litwa, Białoruś, Rosja, Ukraina, Słowacja, Czechy i Niemcy), jak również z innymi krajami. Współpraca z krajami ościennymi dotyczy głównie geodezji podstawowej oraz geodezji fizycznej. W tym samym zakresie prowadzona jest współpraca z Finlandią. Wieloletnią tradycję ma współpraca z Belgią, głównie w zakresie teledetekcji i fotogrametrii.

Bardzo wcześnie została nawiązana współpraca z Francją zarówno z GDТА, jak i CNES. Wielu naszych pracowników uczestniczyło w rocznych kursach teledetekcji organizowanych w Tuluzie. Wspólnie z GDТА, CNES i Politechniką Warszawską organizowano co roku w Warszawie „Tydzień Teledetekcji”, którego jedną część stanowiło dwudniowe sympozjum, a drugą warsztaty szkoleniowe.

Przed kilku laty Instytut nawiązał bliską współpracę z Chinami (Chinese Academy of Surveying and Mapping, CASM). Początkowo dotyczyła fotogrametrii cyfrowej i satelitarnej, obecnie prowadzony jest wspólny temat badawczy dotyczący teledetekcji (wykorzystanie danych mikrofalowych w badaniach nad użytkowaniem ziemi) oraz drugi, dotyczący badań lasów metodami teledetekcyjnymi.

Nasi nowi partnerzy we współpracy zagranicznej to Indie, Japonia i Republika Południowej Afryki. Z Indiami prowadzony jest wspólny projekt dotyczący zastosowania danych satelitarnych NOAA/AVHRR do wykrywania obszarów zagrożonych suszą. Współpraca z Japonią (National Institute of Agro-Environmental Sciences) dotyczy opracowania metody szacowania biomasy roślin na podstawie danych teledetekcyjnych i meteorologicznych, natomiast z Afryką Południową (Agricultural Research Council – Institute for Soil, Climate and Water) – monitorowania roślinności w oparciu o nowe systemy teledetekcji satelitarnej.

Od wielu lat Instytut bardzo aktywnie uczestniczy w badaniach polarnych. W ostatnich latach uczestniczył w projekcie Grupy Roboczej SCAR: „Geodetic Infrastructure of Antarctica”. W ramach tego projektu Instytut dwukrotnie brał udział w Międzynarodowej Antarktycznej Kampanii GPS „EPOCHE CAMPAIGNE 1999” oraz „EPOCHE CAMPAIGNE 2000”. Uczestniczył także w założeniu lokalnej sieci geodynamicznej na Polskiej Stacji Antarktycznej im. H. Arctowskiego.

Wielu pracowników Instytutu pełni ważną rolę w badaniach międzynarodowych. Na przykład dr J. Cisak jest koordynatorem projektu „King George Island Geographic Information System”. Prof. dr hab. Tomasz Zawila-Niedźwiecki pełni, w ramach IUFRO, funkcję koordynatora Grupy Roboczej „Teledetekcja w światowym monitoringu lasu” oraz jest członkiem rady naukowej programu „Globalna Obserwacja Pokrywy Leśnej” prowadzonego przez Kanadyjskie Centrum Teledetekcji, a także członkiem Zespołu Specjalistów do spraw Pożarów Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ i FAO. Pracownicy Instytutu byli zapraszani na wiele międzynarodowych konferencji i sympozjów organizowanych przez ONZ, ESA i EURISY jako *key speakers* lub z referatami zapraszanymi *invited papers*.

OBSŁUGA NAUKI (DZIAŁALNOŚĆ OGÓLNOTECHNICZNA)

Działalność ogólnotechniczna Instytutu to – obok działalności podstawowej – drugi ważny nurt prac Instytutu. Obejmuje ona zwłaszcza działalność biblioteczno-informacyjną i wydawniczą, oraz prowadzenie spraw związanych z ochroną patentową.

Podstawowym wydawnictwem, w którym publikowane są prace naukowe pracowników Instytutu, jest czasopismo „Prace Instytutu Geodezji i Kartografii”. Nową formą wydawniczą jest publikowanie serii monograficznej poświęconej określonej tematyce badawczej.

W ramach działalności informacyjnej opracowano bazę danych gromadzącą opisy bibliograficzne polskich i zagranicznych wydawnictw zwartych, ciągłych, materiałów z konferencji, prac naukowo-badawczych i przepisów prawnych. Baza liczy 13 200 opisów i miesięcznie powiększa się o blisko 100 rekordów.

Biblioteka Instytutu, która jest Główną Biblioteką Branżową z zakresu geodezji i kartografii, specjalizuje się w gromadzeniu krajowych i zagranicznych wydawnictw zwartych, ciągłych oraz specjalnych. Wydawnictwa zwarte obejmują ponad 15 650 woluminów książek oraz 28 740 woluminów czasopism, w tym 67 tytułów czasopism polskich i 37 zagranicznych.

W ramach działalności ogólnotechnicznej w ciągu ostatnich lat zorganizowano wiele wystaw z okazji targów, konferencji i sympozjów, na których były prezentowane wyniki dokonań Instytutu. Przygotowywano także od strony technicznej i organizacyjnej konferencje, sympozja i seminaria organizowane przez Instytut.

Ochrona patentowa prowadzona jest w ramach działalności stanowiska pracy do spraw ochrony patentowej. Wiele nowych i oryginalnych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych różnych urządzeń uzyskuje patenty lub świadectwa ochronne i znajduje zastosowanie w praktyce i produkcji przemysłowej. W ostatnim okresie na uwagę zasługują patenty i projekty wynalazcze dotyczące urządzeń wchodzących w skład skomputeryzowanego systemu, umożliwiającego zdalne i automatyczne mierzenie względnych przemieszczeń liniowych, zmian pochyleń oraz temperatury wybranych fragmentów badanego obiektu z jednoczesną rejestracją daty pomiaru oraz możliwością graficznego przedstawienia rejestrowanych zmian. Drugi zestaw urządzeń dotyczy modułowego inklinometru strunowego do wyznaczania odchyłeń od pionu rury nośnej osadzonej w przybliżeniu pionowo w podłożu gruntowym lub w budowli.

Instytut Geodezji i Kartografii, działając zgodnie ze swoją rolą zaplecza naukowo-badawczego branży oraz dążeniami Głównego Geodety Kraju i we współpracy z kierowanym przez niego Urzędem, przystępuje do działań mających na celu zaspokajanie potrzeb środowiska geodezyjno-kartograficznego w zakresie wprowadzania systemów zapewniania jakości. W związku z tym w 2000 r. powołano w Instytucie Ośrodek Certyfikowania Jakości w Geodezji i Kartografii i rozpoczęto prace nad projektem celowym pt. „System oceny jakości w geodezji i kartografii”, zgłoszonym do Komitetu Badań Naukowych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Wykonawcą części badawczo-rozwojowej został Instytut. W ramach tego projektu opracowano model zapewnienia jakości w geodezji i kartografii, przeszkolono kadrę dla Ośrodka na poziomie audytorów wiodących, audytorów wewnętrznych i konsultantów. Przygotowano procedury zarządzania jakością. Pracownicy Ośrodka przeszkolili w zakresie systemów jakości około 300 osób, pracowników firm geodezyjnych i kartograficznych. W 2002 r. Ośrodek uzyskał akredytację Polskiego Centrum Akredytacji jako jednostka uprawniona do certyfikowania zgodnie z normami ISO.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA

Pracownicy Instytutu w minionym okresie otrzymali wiele nagród i wyróżnień krajowych. I tak: w 1995 roku nagrodę indywidualną I stopnia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa uzyskał Tomasz Zawila-Niedźwiecki za opracowanie „Ocena stanu lasów w ekosystemach zagrożonych z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych i systemu informacji przestrzennej”, zaś nagrodę zespołową

II stopnia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za „System komparacji dalmierzy elektromagnetycznych w Polsce” zespół w składzie: Andrzej Kaliński, Jan Wasilewski i Andrzej Toruński. Rok później Minister Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa przyznał nagrodę III stopnia zespołowi z Instytutu w składzie: Romuald Kaczyński, Krystyna Podlacha, Mirosława Wodzińska, Waldemar Rudnicki, Jacek Drachal i Jolanta Sawicka za cyfrowe opracowanie mapy satelitarnej w skali 1:50 000. W roku 1997 zespół w składzie: Emilia Wiśniewska, Maria Iracka, Tomasz Zawila-Niedźwiecki uzyskał wyróżnienie Międzynarodowych Targów Leśnych za opracowanie serii map tematycznych Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Puszczy Kozienickiej”. Także w 1997 r. zespół pracowników Instytutu w składzie: Romuald Kaczyński, Krystyna Podlacha, Jacek Drachal, Waldemar Rudnicki, Mirosława Wodzińska, Anna Wrochna i Jerzy Zwierzyński uzyskał wyróżnienie w konkursie Mistrz Techniki organizowanym przez Naczelną Organizację Techniczną za technologię opracowania cyfrowych map w skali 1:25 000 na podstawie wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych, zaś Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji przyznał nagrodę II stopnia za „Opracowanie i wdrożenie technologii cyfrowej aerotriangulacji, tworzenia numerycznego modelu terenu i ortofotomapy ze zdjęć lotniczych” zespołowi w składzie: Jan Ziobro, Romuald Kaczyński, Ireneusz Ewiak, Honorata Roziewska, Waldemar Rudnicki i Zbigniew Goljaszewski. W 1998 r. nagrodę I stopnia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji za „Atlas map magnetycznych Bałtyku” otrzymał zespół w składzie: Andrzej Sas-Uhrynowski, Elżbieta Welker, Irina Demina, Leonid Kasyanenko. Atlas ten został również wyróżniony nagrodą naukową im. Mikołaja Kopernika (przyznawaną co 5 lat) przez Polską Akademię Umiejętności. W 2000 r. Minister Rozwoju Regionalnego i Budownictwa wraz z Ministrem Spraw Wewnętrznych i Administracji przyznali nagrodę I stopnia za „System geodezyjnego monitoringu przemieszczeń i deformacji ścian szczelinowych i obiektów w strefie wpływu głębokich wykopów” zespołowi w składzie: Jerzy Janusz, Wojciech Janusz, Andrzej Kaliński, Mieczysław Kołodziejczyk, Andrzej Toruński i Jan Wasilewski oraz nagrodę II stopnia za „Założenie nowej podstawowej osnowy grawimetrycznej kraju i jej integracja ze standardem europejskim” zespołowi w składzie: Andrzej Sas-Uhrynowski, Lucjan Siporski, Andrzej Sas, Seweryn Mroczek i Maria Cisak i nagrodę III stopnia za „Technologię opracowania NMT i map cyfrowych metodami fotogrametrycznymi dla celów prognozowania powodzi” zespołowi

w składzie: Romuald Kaczyński, Andrzej Nowosielski, Andrzej Cwi-
kliński, Stanisław Janiszewski, Jan Ziobro, Kazimierz Słoniowski, Flo-
rian Dźwigałowski, Ryszard Gronet, Zenon Poławski, Andrzej Śliwiń-
ski i Ireneusz Ewiak. W 2001 r. Minister Infrastruktury przyznał na-
godę III stopnia za „Opracowanie metody cyfrowego cieniowania map
krajobrazowych” zespołowi w składzie: Waldemar Rudnicki, Krystyna
Podlacha, Albina Mościcka, Mirosława Wodzińska i Anna Wrochna.

W roku 2003 Elżbieta Bielecka uzyskała nagrodę Ministra Infra-
struktury za publikację pt. „Metoda wyznaczania obszarów o nieko-
rzystnych warunkach dla gospodarki rolnej z wykorzystaniem systemu
informacji przestrzennej”. W roku 2004 nagrodę II stopnia Ministra In-
frastruktury za opracowanie „Twórcza koncepcja nowych definicji od-
niesienia do wyznaczania parametrów ruchu obrotowego Ziemi i wy-
znaczania globalnych współrzędnych geodezyjnych” uzyskał zespół w
składzie: Jan Kryński oraz Marcin Sękowski.

Z nagród o charakterze międzynarodowym należy wymienić dy-
plom uznania przyznany Katarzynie Dąbrowskiej-Zielińskiej za udział
w programie Fulbrighta. W roku 1996 Romuald Kaczyński uzyskał
Nagrodę im. Eduarda Doleżala przyznaną przez Zarząd Międzynaro-
dowego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji. W roku 1997 Mini-
sterstwo Rolnictwa USA za badania naukowe i znakomite wyniki bę-
dące efektem pomyślnego zakończenia programu badawczego prowa-
dzonego we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa USA pt. „Wyko-
rzystanie Teledetekcji do Monitoringu Obumierania Lasów” przyznało
dyplom uznania zespołowi w składzie: Andrzej Ciołkosz, Zbigniew
Bochenek, Maria Iracka, Tomasz Zawila-Niedźwiecki, Elżbieta Glase-
napp. W roku 1998 Nagrodę Złotej Myszki przyznaną przez Jury Mię-
dzynarodowej Grupy Użytkowników Oprogramowania Intergraph uzy-
skali Stanisław Lewinski i Zbigniew Goljaszewski za doskonałe wyniki
pomysłowego wykorzystania możliwości technicznych sztuki grafiki
komputerowej. W tym samym roku Ośrodek Teledetekcji i Informacji
Przestrzennej Instytutu otrzymał od Dyrektora Generalnego Kanadyj-
skiego Centrum Teledetekcji dyplom za uznanie wybitnego wkładu na-
ukowo-technicznego w zbudowanie „Kanadyjsko-Polskiego Systemu
Szacowania Stanu i Wielkości Zbiorów Zbóż”. W roku 1999 Tomasz
Zawila-Niedźwiecki otrzymał nagrodę prezydenta IUFRO za udział w
zorganizowaniu konferencji IUFRO: „Teledetekcja w monitorowaniu
lasów”. W roku 2001 Instytut został wyróżniony nagrodą na XX Mię-
dzynarodowej Konferencji Kartograficznej w Pekinie (za doskonałość

kartograficzną w dziale mapy satelitarne) za „Mapę Krajobrazową Karkonoskiego Parku Narodowego”.

REFLEKSJE KOŃCOWE

Jak wynika z krótkiego przeglądu dokonań Instytutu w ostatnich latach, spektrum prac badawczych realizowanych w Instytucie jest bardzo szerokie. Działalność Instytutu obejmuje praktycznie całokształt problematyki geodezyjno-kartograficznej, a także działalność na pograniczu innych dyscyplin, takich jak rolnictwo, leśnictwo, ochrona środowiska, meteorologia, planowanie i gospodarka przestrzenna.

Na szczególne podkreślenie zasługuje rola IGiK w prowadzeniu badań i realizowaniu prac o zasięgu ogólnokrajowym w zakresie podstawowych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych oraz badań geodynamicznych. W tej sferze Instytut uczestniczy w wielu programach międzynarodowych i dwustronnych. Kierownictwo Instytutu przywiązuje wielką wagę do prac związanych z badaniem zjawisk i procesów zachodzących na powierzchni Ziemi z wykorzystaniem nowoczesnych metod teledetekcyjnych i fotogrametrycznych opartych na danych rejestrowanych przez systemy satelitarne nowej generacji. W tym zakresie IGiK bierze udział w wielu programach o zasięgu kontynentalnym i globalnym. Nawiązana już współpraca z Unią Europejską oraz udział w wielu programach i projektach Komisji Europejskiej dotyczących monitorowania środowiska, takich jak GMES i GEOSS, jest nadal rozwijana i z pewnością będzie stanowiła w przyszłości jeden z najważniejszych nurtów działalności Instytutu.

Od 60 lat Instytut Geodezji i Kartografii jest istotnym elementem zaplecza badawczo-rozwojowego w Polsce. W ostatniej dekadzie pomnożył swój dorobek naukowy, metodyczny i technologiczny, który został w poważnym stopniu spożytkowany w gospodarce narodowej i w innych dziedzinach życia kraju, będąc m.in. ważnym przyczynkiem do realizacji zasady zrównoważonego rozwoju kraju. Działalność naukowa, ogólnotechniczna i organizatorska Instytutu jest w ostatnich latach intensywnie ukierunkowana na budowę społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki opartej na wiedzy. Wydaje się wszakże, że istnieją jeszcze poważne rezerwy w sferze wykorzystywania potencjału i dorobku Instytutu na potrzeby Służby Geodezyjno-Kartograficznej w Polsce oraz na rzecz unowocześnienia gospodarki przestrzennej i ochrony środowiska. Doskonalenie i racjonalizacja działalności Instytutu w kolejnych latach jego funkcjonowania będą zapewne sprzyjać tej funkcji IGiK.

