

SPIS TREŚCI

Artykuły

Tadeusz CHROBAK	
<i>Komputerowa redakcja kartograficzna wspomagana automatyczną generalizacją.....</i>	7
Aleksander CIANCIARA, Bogdan CIANCIARA, Ewa TAKUSKA-WĘGRZYN	
<i>Methods of Tremor Risk Monitoring Based on Analysis of Non-Homogeneity of Stream of Registered Seismoacoustic Emission (Sposób monitorowania zagrożenia wystąpieniem wstrząsów oparty na analizie stopnia niejednorodności strumienia rejestrowanej emisji sejsmoakustycznej).....</i>	15
Tomasz DANEK	
<i>Obliczenia równoległe i klastry PC w modelowaniu sejsmicznego pola falowego.....</i>	25
Zbigniew KASINA	
<i>The Effect of Seismic Signal Parameters on Results of First Break Picking Realized by Means of Neural Picker (Wpływ parametrów sygnału sejsmicznego na wyniki punktowania pierwszych wstąpień za pomocą pikera neuronowego).....</i>	35
Leszek KOLONDRA	
<i>Fotogrametria – wiarygodne źródło danych w badaniach glaciologicznych Spitsbergenu.....</i>	45
Zdzisław KURCZYŃSKI	
<i>Synergia systemów obrazowania powierzchni Ziemi.....</i>	75
Sławomir MIKRUT	
<i>Wpływ skanowania i kompresji metodą JPEG na wykrywanie obiektów liniowych i punktowych na obrazach cyfrowych.....</i>	101
Stanisław MULARZ	
<i>Teledetekcyjny monitoring środowiska w rejonie wysadów solnych z wykorzystaniem obrazów satelitarnych systemu Landsat (ETM+).....</i>	111
Krystian PYKA	
<i>Ocena działań administracji publicznej w kontekście wybranych problemów krajowej infrastruktury geoinformacyjnej.....</i>	131

Kronika

Kronika prac Komisji Geoinformatyki PAU (Janusz KOTLARCZYK, Ryszard ŚLUSARCZYK).....	141
--	-----

TADEUSZ CHROBAK^{*)}

KOMPUTEROWA REDAKCJA KARTOGRAFICZNA WSPOMAGANA AUTOMATYCZNĄ GENERALIZACJĄ

Słowa kluczowe:

generalizacja kartograficzna, geoinformacja, wizualizacja, statystyka matematyczna

Abstrakt

W generalizacji spowodowanej zmianą skali, wyróżnione etapy pośrednie upraszczania krzywych prezentowanych na mapie, L. Ratajski (1989) nazwał progami generalizacji.

Tematem artykułu jest określenie parametrów dla upraszczanych krzywych, które dla redagowanej mapy w dowolnej skali określą progi generalizacji, jakimi są: upraszczanie krzywej łamanej, upraszczanie krzywej z wygładzaniem, symbolizacja lub eliminacja.

W uzyskaniu odpowiedzi wykorzystano: obiektywną metodę do upraszczania krzywych oraz własności statystyki matematycznej.

COMPUTER CARTOGRAPHIC EDITING SUPPORTED BY AUTOMATIC GENERALIZATION

Key words:

cartographic generalization, geoinformation, visualization, mathematical statistics

Abstract

In the paper there are discussed open and closed curves simplifying process, while the map scale is changing in optional scale interval (from greater scale to smaller). The method uses vertices hierarchy, relative extrema and the drawing recognizability, that is user dependent factors. Parameters defined in the simplifying process are scale and value 0.5 or 0.6, depending on the results presentation method (that is computer map or screen). The results presentation after generalization, thanks to specified generalization thresholds, is set automatically. Moreover, the method preserves after-generalization data accuracy, which GUGiK trade standards require.

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Zakład Geodezji i Kartografii, Kraków

ALEKSANDER CIANCIARA, BOGDAN CIANCIARA, EWA TAKUSKA-WĘGRZYN^{*)}

METHODS OF TREMOR RISK MONITORING BASED ON ANALYSIS OF NON-HOMOGENEITY OF STREAM OF REGISTERED SEISMOACOUSTIC EMISSION

Key words:

tremors, rock cracking, seismoacoustic emission, seismoacoustic effects, stream of events, non-homogeneity degree, extent of processes, time intervals between effects, rock-burst risk

Abstract

A method of tremor-risk monitoring based on the analysis of the non-homogeneity of rock fracturing processes is presented in this paper. In the periods preceding tremors, the cracks tend to increase, thereby resulting in an increase in the non-homogeneity. Cracking of rocks of course can be represented in the form of seismoacoustic emissions that can be monitored (recorded). Hence, the degree of non-homogeneity of the cracking process can be evaluated on the basis of a statistical analysis of the registered stream of seismoacoustic emissions. In this monitoring method, the statistical analysis is based on the time intervals between the incidence of the emissions. However, practice shows that the registered emissions generate a non-stationary and non-homogeneous stream of events. Therefore, information about the energy (magnitude) of these effects is necessary for a full description of the process. This methodical disadvantage can be eliminated using the theoretical possibility of indirectly inferring about energy levels on the basis of the assumed relations between energy logarithms and the time intervals between the effects. Relevant models describing the non-homogeneities levels of the cracking process are presented in the paper. Treated as index functions, these values enable quantitative linking of the discussed non-homogeneity with the degree of rock-burst risk. The results obtained were used to develop a system for rock-burst risk-monitoring in underground mines using standard seismoacoustic equipment. The equipment was made available to the researchers for making tests in operational coal mining conditions.

SPOSÓB MONITOROWANIA ZAGROŻENIA WYSTĄPIENIEM WSTRZĄSÓW OPARTY NA ANALIZIE STOPNIA NIEJEDNORODNOŚCI STRUMIENIA REJESTROWANEJ EMISJI SEJSMOAKUSTYCZNEJ

Słowa kluczowe:

wstrząsy górnicze, pękanie skał, emisja sejsmoakustyczna, zjawiska sejsmoakustyczne, strumień zdarzeń, stopień niejednorodności, rozmiary zjawisk, odstępy czasu między zjawiskami, zagrożenie tapaniami

Abstrakt

W pracy przedstawiono propozycję sposobu monitorowania zagrożenia wystąpieniem wstrząsów, opartego na analizie stopnia niejednorodności procesów pękania skał. W okresach poprzedzających momenty wystąpienia wstrząsów występują tendencje w kierunku powiększania się rozmiarów pęknięć, powodując wzrosty omawianego

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – University of Science and Technology – Faculty of Geology, Geophysics & Environmental Protection,
Department of Informatics Geosciences, Krakow, Poland

stopnia niejednorodności. Wiadomo, że pękanie skał jest odwzorowywane w formie emisji sejsmoakustycznej, którą możemy obserwować (rejestrować). Wynika stąd, że stopień niejednorodności procesu pęknięcia może być oceniany na podstawie analizy statystycznej rejestrowanego strumienia emisji sejsmoakustycznej. W przedstawionym tutaj sposobie monitorowania, z uzasadnionych względów, analiza statystyczna prowadzona jest na podstawie odstępów czasu między zjawiskami omawianego strumienia emisji. Jednak, jak wiadomo z praktyki, rejestrowana emisja stanowi niestacjonarny i niejednorodny strumień zdarzeń. Dlatego do jej pełnego opisu konieczna jest informacja o energiach (rozmiarach) zjawisk. Aby ominąć tę trudność, skorzystano z teoretycznej możliwości pośredniego wnioskowania o energii dzięki przyjęciu zależności łączącej logarytmy energii z odstępami czasu między zjawiskami. W pracy przedstawiono odpowiednie modele miar opisujących wielkość niejednorodności procesu pęknięcia. Miary te traktowane jako funkcje wskaźnikowe umożliwiają jakościowe powiązanie omawianej niejednorodności ze stopniem zagrożenia tąpnięciami. Uzyskane wyniki zostały wykorzystane do opracowania systemu monitorowania zagrożenia tąpnięciami (wystąpieniem wstrząsów) w kopalniach podziemnych, pracującego na bazie standardowej aparatury sejsmoakustycznej. Został on przekazany do testowania w warunkach ruchowych kopalń.

TOMASZ DANEK^{*)}

OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE I KLASTRY PC W MODELOWANIU SEJSMICZNEGO POLA FALOWEGO

Słowa kluczowe:

obliczenia równoległe, klastry PC, sejsmika

Abstrakt

Jednym z zagadnień obliczeniowych, których efektywne wykorzystanie przekracza możliwości nawet najnowocześniejszych komputerów jednoprocessorowych, jest modelowanie sejsmicznych pól falowych w złożonych ośrodkach geologicznych. Ograniczenia związane z pamięcią i taktowaniem procesorów powodują, że niezbędne staje się wykorzystanie obliczeń równoległych. Do niedawna jedyną możliwością zastosowania tego rodzaju technologii stwarzały niezwykle kosztowne superkomputery. Jednak wraz z rozwojem szybkich sieci komputerowych pojawiła się możliwość łączenia tanich maszyn typu PC w wydajne i efektywne klastry.

PARALLEL COMPUTING AND PC CLUSTERS IN SEISMIC WAVE FIELD MODELING

Key words:

parallel computing, PC clusters, seismic

Abstract

Seismic wave field modelling in complex geological media is one of the problems which are very difficult even for modern one processor computers. Limitations of memory and processor resources force us to use parallel computing methods. In the past only expensive supercomputers were able to provide enough computational power. Fortunately, recent achievements in network technology made cheap PC clusters as effective as expensive multiprocessor machines.

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Zakład Informatyki w Naukach o Ziemi, Kraków

ZBIGNIEW KASINA^{*)}

THE EFFECT OF SEISMIC SIGNAL PARAMETERS ON RESULTS OF FIRST BREAK PICKING REALIZED BY MEANS OF NEURAL PICKER

Key words:

neural networks, seismics, first break picking, neural picker

Abstract

In the presented paper the effectiveness of first break picking using neural picker has been analysed. The model and field data were used in the analysis and one variant of Artificial Neural Network learning strategy named the *Cascade-Correlation Learning Architecture* was applied. The analysis was performed in seismic processing system *ProMAX*. The effect of seismic signal parameters as well as the effect of neural picker parameters was estimated on results of first break picking of synthetic and field seismic records. It was stated that among many tested parameters the greatest effect on effectiveness of picking using neural picker had the width of time gate and the choice of signal phase.

WPŁYW PARAMETRÓW SYGNAŁU SEJSMICZNEGO NA WYNIKI PUNKTOWANIA PIERWSZYCH WSTĄPIEŃ ZA POMOCĄ PIKERA NEURONOWEGO

Słowa kluczowe:

sieci neuronowe, sejsmika, punktowanie pierwszych wstąpień, piker neuronowy

Abstrakt

W prezentowanej pracy dokonano analizy efektywności punktowania pierwszych wstąpień za pomocą pikera neuronowego. Do analizy wykorzystano dane modelowe i polowe oraz jeden z wariantów strategii uczenia sztucznych sieci neuronowych zwany *architekturą kaskadowo-korelacyjnego uczenia*. Analizę przeprowadzono w systemie przetwarzania danych sejsmicznych *ProMAX*. Oszacowano wpływ parametrów sygnału sejsmicznego oraz parametrów pikera neuronowego na wyniki punktowania pierwszych wstąpień na syntetycznych i polowych rekordach sejsmicznych. Stwierdzono, że spośród wielu analizowanych parametrów największy wpływ na efektywność punktowania za pomocą pikera neuronowego wywarła szerokość okna czasowego oraz dobór fazy sygnału.

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – University of Science and Technology – Faculty of Geology, Geophysics & Environmental Protection, Krakow, Poland

LESZEK KOLONDRĄ^{*)}

FOTOGRAMETRIA – WIARYGODNE ŹRÓDŁO DANYCH W BADANIACH GLACJOLOGICZNYCH SPITSBERGENU

Słowa kluczowe:

Spitsbergen, glaciologia, fotogrametria, kartografia, ortofotomapa, numeryczny model terenu, teledetekcja

Abstrakt

Artykuł, na przykładzie prac fotogrametrycznych wykonywanych w ostatnim 70-leciu, przedstawia możliwości metody w zakresie pozyskiwania danych dla potrzeb badań glaciologicznych. Nowe technologie powstałe w ostatnim dwudziestoleciu (GPS, cyfrowe techniki komputerowej obróbki obrazu a przede wszystkim teledetekcyjne sposoby pozyskiwania danych z pułapu lotniczego i satelitarnego rejestrowanych w różnych pasmach widma elektromagnetycznego) wypierają klasyczne metody pomiaru i opracowania. Czy fotogrametria wzbogacona o możliwości cyfrowego sposobu pozyskiwania danych i ich dalszej cyfrowej obróbki może być nadal wiarygodnym i optymalnym sposobem dostarczania danych niezbędnych glaciologom – oto kwestia, na którą autor stara się odpowiedzieć.

PHOTOGRAMMETRY – THE AUTHENTIC SOURCE OF DATA FOR SPITSBERGEN GLACIOLOGICAL RESEARCH

Key words:

Spitsbergen, glaciology, photogrammetry, cartography, orthophotomap, digital terrain model, remote sensing

Abstract

The paper outlines, on the example of photogrammetric works carried out during last the 70 years on Spitsbergen, the possibility of photogrammetric methods in data acquisition for glaciological research. The increased evolution of new technologies in the last 20 years period (Global Positioning System, elaboration of raster pictures by means of digital methods and first of all the remote sensing methods of collecting data from aerial and space platforms in a various parts of electromagnetic spectrum) is the reason of elimination of classic surveying methods. Is photogrammetry, together with new digital methods of data acquisition and elaboration, still a serious source for glaciology? – It is the challenge for the author to answer this question.

*) Uniwersytet Śląski – Wydział Nauk o Ziemi, Katedra Geomorfologii, Zakład Teledetekcji Środowiska, Sosnowiec

ZDZISŁAW KURCZYŃSKI*)

SYNERGIA SYSTEMÓW OBRAZOWANIA POWIERZCHNI ZIEMI

Słowa kluczowe:

systemy obrazowania Ziemi, kamera cyfrowa, VHRS, potencjał kartograficzny, zdolność rozdzielcza

Abstrakt

Opracowania fotogrametryczne przez dziesięciolecia bazowały na tradycyjnych zdjęciach lotniczych. Sytuacja ta ulega gwałtownej zmianie w ostatnich latach. Staje się tak za sprawą pojawienia się nowych technicznych środków obrazowania Ziemi, a mianowicie lotniczych kamer cyfrowych oraz wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych, o potencjale kartograficznym porównywalnym z potencjałem drobnoskalowych zdjęć lotniczych. Nastąpiło więc zbliżenie – pod względem technicznym – możliwości obrazowania z pułapu lotniczego i satelitarnego.

W opracowaniu zaproponowano system pojęć oraz wskaźników ilościowych dla oceny potencjału kartograficznego wieloźródłowych danych, tj. tradycyjnych zdjęć lotniczych, obrazów cyfrowych pozyskiwanych lotniczymi kamerami cyfrowymi oraz obrazów satelitarnych o bardzo dużej rozdzielczości. Umożliwiło to porównanie danych wieloźródłowych oraz dało podstawę oceny przydatności konkretnych zdjęć i obrazów dla realizacji postawionych zadań pomiarowych.

Podjęta w pracy problematyka ma praktyczne odniesienie do obecnych uwarunkowań rozwoju krajowych systemów GIS oraz ich dalszych perspektyw.

SYNERGY OF EARTH SURFACE IMAGING SYSTEMS

Key words:

Earth surface imaging systems, digital camera, VHRS, cartographic potential, resolution

Abstract

For a long time, photogrammetric projects were based on conventional aerial photographs. This situation has been rapidly changed recently. This results from development of new Earth surface imaging systems, including aerial digital cameras and high resolution satellite images, which cartographic potential is comparable with small scale aerial photographs. Thus, from the technical point of view, imaging possibilities from satellite platforms are approaching those of aerial ones.

The discussed publication proposes a system of terms and quantitative indices which can be used for evaluation of the cartographic potential of multi-source data, i.e. conventional aerial photographs, digital images acquired with aerial digital cameras and very high resolution satellite images. This allowed for comparing various systems and became the basis for evaluation of the usefulness of particular photographs and images for implementation of specified measurement tasks.

Issues discussed in the publication may be practically referred to the existing conditions of national GIS systems development as well as to their future perspectives.

*) Politechnika Warszawska – Wydział Geodezji, Instytut Fotogrametrii i Kartografii, Warszawa

SŁAWOMIR MIKRUT^{*)}

WPŁYW SKANOWANIA I KOMPRESJI METODĄ JPEG NA WYKRYWANIE OBIEKTÓW LINIOWYCH I PUNKTOWYCH NA OBRAZACH CYFROWYCH

Słowa kluczowe:

skanowanie, kompresja, JPEG, zdjęcia lotnicze, obrazy cyfrowe

Abstrakt

W artykule omówiono problem określenia wpływu skanowania i kompresji stratnej obrazów cyfrowych na wykrywanie obiektów liniowych i punktowych. Gwałtowne zwiększenie się zdolności rozdzielczej skanerów pociągnęło za sobą wzrost objętości obrazów rastrowych, a co za tym idzie, konieczność stosowania kompresji stratnych do ich efektywnego przechowywania i manipulowania. Powstał zatem zasadniczy problem, gdzie znajduje się granica stosowania kompresji stratnej, przy której będzie można wykorzystać obrazy do celów fotogrametrycznych. Niniejszy artykuł jest próbą odpowiedzi na to pytanie. Zasadniczym problemem jawi się tutaj kwestia zdefiniowania miary określającej stratę. Zaproponowano dwie: miarę globalną – liczoną jako współczynnik korelacji oraz miarę lokalną – średni błąd położenia punktu wyznaczonego jako przecięcie się krawędzi na obrazie po kompresji w stosunku do obrazu przed kompresją. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano metody JPEG, JPEG2000 oraz ECW firmy ER Mapper. Do skanowania użyto profesjonalnego skanera fotogrametrycznego Photoscan TD firmy Intergraph celem zbadania również wpływu wielkości apertury skanowania. Testowano obrazy skanowane z pikselem 7, 14 i 21 mikrometrów. Do celów badań wykorzystano autorskie oprogramowanie FES (ang.: *Feature Extraction Software*).

THE INFLUENCE OF SCANNING AND COMPRESSION BY USING JPEG METHOD ON LINEAR AND POINTS FEATURE EXTRACTION OF DIGITAL IMAGES

Key words:

scanning, compression, JPEG, aerial photography, digital images

Abstract

This article discusses the obstacles concerning an influence of scanning and compression on linear and points feature extraction. The massive increase in resolution ability of scanners caused the increase in raster files and necessity to use a loss compression to manage and save the data effectively. Consequently, a problem that arose concerns issue of how to define the boundary of a loss compression usage so that it can be used for photogrammetric purposes. The aim of this article is to provide an answer to the problem mentioned above. The main obstacle in this matter is how to define the measurement concerning the loss. Therefore, the two solutions has been suggested: global measurement counted as coefficient correlation and local measurement as a RMS of the point determined an intersection of the edge of the image, after compression in proportion to image before the compression. While undertaking the research studies, JPEG, JPEG2000 and ECW methods were used. A professional photogrammetric Photoscan TD Intergraph scanner was used for determining an influence of equipment size. The pixel with resolution 7, 14 and 21 micrometers was used during the research, as well as, authoring software FES (*Feature Extraction Software*).

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, Kraków

STANISŁAW MULARZ^{*)}

TELEDETEKCYJNY MONITORING ŚRODOWISKA W REJONIE WYSADÓW SOLNYCH Z WYKORZYSTANIEM OBRAZÓW SATELITARNYCH SYSTEMU LANDSAT (ETM+)^{**)}

Słowa kluczowe:

teledetekcja satelitarna, monitoring środowiska, detekcja anomalii termicznych, wysady solne

Abstrakt

W artykule przedstawiono metodykę oraz wyniki badań dotyczących wykorzystania multispektralnych obrazów satelitarnych systemu LANDSAT (ETM+) dla potrzeb monitoringu środowiska w rejonie wysadów solnych. Pierwszy etap badań obejmował kompleksową ocenę pojemności informacyjnej pełnego zestawu wielospektralnych danych satelitarnych, w oparciu o różne procedury statystyczne, następnie integrację kanałów termalnych i optycznych metodą IHS oraz wygenerowanie mapy użytkowania i pokrycia terenu metodą klasyfikacji nadzorowanej. W drugim etapie dokonano próby detekcji przejawów termicznych w rejonie wysadu. Wykorzystano tutaj koncepcję koncentrycznych stref buforowych o modułach 50- i 25-metrowych, których granice przebiegały równoległe do konturu wysadu. Analiza uzyskanych wyników wykazała, że zmiany poziomu i rozkład temperatury w otoczeniu wysadu cechuje wyraźna tendencja spadkowa wraz z oddalaniem się od granic wysadu w kierunku jego przedpola, przy czym różnice temperatury są rzędu 2-3°C.

ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING MONITORING OVER THE SALT DOMES USING SATELLITE LANDSAT (ETM+) IMAGERIES

Key words:

satellite remote sensing, environmental monitoring, thermal anomalies detection, salt domes

Abstract

The paper presents a methodology and results of remote sensing monitoring over the salt dome area using the Landsat (ETM+) multispectral imageries. On the first stage the statistical methods were used to determine the amount and distribution of information contained in full multispectral data set. Next thermal and optical bands were merged using IHS formula, and also land-use/land-cover map of the test area was generated using supervised classification method. On the second stage the detection of thermal anomalies around the salt dome was done. Analyses of distribution of radiation temperature around the dome in the consecutive buffer zones of 25 and 50 m wide showed a distinct drop of temperature level from centre of the dome towards its forefield and the recorded differences in real temperature values are of order of 2-3°C.

*) Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, Kraków

* *) Artykuł był prezentowany pod auspicjami Komisji Geoinformatyki PAU na Ogólnopolskim Sympozjum Geoinformacji pn. "Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych", Wrocław – Polanica Zdrój, 15-17.09.2003 r.

KRYSTIAN PYKA^{*)}

OCENA DZIAŁAŃ ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ W KONTEKŚCIE WYBRANYCH PROBLEMÓW KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY GEOINFORMACYJNEJ

Słowa kluczowe:

infrastruktura geoinformacyjna, mapa topograficzna, mapa tematyczna, SIP, Internet

Abstrakt

W artykule dokonano oceny przeszłych i obecnych działań administracji publicznej w zakresie gromadzenia, przechowywania i udostępniania informacji przestrzennej w Polsce. W pierwszej części dyskutuje się, czy tradycyjny dorobek kartograficzny należy traktować jako zaletę, czy jako obciążenie z punktu widzenia tworzenia infrastruktury geoinformacyjnej. Następnie postawiono pytanie o bazową mapę GIS dla całego kraju. W odpowiedzi zasugerowano, że mapa bazowa powinna być budowana etapami, ale w taki sposób, aby każda warstwa informacyjna powstawała równocześnie dla całego kraju. W konkluzji stwierdza się m.in., że potrzebna jest koordynacja procesu decyzyjnego, aby unikać dublowania działań i redundancji przedsięwzięć w zakresie geoinformacji w Polsce.

THE EVALUATION OF POLISH PUBLIC ADMINISTRATION ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF SELECTED NATIONAL PROBLEMS IN DEVELOPMENT OF SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE

Key words:

spatial data infrastructure, topographic map, thematic map, GIS, Internet

Abstract

The paper includes an evaluation of the past and present activities of Polish public administration in the scope of accumulation, storing and accessing of spatial-related data. In the first part it was discussed if the traditional cartographic property is an advantage or a disadvantage for creation of spatial data infrastructure in Poland. Then a question about the general GIS basemap for whole country was asked. As the answer it was given the opinion the general GIS basemap should be elaborated stepwise but each level of information should be collected parallel for whole country. The conclusion of this paper deals with the need of coordinated decision-making, and avoid effort duplication and redundant investment in spatial database development in Poland.

^{*)} Akademia Górniczo-Hutnicza – Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej, Kraków