



Instytut Geodezji i Geoinformatyki  
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Komisja ds. Edukacji w Geodezji  
przy Komitecie Geodezji PAN



***II Ogólnopolskie Seminarium  
Doktorantów  
dyscypliny Geodezja i Kartografia***

*Second Doctoral Seminar of Geodesy and Cartography*

**PROGRAM  
STRESZCZENIA**

Wrocław–Pawłowice  
29–30.05.2009

Instytut Geodezji i Geoinformatyki  
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Komisja ds. Edukacji w Geodezji  
przy Komitecie Geodezji PAN

**Komitet Naukowy  
(Komisja ds. Edukacji w Geodezji)**

Prof. Stanisław Białousz  
Prof. Aleksandra Bujakiewicz  
Prof. Stefan Cacoń  
Dr Wojciech Cymerman  
Prof. Krystyna Czarnecka  
Prof. Jan Gocał  
Prof. Bernard Kontny  
Prof. Jan Kryński  
Prof. Karol Noga  
Prof. Edward Nowak  
Dr Ryszard Preuss  
Prof. Witold Prószyński  
Prof. Jerzy B. Rogowski  
Prof. Krzysztof Świątek  
Prof. Bogdan Wolski

**Komitet organizacyjny:**

Prof. Stefan Cacoń (Przewodniczący)  
Mgr inż. Marcin Zając (Sekretarz)  
Prof. Bernard Kontny  
Mgr inż. Grzegorz Józków  
Mgr inż. Magdalena Niemiec  
Mgr inż. Witold Rohm  
Mgr Wojciech Dach

# Ramowy PROGRAM seminarium

**Piątek, 29.05.2009.**

**9:00-13:00 – Rejestracja uczestników**

**13:00-13:50 – Obiad**

- 14:00 – Artur Warchoł, Beata Hejmanowska: *Analiza porównawcza wysokości terenu uzyskanej za pomocą lotniczego skaningu laserowego, pomiaru GPS oraz pomiaru na modelu stereoskopowym z kamery ADS 40*
- 14:20 – Grzegorz Józków: *Model aktywnych powierzchni w procesie interpolacji numerycznego modelu terenu z danych lotniczego skaningu laserowego*
- 14:40 – Artur Adamek, Woźniak M., Jastrzębski S.: *Dokładności przestrzennych modeli obiektów na bazie chmur punktów uzyskanych w procesie skanowania laserowego*
- 15:00 – Magdalena Niemiec, Grzegorz Józków: *Koncepcja wykorzystania naziemnego skaningu laserowego do rejestracji zmian ukształtowania powierzchni terenu spowodowanych erozją wodną*
- 15:20 – Magdalena Niemiec, Bartłomiej Ćmielewski: *Zastosowanie naziemnego skaningu laserowego do inwentaryzacji obiektów hydrotechnicznych na przykładzie jazu*
- 15:40 – Piotr Koza: *Przegląd metod integracji danych ze skaningu laserowego oraz z cyfrowych kamer lotniczych*

**16:00-16:20 – Przerwa**

- 16:20 – Agnieszka Bieda: *Wycena dla potrzeb rachunkowości*
- 16:40 – Justyna Mołdoch: *Dynamika rynku nieruchomości a określenie ryzyka kredytowego*
- 17:00 – Robert Łuczyński: *Technologiczne i prawne aspekty wznawiania oraz ustalania przebiegu granic działek ewidencyjnych*
- 17:20 – Katarzyna Galant: *Eksploracyjna analiza danych jako wstępny etap w tworzeniu modeli struktury przestrzennej*
- 17:40 – Małgorzata Mendela: *Opracowanie rezultatów obserwacji względnych przemieszczeń bloków skorupowych przy pomocy szczelinomierza TM 71*

**19:00 – Ognisko**

## **Sobota, 30.05.2009.**

### **8:00-9:00 – Śniadanie**

- 09:10 – Jana Hofmanova, Vladimír Konvalina: *Review of a quality of a height component of ZABAGED® with regard to construction of digital terrain models*
- 09:30 – Michal Kuruc, Katarína Bencalíková, Jakub Pokorný: *Determining of heights simultaneously by satellite methods and levelling*
- 09:50 – Witold Rohm: *Przepływy powietrza w terenach górskich*
- 10:10 – Ewa Kozłowska: *Wykorzystanie pomiarów niwelacyjnych w modelowaniu warunków górniczo-geologicznych na obszarze LGOM*

### **10:30-10:50 – Przerwa**

- 10:50 – Lukáš Puchrik, Anna Hašová, Michal Kuruc: *Results analysis of positioning using different satellite systems*
- 11:10 – Przemysław Kuras: *Opracowanie systemu pomiarowego do monitoringu drgań obiektów inżynierskich*
- 11:30 – Joanna Janicka: *Transformacja Helmerta z zastosowaniem M-Estymacji oraz zmodyfikowanej korekty Hausbrandta*

### **12:00 – Zakończenie konferencji**

### **12:30 – Obiad**

**STRESZCZENIA**

**ABSTRACTS**



# DOKŁADNOŚCI PRZESTRZENNYCH MODELI OBIEKTÓW NA BAZIE CHMUR PUNKTÓW UZYSKANYCH W PROCESIE SKANOWANIA LASEROWEGO

## THE ACCURACY OF SPATIAL OBJECT MODELS BASED ON POINT CLOUDS OBTAINED IN LASER SCANNING PROCESS

*Artur Adamek, Woźniak M., Jastrzębski S.*

Zakład Geodezji Inżynierskiej i Pomiarów Szczegółowych  
Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej  
Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa, dziekanat@gik.pw.edu.pl

### STRESZCZENIE

Referat koncentruje się na badaniach dokładności przestrzennych modeli uzyskanych w procesie skanowania laserowego. Przedmiotem prowadzonych analiz były skany różnorodnych strukturalnie obiektów od typowych form architektonicznych (Gmach Główny Politechniki Warszawskiej), poprzez terenowe formy jak powierzchnia zmarzniętego gruntu i lodowiec na Spitsbergenie. Do pomiarów zastosowano najdokładniejsze obecnie instrumenty dostępne na rynku, m. in.: naziemny skaner laserowy Z+F Imager 5006, tachimetr Leica TCRP 1201+.

Dokładność wykonanego pomiaru jest jednym z najważniejszych parametrów, który określa przydatność i możliwości jego dalszego wykorzystania, np. w tworzeniu przestrzennych modeli. Pomimo dużej liczby punktów pomiarowych oraz dodatkowych zalet interpretacyjnych dla każdego z weryfikowanych obiektów zaobserwowano istotne ograniczenia jednoznacznej identyfikacji skanowanych elementów. Ograniczenia te dotyczą geometrycznych aspektów końcowego produktu pomiarowego, tj.: identyfikacja krawędzi, powierzchni lub pojedynczych punktów. Pewnego uproszczenia dostarczają narzędzia, które wspomagają wektoryzację obiektów wykorzystując dużą liczbę pomierzonych punktów. W wyniku procesu generalizacji otrzymujemy gładkie modele obiektów. Ma to bezpośredni wpływ na jakości uzyskanego modelu oraz dokładności i wierności prezentacji mierzonych na nim detali.

### ABSTRACT

The paper focus on researches of accuracy of the spatial models obtained in laser scanning process. The subjects of conducted investigation were the scans of objects with differently structure. From typical architect form like the Main Building of Warsaw University of Technology, through terrain forms like surface of frozen ground, up to the glacier on Spitsbergen. The most accrued instruments which are accessible on the market we used: terrestrial laser scanner Z+F Imager 5006, total station Leica TCRP 1201+.

The accuracy of conducted survey is one of the most important parameter which determines usability and possibility of using them in the future, for example in creation of spatial models. In spite of a big number of the survey points and additional interpretation opportunities for each verified objects the important restraints were observed for scanning elements. The restraints contain the geometric aspects of final survey product; identification of edges, surfaces or single points. Generalization tools gives us some simplification, which support vectorization process using a big number of surveyed points. In the result of generalization the smooth object models are received. It has direct influence on quality of the obtained model and also on the accuracy and fidelity of surveyed details.

# WYCENA DLA POTRZEB RACHUNKOWOŚCI

## VALUATION FOR ACCOUNTING PURPOSES

***Agnieszka Bieda***

Katedra Geomatyki  
Akademia Górniczo-Hutnicza, 30-059 Kraków  
e-mail: [bieda@agh.edu.pl](mailto:bieda@agh.edu.pl)

### STRESZCZENIE

Wycena nieruchomości i ich części składowych jest przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin naukowych. Rzeczoznawcy majątkowi to głównie prawnicy, ekonomiści i geodeci. Nauka jaką tworzą w sposób naturalny godzi jednak tak różne i odległe dziedziny dla wspólnego pożytku, a ich wiedza ma charakter interdyscyplinarny.

Można jednak wysunąć tezę, że w sprawach obliczeń numerycznych związanych z opracowaniem obserwacji nikt nie zastąpi geodetów, skutkiem czego wycena nieruchomości na stałe wpisała się w szeroko pojętą geodezję.

W czasie recesji gospodarczej spowolnienie wzrostu gospodarczego powoduje spadek popytu na nieruchomości oraz mniejsze zainteresowanie usługami osób posiadających uprawnienia w dziedzinie gospodarki nieruchomościami. Środowisko rzeczoznawców majątkowych potrzebuje nowych obszarów działalności.

Ponieważ nie ma takiej sytuacji na rynku, kiedy nie byłoby konieczne wykonywanie sprawozdań finansowych, autorka próbuje przedstawić problem wyceny dla potrzeb rachunkowości, opierając się w swoich rozważaniach zarówno na krajowych jak i na międzynarodowych uregulowaniach prawnych, o których włączając się w wycenę dla potrzeb rachunkowości rzeczoznawcy powinni bezwzględnie pamiętać.

### ABSTRACT

The valuation of real property and its components is within the interest of many scientific disciplines. Property valuers are mainly lawyers, economists and land surveyors. The science they create engages, however, all these so different and remote areas, in a natural way, for the common benefit, and the property valuers' knowledge is interdisciplinary.

On the other hand, one can advance a thesis that no one can substitute land surveyors in numerical calculations connected with elaboration of observations. That is why real property valuation has permanently integrated with the broadly defined geodesy.

In the time of economic recession, the economic development downturn results in the reduction of demand for the real property as well as lower interest in services of people qualified in the field of real property market. The community of real property valuers needs new areas of activity.

Since there is no such a situation in the market that no financial statement would be necessary to be drawn up, the author, in her considerations, attempts to present the issue of valuation for accounting purposes, basing on both the domestic and international legal regulations. The latter should be strictly taken into account by valuers when engaging in the valuation for accounting purposes.



# EKSPLORACYJNA ANALIZA DANYCH JAKO WSTĘPNY ETAP W TWORZENIU MODELI STRUKTURY PRZESTRZENNEJ

EXPLORATORY DATA ANALYSIS AS A PRELIMINARY STAGE IN SPATIAL STRUCTURE MODELING

*Katarzyna Galant*

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, katarzyna.galant@up.wroc.pl

## STRESZCZENIE

Eksploracyjna analiza danych to ogólnie ujmując proces odkrywania powiązań, wzorców i trendów w zbiorze danych przy wykorzystaniu metod statystycznych i matematycznych. Do najczęstszych zadań eksploracji danych należą: odkrywanie reguł, szacowanie, przewidywanie, klasyfikacja i grupowanie. W pracy przedstawiono wybrane metody eksploracji danych, które we wstępnym etapie tworzenia modeli struktur przestrzennych służą dobraniu odpowiednich zmiennych. Cel pracy, którym jest zbadanie uwarunkowań terenów wiejskich w celu ich rolniczego wykorzystania determinuje zakres cech diagnostycznych (m.in. zawartość materii organicznej, zawartość metali ciężkich w powierzchniowej warstwie gleby, spadek terenu). Istotnym zagadnieniem jest korelacja zmiennych, gdyż z jednej strony ukierunkowanie badań powoduje, że cechy są związane z rolniczą przestrzenią produkcyjną, z drugiej strony powinno się unikać dostarczania skorelowanych zmiennych, gdyż może to spowodować stworzenie nieprawidłowego modelu. Kolejną ważną kwestią jest grupowanie obiektów (clustering). Algorytm grupowania dzieli zbiór danych na stosunkowo zgodne grupy bądź podgrupy, gdzie podobieństwo obiektów wewnątrz grup jest maksymalizowane, a podobieństwo obiektów spoza grupy minimalizowane [Daniel T. Larose]. Proces grupowania wykonano dla 133 gmin województwa dolnośląskiego. Ze względu na cel badań wybrano gminy wiejskie oraz części wiejskie gmin miejsko-wiejskich. Otrzymane modele służą jako podstawa do dalszych analiz i regionalizacji województwa dolnośląskiego ze względu na przydatność rolniczą obszarów wiejskich.

## ABSTRACT

Exploratory data analysis (EDA) in general is a process of exploring connections, patterns and trends in data set with use of statistical and mathematical methods. The most common tasks in EDA are: exploration of rules, estimation, classification and aggregation (cluster analysis). Paper presents chosen methods of data exploration, which help in choosing proper variables in the first stage of creating spatial structure models. The aim of research is to investigate the conditions of rural areas for their agricultural use. That is what determines the range of diagnostic characteristics, e.g. content of humus, content of harmful metals, erosion. Important issue is correlation of data. On the one hand the diagnostic features concern to agricultural space therefore they are connect with one another in a certain way. On the other hand correlated data should be eliminated from the further research because it may cause creating incorrect model of spatial structure. The next issue is aggregation of features – cluster analysis. The process of clustering divides data set into groups (called *clusters*) so that objects from the same cluster are more similar to each other than objects from different clusters. The clustering has been conduct for 133 communes of lower Silesia. There were chosen only rural communes and rural parts of urban-rural communes. The results in a form of models are a basis for the further analysis and regionalization of Lower Silesia in aspect of its agricultural use.

# REVIEW OF A QUALITY OF A HEIGHT COMPONENT OF ZABAGED® WITH REGARD TO CONSTRUCTION OF DIGITAL TERRAIN MODELS

*Jana Hofmanová, Vladimír Konvalina*

VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie, Veveří 331/95, 602 00 Brno  
hofmanova.j@fce.vutbr.cz, konvalina.v@fce.vutbr.cz

## ABSTRACT

This paper discuss a quality of a height component of ZABAGED. In the first part content and developement of the digital work ZABAGED is described. Also the origin of data is discussed (it means topographic mapping for maps 1 : 10 000). Application of ZABAGED to construction of digital terrain models brings some problems. The major problems are insufficient accuracy and incompleteness of data. This problems and their solution are discussed on an example of GIS of rocky area in locality Ostaš. Verification of ZABAGED using surveying methods is described.

# TRANSFORMACJA HELMERTA Z ZASTOSOWANIEM M-ESTYMACJI ORAZ ZMODYFIKOWANEJ KOREKTY HAUSBRANDTA

*Joanna Janicka*

Instytut Geodezji UWM  
10-600 Olsztyn  
joannasuwm@wp.pl

**Słowa kluczowe:** Transformacja współrzędnych, m-estymacja

**Key words:** Transformation of coordinates, robust estimation

## STRESZCZENIE

Przedmiotem pracy jest zastosowanie odpornych na błędy grube metod wyrównywania obserwacji geodezyjnych w procesie transformacji współrzędnych w celu wykrywania błędów grubych, którymi mogą być obciążone punkty łączne, a także zmodyfikowanie korekty post-transformacyjnej Hausbrandta. Obliczenia zostaną wykonane na obiekcie modelowym, a wyniki transformacji Helmerta z zastosowaniem M-estymacji i zmodyfikowanej korekty post-transformacyjnej Hausbrandta porównane do wyników transformacji Helmerta z korektą Hausbrandta.

## ABSTRACT

In this paper robust estimation methods for coordinate transformation and modified Hausbrandt correction are proposed. To avoid influence of blunder in coordinates of reference points robust estimation were analyzed. The results of Helmert transformation with robust estimation and modified Hausbrandt correction were compared with Helmert transformation with Hausbrandt correction.

# MODEL AKTYWNYCH POWIERZCHNI W PROCESIE INTERPOLACJI NUMERYCZNEGO MODELU TERENU Z DANYCH LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO

## FLAKES MODEL IN PROCESS OF INTERPOLATION OF DIGITAL TERRAIN MODEL FROM AIRBORNE LASER SCANNING DATA

**Grzegorz Józków**

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, jozkow@kgf.ar.wroc.pl

### STRESZCZENIE

Model aktywnej powierzchni (*flakes*) jest uogólnieniem modelu aktywnego konturu (*snakes*) znanego m.in. z cyfrowego przetwarzania obrazu. Otrzymuje się go w wyniku rozwiązania zadania wariacyjnego, w którym minimalizowana jest energia całkowita powierzchni. Energia ta zdefiniowana jest jako suma energii wewnętrznej i zewnętrznej. Energia wewnętrzna opisuje właściwości geometryczne (krzywiznę i nachylenie) modelowanej powierzchni, natomiast energia zewnętrzna opisuje strukturę danych pomiarowych i w zależności od zastosowania definiowana jest w różny sposób. W prezentowanej pracy model *flakes* został wykorzystany zarówno do filtracji danych lotniczego skaningu laserowego jak również do interpolacji NMT na regularnej siatce GRID. Prezentowane podejście, w którym podczas jednego procesu wykonywane są oba zadania (filtracja i interpolacja NMT) niewątpliwie przyczynia się do krótszego czasu opracowania danych lotniczego skaningu laserowego. Algorytm metody aktywnych powierzchni zaimplementowany został w środowisku MATLAB. Numeryczne modele terenu zbudowano na podstawie rzeczywistych danych skaningu. Wyniki przeprowadzonych badań prezentują różne modele terenu uzyskane w zależności od użytych parametrów interpolacji, w szczególności od parametrów wagujących energii wewnętrznej.

### ABSTRACT

Active surface model (*flakes*) is generalization of active contour model (*snakes*) which is known from digital image processing. Flakes model is a solution of variational problem. In this task total energy of the surface is minimized. Total energy of the surface is defined as a sum of an internal and external energy. Internal energy described geometrical properties (curvature and slope) of the modeled surface. External energy describes structure of the survey data. In a dependence of an implementation the external energy is described in many ways. In this work the flakes model was used for both tasks: filtering of laser scanning data and interpolation of DTM in regular GRID form. Presented approach where this both tasks are executed in one process brings benefit as a shorter time of data elaboration. Flakes algorithm was implemented in MATLAB software. All digital terrain models were generated based upon original airborne laser scanning data. Results of this research present many models which were generated using different parameters of interpolation, especially weighting parameters of the internal energy.

# PRZEGLĄD METOD INTEGRACJI DANYCH ZE SKANINGU LASEROWEGO I Z CYFROWYCH KAMER LOTNICZYCH

## REVIEW OF THE METHODS FOR INTEGRATION OF LIDAR AND AIRBORNE DIGITAL CAMERA DATA

*Piotr Janusz Koza*

Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i Systemów Informacji Przestrzennej  
Wydział Geodezji i Kartografii; Politechnika Warszawska  
Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa, piotr.koza@wp.eu

### STRESZCZENIE

Publikacja przedstawia przegląd metod integracji danych z systemów LIDAR oraz zdjęć cyfrowych na potrzeby rozróżniania obiektów i pokrycia terenu. Referat w dużej mierze jest przeglądem istniejących rozwiązań opisanych w literaturze. W podsumowaniu zawarto spostrzeżenia, która z metod ma szansę na największą popularność i przeniesienie do praktyki produkcyjnej. W pierwszej części skrótowo przedstawiono charakter danych ze skaningu laserowego oraz ich zakres informacyjny. Obecnie dane ze skaningu wykorzystuje się głównie do modelowania terenu i pokrycia terenu, podczas gdy zbiór danych LIDAR zawiera znacznie większy zakres informacji świadczącej o pokryciu terenu. Są to między innymi natężenie odbicia, liczba odbić, różnica wysokości pomiędzy pierwszym a ostatnim odbiciem. W referacie skrótowo przedstawiono jak pokrycie terenu odzwierciedla się w takim zbiorze danych. W następnej części przedstawiono jak wykorzystanie obrazów optycznych z kamer cyfrowych może wzbogacić zbiór danych laserowych i podnieść dokładność wyróżnienia obiektów terenowych. Druga część referatu przedstawia przegląd opracowanych na świecie metod integracji danych ze skaningu oraz z kamer lotniczych oraz wskazuje na ich mocne i słabe punkty. Krytyczny przegląd metod integracji służyć będzie opracowaniu nowych metod pikselowej klasyfikacji zbioru danych laserowych i obrazowych. Prace finansowane są z grantu badawczego MNiSW nr

### ABSTRACT

The paper gives an review of the methods for integration of two different data sets for discrimination of objects and land cover. Those data sets are data from laser scanning and airborne cameras. A significant part of the paper is designed for a review of existing methods described in world literature. In the summary there are remarks, which of the methods is likely to be adopted into every-day production practice. In the first part of the paper there is short description of data collected by laser scanner and its information content. Contemporary LIDAR is used mostly for terrain and surface modeling, while LIDAR data sat contents significant more information that could be use for discrimination of land cover. Those information are: number of reflections and its intensity, as well as difference between first and last reflection – how land cover reflect those parameters is shortly described in the paper. In the following part it is shown how usage of aerial images can enrich laser data set and improve accuracy of objects interpretation. The other part of this work is an review of methods for integration, that are described in the literature. The stress is put on their weak and strong sides. Critical review will be a basis for development of new methods of pixel-base classification. The works are financed from research project of Ministry of Science and Higher Education, number: .

# WYKORZYSTANIE POMIARÓW NIWELACYJNYCH W MODELOWANIU WARUNKÓW GORNICZO-GEOLOGICZNYCH NA OBSZARZE LGOM

*Ewa Kozłowska*

Politechnika Wrocławska, Instytut Górnictwa  
Plac Teatralny 2, 50-051 Wrocław, Ewa.Kozłowska@pwr.wroc.pl

## STRESZCZENIE

Skomplikowana budowa geologiczna spotęgowana dodatkowo występowaniem licznych zaburzeń tektonicznych struktury, a także wpływem wstrząsów sejsmicznych oraz robót strzałowych powoduje, że laboratoryjnie wyznaczone właściwości próbek skalnych wykorzystywane w modelowaniu MES mogą odbiegać od właściwości górotworu.

W pracy przedstawiono sposób interpretacji fizycznego modelu MES górotworu z wykorzystaniem pomiarów niwelacji precyzyjnej oraz analizę odwrotną. Fizyczny model górotworu określono bazując głównie na wynikach badań laboratoryjnych właściwości skał tworzących górotwór. Ze względu na dużą niejednorodność, zarówno litologiczną, fizyczno-mechaniczną jak i tektoniczną górotworu LGOM zaproponowano zastosowanie analizy wstecz. Polega ona na wprowadzeniu poprawek do laboratoryjnie wyznaczonych współczynników skał wyznaczonych na podstawie dopasowania obliczonego modelu do wyników pomiarów niwelacyjnych.

Uzyskane rezultaty analiz wykorzystane zostaną do określenia efektywności proponowanej metodyki modelowania oraz przyczynią się do rozpoznania mechanizmu deformacji pionowych powierzchni górotworu w niejednorodnych strefach tektonicznych.

## ABSTRACT

Deformation analysis of mines area includes geometrical analysis and physical interpretation. The most critical problem in modeling and predicting deformations is to obtain real characteristics of material because of very different rock – mass properties and tectonic activity.

This paper present the method of interpretation of physical finite element method's modeling by using precise leveling and back analysis. Physical model was built by using laboratory research of parameters characterizing rock – mass properties. Using the back analysis the material parameters of the observed area can be corrected by using the results of precise leveling.

The analysis permits to identify the deformation mechanism and to verify the in-situ parameters and explain the cause of deformation in case of irregular behavior of area.

# OPRACOWANIE SYSTEMU POMIAROWEGO DO MONITORINGU DRGAŃ OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

## DEVELOPMENT THE MEASURING SYSTEM FOR ENGINEERING OBJECTS VIBRATION MONITORING

*Przemysław Kuras*

Katedra Geodezji Inżynierskiej i Budownictwa AGH w Krakowie  
al. Mickiewicza 30, paw. C-4, 30-059 Kraków, kuras@agh.edu.pl

### STRESZCZENIE

Eksploatacja obiektów inżynierskich często wiąże się ze zmianą ich położenia i/lub kształtu. W przypadku obiektów wysmukłych, takich jak kominy, wieże czy mosty, oprócz powolnych przemieszczeń i odkształceń, szczególną uwagę należy zwrócić na ruchy szybkozmienne. Deformacje te są najczęściej wynikiem czynników atmosferycznych, ruchów sejsmicznych oraz wpływu przemysłu i transportu. Monitoring drgań obiektów inżynierskich wymaga doboru odpowiedniej technologii, zapewniającej przed wszystkim pomiar ruchu właściwych punktów obiektu, dostateczną częstotliwość rejestracji danych oraz satysfakcjonującą dokładność pomiaru.

Istotą systemu monitorującego drgania obiektów jest otrzymanie globalnego obrazu deformacji dla całej badanej konstrukcji. Dużą popularność w tym zakresie zyskała w ostatnich latach technologia pozycjonowania satelitarnego (GPS, GNSS). Szerokie możliwości posiada również naziemny radar interferometryczny, innowacyjne urządzenie, wykorzystujące do pomiaru przemieszczeń technologię interferometrii mikrofalowej oraz skokowej modulacji częstotliwości fali. Dodatkowym elementem wspomagającym pracę systemu mogą być przyspieszeniomierze. Połączenie tych technologii pozwoli na opracowanie systemu monitorującego drgania.

### ABSTRACT

Exploitation of engineering objects often involves a change of their position and/or shape. In the case of slender objects such as chimneys, towers or bridges, in addition to slow displacements and deformations, particular attention should be paid to the fast variable movements. These deformations are mainly caused by weather conditions, seismic movements and the impact of industry and transport. Monitoring of engineering objects vibration requires the selection of appropriate technology, providing the measurement of all proper points movement, the sufficient frequency of data recording and the satisfactory measurement accuracy.

The essence of the system to objects vibration monitor is to obtain a global representation of the entire structure deformation. In recent years the great popularity in this field was gained by satellite positioning technology (GPS, GNSS). Great capabilities has also a ground-based interferometric radar. It is an innovative device, which uses the microwave interferometry and the stepped-frequency continuous wave technologies to measure the displacement. An additional element supporting work of the system may be accelerometers. The combination of these technologies will allow the development of vibration monitoring system.

# DETERMINING OF HEIGHTS SIMULTANEOUSLY BY SATELLITE METHODS AND LEVELLING

*Michal Kuruc, Katarína Bencalíková, Jakub Pokorný*

BUT, Faculty of Civil Engineering, Department of Geodesy  
Veveří 95, 602 00 Brno

kuruc.m@fce.vutbr.cz, bencalikova.k@fce.vutbr.cz, pokorny.j@fce.vutbr.cz

## ABSTRACT

In determining heights by satellite methods their transformation into the Bpv system is needed. Heights determined by satellite measurement in the WGS-84 system refer to WGS-84 ellipsoid while the heights in Bpv system (Molodenskij normal heights) refer to quasigeoid surface. If the course of remoteness of quasigeoid above ellipsoid in the given locality is known, we can convert the heights to each other reciprocally.

This paper deals with a special method of determining heights in the Bpv system using satellite measurements. Due to the method of benchmark stabilization, in some cases (e.g. when using benchmarks in the wall of the building) there is not possible to make satellite measurements directly on the determined point. In this case it is necessary to select the point suitable for GPS observation and the measured heights transfer to the determined point by levelling. It is suitable to select the auxiliary point in sufficient proximity to determined point (up to approximately 50 m) to reduce the effect of levelling measurement errors.

Since the height of the auxiliary point is no longer important, it is appropriate to use such a method of measurement where it is not necessary to stabilize this point. For this purpose a special anchorage of suspension levelling rod on satellite tripod GPS device was created. With its use we can perform levelling measurements between the observation and the measured points in the course of GPS observation. The fact that the test point is not necessary to stabilize (both measurements take place at the same time), the measurement errors of the GPS device height above the auxiliary point are eliminated. In this way, we can eventually define or check the heights of points e.g. in the locality with low density of levelling network. If we know the normal height of the measured point, the remoteness of quasigeoid above ellipsoid can be determined.

An obvious advantage of the system itself is its conception, namely the determination of heights using GPS and levelling. Another indisputable advantage is that the stabilization of measured point is not needed, it is not necessary to determine the height of the GPS device and to count up other constants required. Heights of points in locations inaccessible for satellite measurements (e.g. in the cover under the tree, etc.) or on the points where is not possible to place a tripod with the antenna can be determined directly.

This paper was created with the support of the project FRVŠ 955/2008.

## Review

The article: "Determining of Heights Simultaneously by Satellite Methods and Levelling" deals with possibilities of determining orthometric heights by GPS technology. The authors describe special modification of measuring process in order to increase productivity and results of this method. In my opinion, the article is contributing and interesting, so I recommend publishing it.

*Ing. Radovan Machotka, Ph.D., BUT, Faculty of Civil Engineering, Institute of Geodesy, Veveří 95, Brno 602 00, tel.: 541147215, e-mail: machotka.r@fce.vutbr.cz*



# TECHNOLOGICZNE I PRAWNE ASPEKTY WZNAWIANIA ORAZ USTALANIA PRZEBIEGU GRANIC DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

*Robert Łuczyński*

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii  
Zakład Katastru i Gospodarki Nieruchomościami  
Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa, robertluczynski@gmail.com

## STRESZCZENIE

Praca przedstawia technologiczne i prawne podstawy wykonywania prac geodezyjnych związanych ze wznawianiem znaków granicznych, wyznaczaniem punktów granicznych oraz ustalaniem przebiegu granic działek ewidencyjnych. W pracy omówiono poszczególne przypadki, związane z pomiarami granic działek oraz czynności, jakie wykonuje geodeta, w zależności od stanu znaków granicznych na gruncie oraz istniejącej dokumentacji geodezyjno-prawnej.

Przypadek pierwszy dotyczy sytuacji, kiedy na gruncie znajdują się nienaruszone znaki graniczne, utrwalone w związku z ustaleniem granicy nieruchomości według stanu prawnego lub w związku z ustaleniem przebiegu granic działek do celów ewidencji gruntów i budynków. Przypadek drugi ma miejsce, kiedy znaki graniczne zostały przesunięte, uszkodzone lub zniszczone, jednak istnieją dokumenty pozwalające na ich wznowienie. Przypadek trzeci, kiedy brak jest dokumentacji, na podstawie której ujawnia się przebieg granic działek w ewidencji gruntów i budynków, lub zawarte w operacie ewidencyjnym dane nie są wiarygodne, lub nie odpowiadają obowiązującym standardom technicznym, związany jest koniecznością ustalenia przebiegu granic działek ewidencyjnych. Ustalenie przebiegu granic działek ewidencyjnych może nastąpić w dwóch trybach – ustalenie przebiegu granic działek do celów ewidencji gruntów i budynków (katastru nieruchomości) oraz – ustalenie przebiegu granic nieruchomości w postępowaniu rozgraniczenia nieruchomości, mającego na celu ustalenie przebiegu granic według stanu prawnego.

Na podstawie omówionych uwarunkowań wynikających z przepisów prawnych oraz technicznych, związanych z zachowaniem określonych dokładności pomiarów punktów i linii granicznych oraz na podstawie przeprowadzonych badań przy pracach geodezyjnych przyjętych do ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, dokonano oceny istniejącej sytuacji. W celu zlikwidowania występujących niespójności przestrzeni technologiczno-prawnej granic działek, wynikających przede wszystkim z braku odpowiedniego rozróżnienia granic ustalonych według stanu prawnego od pozostałych granic działek ujawnianych w katastrze nieruchomości, zaproponowano niezbędne do przeprowadzenia zmiany.

# DYNAMIKA RYNKU NIERUCHOMOŚCI A OKREŚLANIE RYZYKA KREDYTOWEGO

## REAL ESTATE MARKET DYNAMICS AND DETERMINATION OF CREDIT RISK

*Justyna Mołdoch*

Katedra Geomatyki

Akademia Górniczo-Hutnicza, 30-059 Kraków, e-mail: moldoch@agh.edu.pl

### STRESZCZENIE

Zamysłem poniższego opracowania jest wskazanie na kwestię bezpieczeństwa banków finansujących działania na rynku nieruchomości. Negatywne skutki recesji w branży nieruchomości odczuwalne są w sektorze bankowym, przy czym intensywność problemu zależna jest od tego jak bardzo ryzykownie rozporządzano kredytami tuż przed przesileniem. Poza standardowymi prawami rządzącymi segmentem bankowym, aktywność na przedmiotowym rynku generuje konieczność identyfikacji przez kredytodawców danego środowiska i ryzyka z nim związanego. Wynika stąd, iż jedną z możliwości zabezpieczenia się przed utartą aktywów jest dokładne rozpoznanie skłonności rynku i ustawiczne monitorowanie napływających z niego informacji. Warto zauważyć, że baza realizowanych kredytów hipotecznych jest źródłem ważnych informacji w kwestii efektywności spłat. Na ich podstawie można wyciągać wnioski co do słuszności określanych warunków kredytowania. Można również oszacować prawdopodobieństwo niespłacenia zaciągniętych kredytów.

Określane przez bank ryzyko kredytowe zabezpieczanych wierzytelności hipotecznych ściśle zależy od możliwości potencjalnych kredytobiorców, ale też od wartości nieruchomości. Ważne jest więc, aby trafnie określać zdolność kredytową w bieżącej sytuacji gospodarczej, jak również właściwie oszacować wartość rynkową nieruchomości stanowiącej zabezpieczenie banku.

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to focus attention on the question of safety of banks that finance actions in the real estate market. Negative effects of recession in the real estate sector are reflected in the banking sector. The intensity of the problem depends greatly on the level of risk at which credits were managed just before the turning point. Apart from complying with the standard regulations governing the banking sector, the activity within the market in question spawns the necessity for creditors to identify a given environment and the related risk. Therefore, it can be concluded that one of the options of securing oneself against the loss of assets is to conduct a reliable market tendencies analysis and to continuously monitor information coming from this market. It should be noticed that mortgage loans are a great source of significant information on the issue of repayment efficiency. Based on this information one can formulate conclusions concerning the validity of crediting terms and conditions. One can also estimate the probability of non-payment of loans.

# OPRACOWANIE REZULTATÓW OBSERWACJI WZGLĘDNYCH PRZEMIESZCZEŃ BLOKÓW SKORUPOWYCH PRZY POMOCY SZCZELINOMIERZA TM 71

## THE RESULT'S PROCESSING OF THE OBSERVATIONS OF THE CRUSTAL BLOCKS' RELATIVE DISPLACEMENTS WITH THE AID OF THE CRACK GAUGE TM 71

*Małgorzata Mendela*

Studenckie Koło Naukowe Geoinformatyki przy Uniwersytecie Przyrodniczym  
we Wrocławiu. Opiekun naukowy: prof. Stefan Cacoń

### STRESZCZENIE

Badania geodynamiczne dotyczące rejestracji przemieszczeń struktur geologicznych realizowane są w Sudetach i na bloku przed sudeckim przez pracowników naukowych w odpowiednim segmencie kontrolno-pomiarowym.

Jeden z segmentów tego systemu dotyczy względnych obserwacji przemieszczeń sąsiednich struktur geologicznych. Do tego celu wykorzystywane jest urządzenie na stałe montowane w terenie. W przedmiotowych badaniach stosowany jest szczelinomierz TM 71. Urządzenie to wykorzystuje zjawisko interferencji światła (efekt Moiré ) do okresowych jego odczytów.

Przedmiotowe prace realizowane są od lat 70. XX wieku. Opracowanie wyników polegało na „ręcznym” obliczaniu rejestrowanych zmian w trójwymiarowej lokalnej przestrzeni  $x$ ,  $y$  i  $z$ .

W pracy przedstawiono algorytm obliczeń oraz własną aplikację komputerową przeznaczoną do opracowania okresowych obserwacji wykonanych za pomocą szczelinomierza TM 71.

### ABSTRACT

Geodynamic investigations concerning the registration of the displacements of the geological structures are arranged in the Sudety Mts. and the Fore-Sudetic Block by research workers.

These investigations are conducted in the appropriate measurement and control system. One of the segments of this system applies to the observations of the relative displacements of the adjoining geological structures.

For this purpose, there is used a special gauge mounted permanently in situ. In objective researches there is used the crack gauge TM 71. This device is used for his periodical readings the phenomenon of light interference (Moiré effect).

The objective researches have been conducted since the 70s of the 20th century. As far as processing of the results is concerned, it was based on manual calculations of the registered changes in the three dimensional local space  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

In this paper, there is presented the algorithm of calculations together with the own computer application for processing the results of periodical observations made with the aid of the crack gauge TM 71.

# ZASTOSOWANIE NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO DO INWENTARYZACJI OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH – NA PRZYKŁADZIE JAZU

## TERRESTRIAL LASER SCANNING APPLICATION IN HYDRAULIC ENGINEERING – CASE STUDY OF WEIR MONITORING

*Magdalena Niemiec<sup>1</sup>, Bartłomiej Ćmielewski<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki  
ul. Grunwaldzka 53, Wrocław 50-357, niemiec@kgf.ar.wroc.pl

<sup>2</sup>Politechnika Wrocławska, Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D  
ul. B. Prusa 53/55, Wrocław 50-317, cmielewski@gmail.com

### STRESZCZENIE

Jednymi z ważniejszych budowli hydrotechnicznych są urządzenia odpowiedzialne za piętrzenie wody w celu utrzymania stałego poziomu rzeki dla celów żeglugowych, zaopatrywania w wodę, zabezpieczenia przed powodzią oraz do celów energetycznych. Obiektami badawczymi wykorzystanymi w niniejszym opracowaniu są dwie budowle hydrotechniczne Wrocławskiego Węzła Wodnego – Jaz Bartoszowice oraz Jaz Opatowice. W artykule przedstawiono nowe podejście do inwentaryzacji geodezyjnej takich obiektów przy wykorzystaniu naziemnego skanera laserowego.

Możliwości wykorzystania/opracowania tak pozyskanych danych są bardzo duże: od prostych wizualizacji poprzez rozwinięcia ortofotometryczne, wizualizację TrueView®, inwentaryzację szczegółów konstrukcyjnych przedstawionych w formie chmury punktów, modeli 3D oraz wykonanie przekrojów podłużnych i poprzecznych przez konstrukcję jazu jak i koryto rzeki. Ponadto wykonując okresowe inwentaryzacje obiektów w oparciu o stałe punkty odniesienia można porównywać zmiany jakie mogły wystąpić w danym okresie czasu (inwentaryzacja kontrolne) czy też po wydarzeniach takich jak: wysokie stany wody, powódź, uderzenie drzew itp.

### ABSTRACT

In hydraulic engineering weirs are commonly used to raise the level of a river for sailing purposes, water supply, flood prevention and water power industry. Objects under research are two weirs placed in Wrocław Water Node – Bartoszowice Weir and Opatowice Weir. This study presents the innovative approach to weirs monitoring – using terrestrial laser scanning.

The potential of this technique in hydraulic engineering is very promising, from basic visualizations through orthophotometric expansion, True View® visualizations, point clouds analysis, 3D models or sectional views. Moreover, multitemporal scanning can be used for weirs monitoring over long time spans or change detection of the object after flood damage or weir failure.

# KONCEPCJA WYKORZYSTANIA NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO DO REJESTRAJI ZMIAN UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI TERENU SPOWODOWANYCH EROZJĄ WODNĄ

## THE USAGE OF TERRESTRIAL LASER SCANNING TECHNIQUE FOR SURFACE CHANGE MONITORING DUE TO WATER EROSION PROCESS

***Magdalena Niemiec, Grzegorz Józków***

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki  
ul. Grunwaldzka 53, Wrocław 50-357  
niemiec@kgf.ar.wroc.pl, jozkow@kgf.ar.wroc.pl

### STRESZCZENIE

Erozja wodna to proces polegający na stopniowym niszczeniu przez wodę wierzchniej, a czasem też głębszych warstw gleby poprzez wymywanie cząstek glebowych i składników mineralnych, ich transport i depozycję. W Polsce, jak i w innych krajach europejskich, zjawisko to stanowi podstawowy czynnik obniżający jakość gleb i powodujący ich degradację. Istotę tego problemu podkreśla m.in. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego zobowiązująca państwa członkowskie do identyfikacji, na odpowiednim szczeblu, obszarów na których występują procesy erozyjne, bądź istnieje możliwość ich wystąpienia w przyszłości. W pracy podjęto problem monitorowania – w sensie ilościowym – zjawiska erozji z wykorzystaniem techniki naziemnego skanowania laserowego. Obiekt badawczy obejmuje użytkowane rolniczo gleby lessowe położone na obszarze Wzgórz Trzebnickich. W pracy przedstawiono wyniki wstępnych prac terenowych, opracowane dane z naziemnego skaningu laserowego w postaci numerycznego modelu terenu wraz z ilościową oceną zmian ukształtowania powierzchni terenu spowodowanych erozją. Ponadto przedstawiono koncepcję i plan dalszych badań.

### ABSTRACT

Water soil erosion is the process in which water detaches and transports soil material and mineral components causing soil degradation. Water erosion is the most dangerous process that causes soil degradation in Poland and other EU countries. The problem was raised in many regulations like Polish Ecologic Policy or at the level of EU in Directive of European Parliament where all the member states were obligated to undertake appropriate steps for soil degradation prevention, for example through the eroded area depiction and erosion factor assessment. In this study the usage of terrestrial laser scanning for quantitative water soil erosion assessment is described. Research area is the agricultural region of Trzebnickie Hills with typical for this area loess soils. The study presents results of the preliminary field research, processed data from laser scanning measurements in the form of DTMs and a quantitative assessment of surface changes due to the erosion process. Moreover, the idea and plans for future research are shown.

# RESULTS ANALYSIS OF POSITIONING USING DIFFERENT SATELLITE SYSTEMS

*Lukáš Puchrik, Anna Hašová, Michal Kuruc*

BUT, Faculty of Civil Engineering, Department of Geodesy  
Veveří 95, 602 00 Brno  
puchrik.l@fce.vutbr.cz, hasova.a@fce.vutbr.cz, kuruc.m@fce.vutbr.cz

## ABSTRACT

Nowadays, possibilities of position determining more and more expand. One of the way, how to determine position of points on the Earth's system are Global Navigation Satellite Systems. The most worldwide system is NAVSTAR GPS. It is the only one operational system, other systems are in process. Nevertheless we can nowadays receive also signals from 19 GLONASS satellites which are already on orbits.

Due to the purchase of new satellite receiver Leica System1200 equipped with AX1202 GG antenna to the Department of geodesy Brno University of Technology, there raised new possibilities of comparison of results obtained by different satellite systems. The receiver allows getting and process signals both from GPS system and GLONASS system.

Author's aim was to compare results of static method partly by their separate solution (GPS only, GLONASS only) and partly by their common solution (GPS/GLONASS). Authors analyzed number of baselines of different length to compare performance of both satellite systems using different softwares (Leica Geomatics Office and Bernese v.5.0)

Results obtained from GPS solution and from GPS/GLONASS solution in Leica Geomatics Office (LGO) are almost the same. This is due to the higher number of GPS satellites. Algorithms used in Leica Geomatics Office are unfortunately not known and this software doesn't offer separate solution for GLONASS satellites. Bernese software v. 5.0 makes possible to compute GLONASS only solution, therefore the comparison is possible. The results demonstrate that both of the systems are comparable (also due to IGS products) but we can see the weakness of GLONASS system due to its incompleteness.

The significance of GLONASS system will certainly grow in future. Nowadays it reinforces possibilities of GNSS observations by adding more visible satellites in to the solutions and it starts (due to the increasing number of satellites) to be able to provide also its own solution.

This paper was elaborated within project FRVS 2281/2009.

## Review

All three authors are students of doctoral study program Geodesy and Cartography on Brno University of Technology. They are interested in Global Navigation Satellite Systems (GNSS), especially GPS and GLONASS systems. In paper are described first results of their measurement experiments both separate GPS and GLONASS solution and common solution.

They made use of two software products (Leica Geomatics Office and Bernese) for analyzing and comparing of different baselines. The authors did not find the significant differences in results neither between the software solutions, nor in results from the different satellite systems.

It was the first experiments with the new receivers Leica System 1200 which are able to measure with both satellite systems. I hope that the new experiments will get the elaborate results. I propose to accept this paper (abstract).

Ass. Prof. Josef Weigel, Head of Department of Geodesy, Brno University of Technology

# PRZEPŁYWY POWIETRZA W TERENACH GÓRSKICH

## AIR FLOW IN MOUNTAINOUS AREAS

*Witold Rohm*

Instytut Geodezji i Geoinformatyki, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, witold.rohm@up.wroc.pl

### STRESZCZENIE

Powietrze przepływając powyżej bariery orograficznej doznaje zaburzeń. Rozmiar tych efektów jest zależny od stratyfikacji atmosfery, prędkości wiatru, rozciągłości przeszkody i jej wysokości. Parametrem opisującym stan stabilności troposfery jest wielkość oscylacji Bruint-Vaisala natomiast syntetycznym parametrem łączącym charakterystykę terenu z właściwościami mas powietrza jest liczba Frauda. Przy pomocy tych dwóch parametrów można oszacować rodzaj przepływu co z kolei determinuje wielkość zaburzeń wywołanych orografią. Poznanie mechanizmu rozwoju, przebiegu i zanikania zaburzeń przepływu pozwoli na zawarcie w modelu tomograficznym troposfery warunków dotyczących zmienności refrakcji w przestrzeni.

### ABSTRACT

The flow over mountain barrier is subjected to disturbances. The magnitude of these effects are correlated with stability of the atmosphere, zonal wind speed, the length and height of the barrier. Typical parameter describing the state of the atmosphere (mainly its stability) is a Brunt Vaisala oscillation, while synthetic parameter which covers both state of the atmosphere and the shape and size of the mountain is Fraud number. With the use of these two parameters one may determine the type of the flow and as an consequence the magnitude of theses disturbances (lee waves). The knowledge of building, course and decay of disturbances result in adding special constraints into the tomographic model.

# ANALIZA PORÓWNAWCZA WYSOKOŚCI TERNU UZYSKANEJ ZA POMOCĄ LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO, POMIARU GPS ORAZ POMIARU NA MODELU STEREOSKOPOWYM Z KAMERY ADS 40

## ANALYSE OF HEIGHT FROM ALS, GPS AND ADS40 STEREOSCOPIIC MEASUREMENTS

***Artur Warcho<sup>1</sup>, Beata Hejmanowska<sup>2</sup>***

<sup>1</sup>Katedra Geodezji, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
UR, 30-198 Kraków, awarchol@ar.krakow.pl

<sup>2</sup>Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska  
Wydział Geodezji Górniczej Inżynierii Środowiska, AGH, 30-059 Kraków  
galia@agh.edu.pl

### STRESZCZENIE

W niniejszym opracowaniu zaprezentowano wyniki analiz przeprowadzonych w celu określenia wzajemnych relacji pomiędzy wysokością terenu pozyskaną różnymi metodami. Opierając się na wcześniejszych badaniach porównano wysokości punktów pomierzone bezpośrednio techniką GPS w trybie RTK, uzyskane ze zdjęć kamerą cyfrową ADS40, chmurę punktów otrzymaną z nalotu LIDAR oraz model GRID utworzony z danych lidarowych. Surowe dane LIDAR opracowano wstępnie w programie TerraScan. Wykorzystując algorytm aktywnego modelu TIN przeprowadzono automatyczną klasyfikację, wydzielając punkty należące do pokrycia terenu od punktów leżących na powierzchni terenu. Na zbiorze punktów terenowych przeprowadzono triangulację w promieniu 20m od punktów kontrolnych GPS. Dzięki temu można było obliczyć płaszczyzny trójkątów, w obszarze których zawarte były punkty GPS. Następnie dla współrzędnych (x, y) punktów GPS obliczono wysokości z danych lidarowych. W analogiczny sposób dla zadanych współrzędnych (x, y) odczytano wysokości ze zdjęć lotniczych. NMT w postaci GRID powstał również przy użyciu nakładki TerraScan z zadaną wielkością oczka siatki równą 1m.

Najniżej ze wszystkich zbiorów położone są punkty GPS, średnio o ponad 0.2m poniżej danych lidarowych. Jak można było przypuszczać chmura punktów LIDAR oraz model GRID leżą najbliżej siebie, przy czym model znajduje się średnio 0.1m powyżej surowych danych lidarowych.

### ABSTRACT

Research of the height surface assessments according different methods are in the paper presented. The following data sources of the surface elevation were compared: GPS RTK, airborne stereo model from ADS40 camera, a cloud of points from the LIDAR, and a GRID model created from the LIDAR data. Raw LIDAR data were developed initially in the overlay TerraScan that based on

Using the active TIN model algorithm in TerraScan terrain points were delimited from the points above. Triangulations in a radius of 20m around the GPS control points were performed. Then the height corresponding to GPS position (x,y) was from the triangle plane calculated. In the same way height for GPS position was obtained form ADS 40 stereo model. NMT in GRID model of 1 m grid size was generated in TerraScan basing on the point early classified as a ground.

The lowest of all the data set was GPS surveying (average, more than 0.2m below the LIDAR data). LIDAR points cloud and GRID model were the closest to each other, as it could be expected, but the NMT was an average of 0.1m above the raw data.



## SPIIS TREŚCI

*Artur Adamek, Woźniak M., Jastrzębski S.*

DOKŁADNOŚCI PRZESTRZENNYCH MODELI OBIEKTÓW NA BAZIE  
CHMUR PUNKTÓW UZYSKANYCH W PROCESIE SKANOWANIA  
LASEROWEGO — THE ACCURACY OF SPATIAL OBJECT MODELS  
BASED ON POINT CLOUDS OBTAINED IN LASER SCANNING PROCESS.....7

*Agnieszka Bieda*

WYCENA DLA POTRZEB RACHUNKOWOŚCI — VALUATION FOR  
ACCOUNTING PURPOSES.....8

*Katarzyna Galant*

EKSPLORACYJNA ANALIZA DANYCH JAKO WSTĘPNY ETAP  
W TWORZENIU MODELI STRUKTURY PRZESTRZENNEJ —  
EXPLORATORY DATA ANALYSIS AS A PRELIMINARY STAGE IN SPATIAL  
STRUCTURE MODELING.....9

*Jana Hofmanová, Vladimír Konvalina*

REVIEW OF A QUALITY OF A HEIGHT COMPONENT OF ZABAGED®  
WITH REGARD TO CONSTRUCTION OF DIGITAL TERRAIN MODELS..... 10

*Joanna Janicka*

TRANSFORMACJA HELMERTA Z ZASTOSOWANIEM M-ESTYMACJI  
ORAZ ZMODYFIKOWANEJ KOREKTY HAUSBRANDTA.....11

*Grzegorz Józków*

MODEL AKTYWNYCH POWIERZCHNI W PROCESIE INTERPOLACJI  
NUMERYCZNEGO MODELU TERENU Z DANYCH LOTNICZEGO  
SKANINGU LASEROWEGO — FLAKES MODEL IN PROCESS  
OF INTERPOLATION OF DIGITAL TERRAIN MODEL FROM AIRBORNE  
LASER SCANNING DATA.....12

*Piotr Janusz Koza*

PRZEGLĄD METOD INTEGRACJI DANYCH ZE SKANINGU  
LASEROWEGO I Z CYFROWYCH KAMER LOTNICZYCH — REVIEW  
OF THE METHODS FOR INTEGRATION OF LIDAR AND AIRBORNE  
DIGITAL CAMERA DATA.....13

*Ewa Kozłowska*

WYKORZYSTANIE POMIARÓW NIWELACYJNYCH W MODELOWANIU  
WARUNKÓW GORNICZO-GEOLOGICZNYCH NA OBSZARZE LGOM.....14

*Przemysław Kuras*

OPRACOWANIE SYSTEMU POMIAROWEGO DO MONITORINGU  
DRGAŃ OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH — DEVELOPMENT  
THE MEASURING SYSTEM FOR ENGINEERING OBJECTS VIBRATION  
MONITORING.....15

|   |    |
|---|----|
| <i>Michal Kuruc, Katarína Bencalíková, Jakub Pokorný</i><br>DETERMINING OF HEIGHTS SIMULTANEOUSLY BY SATELLITE<br>METHODS AND LEVELLING.....  | 16 |
| <i>Robert Łuczyński</i><br>TECHNOLOGICZNE I PRAWNE ASPEKTY WZNAWIANIA<br>ORAZ USTALANIA PRZEBIEGU GRANIC DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH.....   | 17 |
| <i>Justyna Mołdoch</i><br>DYNAMIKA RYNKU NIERUCHOMOŚCI A OKREŚLANIE RYZYKA<br>KREDYTOWEGO — REAL ESTATE MARKET DYNAMICS AND<br>DETERMINATION OF CREDIT RISK.....  | 18 |
| <i>Małgorzata Mendela</i><br>OPRACOWANIE REZULTATÓW OBSERWACJI WZGLĘDNYCH<br>PRZEMIESZCZEŃ BLOKÓW SKORUPOWYCH PRZY POMOCY<br>SZCZELINOMIERZA TM 71 — THE RESULT'S PROCESSING<br>OF THE OBSERVATIONS OF THE CRUSTAL BLOCKS' RELATIVE<br>DISPLACEMENTS WITH THE AID OF THE CRACK GAUGE TM 71.....                         | 19 |
| <i>Magdalena Niemiec, Bartłomiej Ćmielewski</i><br>ZASTOSOWANIE NAZIEMNEGO SKANINGU LASEROWEGO DO<br>INWENTARYZACJI OBIEKTÓW HYDROTECHNICZNYCH –<br>NA PRZYKŁADZIE JAZU — TERRESTRIAL LASER SCANNING<br>APPLICATION IN HYDRAULIC ENGINEERING – CASE STUDY<br>OF WEIR MONITORING.....                                    | 20 |
| <i>Magdalena Niemiec, Grzegorz Jóźków</i><br>KONCEPCJA WYKORZYSTANIA NAZIEMNEGO SKANINGU<br>LASEROWEGO DO REJESTRAJI ZMIAN UKSZTAŁTOWANIA<br>POWIERZCHNI TERENU SPOWODOWANYCH EROZJĄ WODNĄ<br>— THE USAGE OF TERRESTRIAL LASER SCANNING TECHNIQUE<br>FOR SURFACE CHANGE MONITORING DUE TO WATER EROSION<br>PROCESS..... | 21 |
| <i>Lukáš Puchrik, Anna Hašová, Michal Kuruc</i><br>RESULTS ANALYSIS OF POSITIONING USING DIFFERENT SATELLITE<br>SYSTEMS.....  | 22 |
| <i>Witold Rohm</i><br>PRZEPŁYWY POWIETRZA W TERENACH GÓRSKICH — AIR FLOW<br>IN MOUNTAINOUS AREAS.....   | 23 |
| <i>Artur Warchoń, Beata Hejmanowska</i><br>ANALIZA PORÓWNAWCZA WYSOKOŚCI TERENU UZYSKANEJ<br>ZA POMOCĄ LOTNICZEGO SKANINGU LASEROWEGO, POMIARU GPS<br>ORAZ POMIARU NA MODELU STEREOSKOPOWYM Z KAMERY ADS 40<br>— ANALYSE OF HEIGHT FROM ALS, GPS AND ADS40 STEREOSCOPIIC<br>MEASUREMENTS.....                           | 24 |

## NOTATKI

## NOTATKI