

# XXIII JESIENNA SZKOŁA GEODEZJI

IM. JACKA REJMANA



MATERIAŁY  
KONFERENCYJNE

21-22.09.2017  
WAŁBRZYCH

## Organizatorzy Konferencji:



Stowarzyszenie Geodetów Polskich  
Oddział we Wrocławiu



Politechnika Wroclawska



UNIWERSYTET  
PRZYRODNICZY  
WE WROCŁAWIU

## Patronat:

Główny Geodeta Kraju - Pani Grażynę Kierznowska  
Marszałek Województwa Dolnośląskiego - Pan Cezary Przybylski  
Prezydent Miasta Wałbrzycha - Pan Roman Szelemej  
Rektor Politechniki Wrocławskiej - prof. dr hab. inż. Cezary Madryas  
Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu - prof. dr hab. Tadeusza Trziszka  
Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej  
Stowarzyszenie Kartografów Polskich  
Stowarzyszenie Geodetów Polskich

Wydrukowano na podstawie dostarczonych materiałów.

Projekt okładki, skład, łamanie oraz opracowanie komputerowe  
Magdalena KASZA, Damian KASZA

© Copyright by Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej  
Wrocław 2017

ISBN 978-83-946706-4-1

*Materiały konferencyjne*

# **XXIII Jesienna Szkoła Geodezji im. Jacka Rejmana**

*Geodezja i Geoinformatyka na Dolnym Śląsku*

Wałbrzych, 21-22 września 2017 r.  
[jsg.pwr.edu.pl](http://jsg.pwr.edu.pl)

Wrocław 2017

### **Komitet naukowy:**

- dr hab. inż. Joanna BAC-BRONOWICZ, prof. nadzw. PWr, Politechnika Wroclawska
- dr hab. Kazimierz BĘCEK, prof. nadzw. PWr, Politechnika Wroclawska/Bulent Ecevit Universitesi
- prof. dr hab. inż. Andrzej BORKOWSKI, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu
- prof. dr hab. inż. Anna CHRZANOWSKA, Politechnika Wroclawska/University of New Brunswick
- prof. dr hab. inż. Adam CHRZANOWSKI, University of New Brunswick
- dr hab. inż. Kazimierz ĆMIELEWSKI, prof. nadzw. UP we Wroclawiu, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu
- prof. dr hab. inż. Roman GALAS, Technical University Berlin
- prof. dr hab. inż. Bernard KONTNY, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu
- prof. dr Hakan KUTOGLU, Bulent Ecevit Universitesi
- dr hab. inż. Andrzej KWINTA, prof. nadzw. UR w Krakowie, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
- dr hab. inż. Marek TROJANOWICZ, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu

### **Komitet organizacyjny:**

- Bożena TABISZ, SGP Oddział we Wroclawiu - Przewodnicząca
- Anna MIELNIK, SGP Oddział we Wroclawiu
- Alicja MEUSZ, SGP Oddział we Wroclawiu
- Teresa DZIKOWSKA, SGP Oddział we Wroclawiu
- Jan BLACHOWSKI, Politechnika Wroclawska
- Justyna GÓRNIAK - ZIMROZ, Politechnika Wroclawska
- Damian KASZA, Politechnika Wroclawska
- Andrzej DUDEK, Politechnika Wroclawska
- Anna KOPEĆ, Politechnika Wroclawska
- Wojciech SOWA, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu
- Izabela WILCZYŃSKA, Uniwersytet Przyrodniczy we Wroclawiu



## SPIS TREŚCI

### Sesja jubileuszowa

45-lecie pracy zawodowej dra inż. Józefa Woźniaka ..... 7

### Sesja naukowa

Jan Blachowski

*SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ DAWNYCH WKWK I JEGO WYKORZYSTANIE  
W BADANIACH STANU POWIERZCHNI TERENÓW POGÓRNICZYCH W WAŁBRZYCHU* ..... 8

Katarzyna Bobkowska, Marek Przyborski, Paweł Tysiąc

*THE USE OF MOBILE LASER SCANNING IN COOLING TOWERS INVENTORY* ..... 9

Małgorzata Buško

*ANALIZA PRZEPISÓW PRAWA I PROPOZYCJE ZMIAN W ZAKRESIE DEFINICJI  
KONTURU BUDYNKU W KATASTRZE NIERUCHOMOŚCI*..... 10

Stefan Cacoń, Grzegorz Stępień, Marek Zygmunt

*WIARYGODNOŚĆ REZULTATÓW BADAŃ DEFORMACJI JAKO PROBLEM  
GEODEZYJNO- GEOLOGICZNY* ..... 11

Anna Chrzanowska, Ewa Warchała, Marek Warchała

*ROLA POMIARÓW GEODEZYJNYCH W PROBLEMACH MIERNICTWA GÓRNICZEGO* ..... 12

Teresa Dzikowska

*SCALENIE GRUNTÓW JAKO NARZĘDZIE W MODERNIZACJI KATASTRU  
NIERUCHOMOŚCI*..... 13

Tadeusz Głowacki, Wojciech Milczarek, Zbigniew Muszyński

*ANALIZA GEOMETRII KOMINA PRZEMYSŁOWEGO RÓŻNYMI METODAMI  
POMIAROWYMI* ..... 14

Robert Gradka

*BADANIE PRZEMIESZCZEŃ PIONOWYCH NA PUNKTACH NIESTABILIZOWANYCH  
TRWALE*..... 15

Piotr Gruchlik, Andrzej Kowalski

*ZASTOSOWANIE NOWYCH TECHNOLOGII POMIAROWYCH DO BADAŃ DEFORMACJI  
OBIEKTÓW BUDOWALNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH* ..... 16

Kazimierz Ćmielewski, Piotr Gołuch, Janusz Kuchmister, Olga Grzeja

*KONCEPCJA ZASTOSOWANIA "BSL" DO POMIARÓW NAZIEMNYCH TORÓW  
PODSUWNICOWYCH* ..... 17

Piotr Grzempowski, Janusz Badura, Wojciech Milczarek, Jan Błachowski, Tadeusz Głowacki, Jarosław Wajs, Zając Marcin <i>WYZNACZANIE PRZEMIESZCZEŃ POWIERZCHNI TERENU NA OBSZARZE ZURBANIZOWANYM PRZY UŻYCIU TECHNIKI PSInSAR NA PRZYKŁADZIE WROCŁAWIA</i> .....	18
Justyna Górniak-Zimroz, Agnieszka Wyłomańska, Anna Michalak <i>OPRACOWANIE KONCEPTUALNEGO MODELU SYSTEMU GIS DLA PRZESTRZENNEJ ANALIZY ZDARZEŃ SEJSMICZNYCH</i> .....	19
Marek Kaczorowski, Damian Kasza, Ryszard Zdunek, Roman Wronowski, Zbigniew Szczerbowski <i>MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OBSERWACJI BIEŻĄCEJ AKTYWNOŚCI TEKTONICZNEJ GÓROTWORU DEPRESJI ŚWIEBODZIC DO PROGNOZOWANIA ZAGROŻENIA SILNYMI ZDARZENIAMI SEJSMICZNYMI W MONOKLINIE PRZEDSUDECKIEJ</i> .....	21
Krzysztof Karsznia, Izabela Karsznia <i>ZASTOSOWANIE DRZEW DECYZYJNYCH ORAZ TECHNIK WIZUALIZACJI KARTOGRAFICZNEJ W GEODEZYJNYM MONITORINGU DEFORMACJI</i> .....	23
Damian Kasza, Wojciech Milczarek, Marek Kaczorowski <i>MODELOWANIE OBIEKTÓW PODZIEMNYCH ORAZ STRUKTUR TEKTONICZNYCH Z CHMURY PUNKTÓW: APLIKACYJNOŚĆ UTWORZONYCH MODELI W BADANIACH PROCESÓW GEODYNAMICZNYCH</i> .....	24
Jacek Krawiec <i>AKTUALNE MOŻLIWOŚCI TECHNICZNE W NAZIEMNYM SKANOWANIU LASEROWYM NA PRZYKŁADZIE SKANERÓW IMPULSOWYCH I FAZOWYCH</i> .....	25
Anna Kopeć, Wojciech Milczarek <i>WYKORZYSTANIE METOD POMIAROWYCH InSAR W MONITORINGU POGÓRNICZYCH DEFORMACJI TERENU</i> .....	26
Marian Kowalczyk, Monika Pakuła <i>ZGŁASZANIE PRAC GEODEZYJNYCH I UDOSTĘPNIANIE MATERIAŁÓW Z POWIATOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO I KARTOGRAFICZNEGO W WAŁBRZYCHU</i> .....	27
Janusz Kuchmister, Piotr Gołuch, Kazimierz Ćmielewski Izabela Wilczyńska, Bartłomiej Ćmielewski <i>ZASTOSOWANIE DALMIERZA LASEROWEGO W POMIARACH WYSOKOŚCI PUNKTÓW NIEDOSTĘPNYCH</i> .....	29
Andrzej Kwinta, Mariusz Zygmunt <i>ANALIZA GEOMETRII PRZĘŚLA LINII ENERGETYCZNEJ NA PODSTAWIE POMIARÓW TLS</i> .....	30

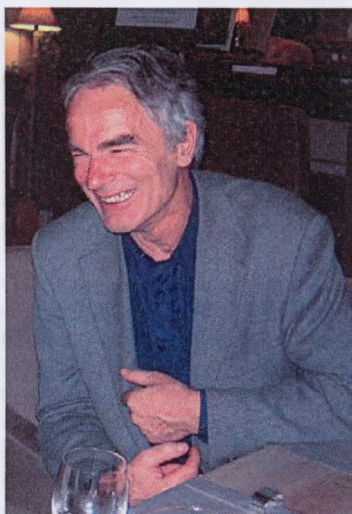
Patryk Lewandowski <i>NOWOCZESNE TECHNOLOGIE TRIMBLE. TACHIMETR SKANUJĄCY CZY SKANER            Z FUNKCJĄ TACHIMETRU?</i> .....	31
Jakub Łuczak <i>MONITOROWANIE POSTĘPÓW WDRAŻANIA PRZEPISÓW TZW. USTAWY            DEKOMUNIZACYJNEJ NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO PRZY            WYKORZYSTANIU NARZĘDZI GIS</i> .....	32
Maria Mrówczyńska, Anna Bazan-Krzywoszańska <i>MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA TECHNOLOGI GIS JAKO NARZĘDZIA POMOCNEGO            W TWORZENIU DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH</i> .....	33
Waldemar Odziemczyk <i>BADANIE STABILNOŚCI PARAMETRÓW STANOWISKA I INSTRUMENTU TCRP1201+</i> .....	34
Ewa Sudol <i>ZMIANY W PROWADZENIU POSTĘPOWAŃ ADMINISTRACYJNYCH W ZAKRESIE EGIB</i> .....	35
Jacek Sztubecki, Maria Mrówczyńska, Adam Bujarkiewicz <i>PROPOZYCJA WYZNACZANIA PRZEMIESZCZEŃ Z WYKORZYSTANIEM            WSPÓŁRZĘDNOŚCIOWEJ STACJI LASEROWEJ TDRA 6000</i> .....	36
Jarosław Wajs <i>ZASTOSOWANIE ZOBRAZOWAŃ POCHODZĄCYCH Z BEZZAŁOGOWEGO SYSTEMU            LATAJĄCEGO DO BUDOWY NUMERYCZNEGO MODELU POKRYCIA TERENU</i> .....	37
Jarosław Wajs, Wojciech Milczarek <i>WYKORZYSTANIE LOTNICZYCH DANYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH I ZOBRAZOWAŃ            TELEDETEKCYJNYCH DO MODELOWANIA TRÓJWYMIAROWEGO KOPALŃ            ODKRYWKOWYCH</i> .....	38
Izabela Wilczyńska, Bartłomiej Ćmielewski, Maciej Sobczyk <i>ZASTOSOWANIE UAS W DOKUMENTACJI INKASKICH STANOWISK            ARCHEOLOGICZNYCH W PERU</i> .....	39

The Commission on the Status of Women, established in 1946, was the first of its kind. It was created by the Economic and Social Council of the United Nations. The Commission's mandate was to study, promote, and defend the advancement of women. It was the first international body to focus on women's issues. The Commission has since been replaced by the Commission on the Status of Women, which continues to work for the advancement of women and girls worldwide. The Commission has been instrumental in the development of international instruments, such as the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women (CEDAW), which is the most comprehensive human rights treaty in the area of women's rights. The Commission has also been a key player in the development of the Sustainable Development Goals (SDGs), which include a goal dedicated to gender equality and the empowerment of women and girls. The Commission's work is ongoing, and it continues to be a vital part of the United Nations system.



Józef Woźniak urodził się 8. marca 1945 roku, w Męcinie powiat Limanowa, w wieloosobowej, galicyjskiej, góralskiej rodzinie. Tam chodził do szkoły podstawowej, a naukę kontynuował w liceum ogólnokształcącym w Nowym Sączu.

W 1964 r. przyjechał do Wrocławia studiować geodezję na Wyższej Szkole Rolniczej. Po jej ukończeniu rozpoczął pracę na Politechnice Wrocławskiej w Zakładzie Geodezji i Fotogrametrii Instytutu Geotechniki. Ówczesny kierownik Zakładu, doc. Bronisław Galas, był typowym Lwowskim profesorem – człowiekiem pracowitym, solidnym, uczciwym i wymagającym. Praca w Jego zespole, w szczególności współpraca z mgr. Jackiem Rejmanem ukształtowała zawodowo młodego inżyniera i miała znaczący wpływ na dalszą jego karierę.



Przez cały okres swojej pracy zawodowej Jubilat dzielił się ze współpracownikami swoją wiedzą i życzliwością oraz pomysłami i zaangażowaniem.

W 1977 r. obronił pracę doktorską pt. „Geodezyjne metody badań współczesnych pionowych ruchów skorupy ziemskiej z uwzględnieniem w warunków sieci wielokrotnej niwelacji Polski Południowo – Zachodniej”, za którą otrzymał nagrodę Rektora Politechniki Wrocławskiej. W latach 1998-1999 oraz 2004 –2008 kierował Zakładem Geodezji i Geoinformatyki w Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. W tym czasie przyczynił się do rozwoju prac naukowych i badawczych z geodezji inżynierskiej, miernictwa górniczego i fotogrametrii, z ukierunkowaniem na specjalistyczne pomiary i badania obiektów inżynierskich oraz powierzchni terenu metodami geodezyjnymi i fotogrametrycznymi. Jest także współtwórcą specjalności Geoinformatyka oraz kierunku Geodezja i Kartografia na Politechnice Wrocławskiej.

Był pomysłodawcą i organizatorem, wraz z Jackiem Rejmanem, Jesiennych Szkół Geodezji. Uczestniczył we wszystkich Szkołach.

Nauczanie młodzieży jest zawsze dużym wyzwaniem dla każdego pedagoga, w szczególności początkującego. Nasz Jubilat szybko mu sprostał a dydaktyka stała się dla Niego priorytetem i pasją. Studentów traktował zawsze z dużym szacunkiem, inspirował do kreatywności. Powszechnie znany jest z niebanalnego poczucia humoru, urozmaicenia zajęć ciekawostkami logicznymi, szybko zyskał sympatię studentów. Jednocześnie był wymagający, obiektywny i sprawiedliwy.

Z Jego inicjatywy powstało studenckie Koło Naukowo-Badawcze GIS, którego 15-lecie świętowaliśmy razem 6 grudnia 2016 roku. Z Jego inspiracji w 2003 roku zapoczątkowano we Wrocławiu obchody Światowego Dnia GIS „GISDay” organizowane corocznie, przy Jego nieocenionej pomocy, przez studentów wrocławskich uczelni wyższych.

Uhonorowaniem wieloletniej i pełnej zaangażowania działalności dydaktycznej dra inż. Józefa Woźniaka było wręczenie nagrody specjalnej „*Docendo Discimus*” przez Rektora Politechniki Wrocławskiej w 2010 roku.

# SYSTEM INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ DAWNYCH WKWK I JEGO WYKORZYSTANIE W BADANIACH STANU POWIERZCHNI TERENÓW POGÓRNICZYCH W WAŁBRZYCHU

Jan Błachowski

Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, jan.blacowski@pwr.edu.pl

Działalność górnicza związana z podziemną eksploatacją kopalin takich jak węgiel kamienny wiąże się nieodłącznie z jej oddziaływaniem na otoczenie. Zmiany te, np. w postaci deformacji powierzchni terenów poddanych wpływowi działalności górniczej występują w trakcie trwania eksploatacji jak również wiele lat po jej zakończeniu. Badania charakteru przemieszczeń powierzchni wiąże się z gromadzeniem i przetwarzaniem różnorodnych i dużych zbiorów danych (mapy wyrobisk górniczych, dane geologiczno-górniczne, rezultaty pomiarów geodezyjnych a także teledetekcyjnych i inne).

Rozwój narzędzi geoinformacyjnych pozwala na tworzenie baz danych i systemów geoinformacyjnych usprawniających zarządzanie tymi danymi a także korzystanie z dostępnych bądź opracowywanie własnych narzędzi analitycznych wspierających badania stanu powierzchni terenów górniczych i pogórnicznych.

W referacie przedstawiono, na przykładzie archiwalnych materiałów dotyczących prowadzonej działalności górniczej w dawnych Wałbrzyskich Kopalniach Węgla Kamiennego, metodykę opracowania bazy danych GIS oraz systemu geoinformacyjnego na potrzeby wspomaganie prac badawczych dotyczących deformacji powierzchni. Scharakteryzowano strukturę bazy danych przechowującej dane wykorzystywane w badaniach historycznych i aktualnych zmian powierzchni na obszarze Wałbrzycha. Omówiono na przykładach funkcje systemu geoinformacyjnego takie jak: narzędzia interpolacji dyskretnych pomiarów przemieszczeń, algorytmy wyznaczania wskaźników deformacji, narzędzia wyszukiwania oraz modele prognozowania deformacji powierzchni. Przedstawiono przykładowe wyniki analiz przeprowadzonych z ich wykorzystaniem.

## THE USE OF MOBILE LASER SCANNING IN COOLING TOWERS INVENTORY

Katarzyna Bobkowska<sup>1,\*</sup>, Marek Przyborski<sup>1</sup>, Paweł Tysiąc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, \*katarzyna.bobkowska@pg.edu.pl

Laser scanning technology is an innovative and popular method of 3D spatial data acquisition, which combine speed of measurements and the accuracy of aligned points which could be up to millimeter. It is true, that for sub centimeter accuracy (especially in civil engineering), the best option is to use Terrestrial Laser Scanning (TLS), however, it could be noticed, that the market of mobile scanners is growing and even that they are not as accurate as TLS they could provide an incomparably faster spatial information collection about objects.

This article shows the use of Mobile Laser Scanning (MLS) for the measurements of concrete cooling towers. The advantage of the publication is that acquired spatial information about objects were taken while cooling towers were working. This fact requires verification of the proposed method and its accuracy in according to the phenomenon of the temperature change. Cooling towers have height on the level of 80 meters (some of them did not work during the measurement). The article describes registration, processing and analysis of acquired data.

The authors have compared the measurement of the working cooling towers with objects excluded from this process. The advantages and disadvantages of the use of Mobile Laser Scanning technology for the analysis of these objects are indicated.

## **ANALIZA PRZEPISÓW PRAWA I PROPOZYCJE ZMIAN W ZAKRESIE DEFINICJI KONTURU BUDYNKU W KATASTRZE NIERUCHOMOŚCI**

Małgorzata Buško

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, al. Adama Mickiewicza 30, 30-059  
Kraków, mbusko@agh.edu.pl

W artykule została przeprowadzona analiza przepisów prawa związanych z geodezją i kartografią w zakresie budynków ujawnianych w bazie danych katastru nieruchomości. Szczególna uwaga została poświęcona konturowi budynku w bazie ewidencji gruntów i budynków oraz jednemu z atrybutów opisowych budynku, jakim jest pole powierzchni zabudowy budynku. W aktualnych przepisach prawa pole powierzchni zabudowy wynika wprost z konturu budynku.

Tezą artykułu jest stwierdzenie, że aktualny sposób definiowania konturu budynku oraz wynikającej z niego powierzchni zabudowy nie oddaje stanu faktycznego, jaki budynek przyjmuje w terenie, dlatego konieczna jest modyfikacja definicji w przepisach prawa. W celu weryfikacji powyższej tezy przytoczone zostały przykłady różnorodnych budynków, które uwidaczniają mankamenty w aktualnych definicjach. Ich efektem jest brak jednolitości gromadzenia danych ewidencyjnych w bazie katastru nieruchomości w skali Polski. Skutkiem aktualnie obowiązujących definicji są również ograniczone możliwości wykorzystywania danych katastru nieruchomości podczas zadań związanych z planowaniem gospodarczym, planowaniem przestrzennym oraz pomiarem podatków i świadczeń.

Na podstawie analizy aktualnych aktów prawnych oraz przykładów budynków występujących w terenie w artykule zostały sformułowane propozycje definicji konturu budynku oraz powierzchni zabudowy budynku.



## WIARYGODNOŚĆ REZULTATÓW BADAŃ DEFORMACJI JAKO PROBLEM GEODEZYJNO- GEOLOGICZNY

Stefan Cacoń<sup>1,\*</sup>, Grzegorz Stępień<sup>1</sup>, Marek Zygmunt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akademia Morska w Szczecinie, ul. Wały Chrobrego 1-2, 70-500 Szczecin, \*s.cacon@am.szczecin.pl

Deformacje budowli inżynierskich i terenów w ich otoczeniu, a także różnych obiektów zlokalizowanych w aglomeracjach miejsko- przemysłowych mają charakter przestrzenno-czasowy. Wysoka wiarygodność rezultatów geodezyjnych badań tych deformacji ma ścisły związek z ich właściwą interpretacją w aspekcie oceny bezpieczeństwa obiektów.

Inspiracją do przedmiotowej dyskusji są przykłady katastrof lub niewykryte w porę deformacje zwiastujące możliwość katastrofy obiektów, na których geodezyjne pomiary nie były właściwie zorganizowane. Zwrócono uwagę na cały proces pozyskiwania danych do ilościowej i jakościowej interpretacji zjawiska deformacji z uwzględnieniem czynników charakteryzujących przestrzeń i czas, które mają wpływ na wiarygodność końcowych rezultatów.

Usterki w procesie pomiarów deformacji mają często swój początek w lokalizacji punktów odniesienia w sieci pomiarowo- kontrolnej, które powinny stanowić stabilny układ odniesienia w całym okresie eksploatacji badanego obiektu. Wynika to najczęściej z braku właściwego rozpoznania struktury geologicznej pod obiektem i w jego otoczeniu. Kolejne czynniki mające wpływ na wiarygodność rezultatów to odpowiednia stabilizacja punktów kontrolnych, moment rozpoczęcia badań oraz interwał między pomiarami okresowymi. Inne czynniki przestrzenne i czasowe reprezentujące geodezyjny pakiet pomiarowy z reguły nie budzą zastrzeżeń.

W referacie przedstawione zostaną ogólne założenia badawcze dotyczące monitorowania deformacji kilku obiektów zlokalizowanych na wyspach Odry w obszarze Szczecina.

## ROLA POMIARÓW GEODEZYJNYCH W PROBLEMACH MIERNICTWA GÓRNICZEGO

Anna Chrzanowska<sup>1\*</sup>, Ewa Warchala<sup>1</sup>, Marek Warchala<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*anna.chrzanowska@pwr.edu.pl

<sup>2</sup>KGHM Polska Miedź S.A., Oddział Zakłady Górnicze „Rudna”, ul. Henryka Dąbrowskiego 50, 59-100 Polkowice

Prezentacja przedstawia rolę klasycznych i nowoczesnych pomiarów geodezyjnych w zagadnieniach miernictwa górnictwa. Wymogi prawne stawiane przedsiębiorcy górnictwu w przepisach ustawy Prawo geologiczne i górnicze, realizowane są przez miernictwo górnictwa zgodnie ze sztuką geodezyjną. Stanowią one podstawę do sporządzania i uzupełniania dokumentacji mierniczo-geologicznej oraz wyznaczania stanu deformacji terenów górniczych. Pomiary geodezyjne, oprócz powyższych zagadnień, służą również w procesie prognozowania deformacji. Prognozy te wykonywane są metodami empirycznymi (metoda Knothego-Budryka) i deterministycznymi. Metoda deterministyczna opisuje proces deformacji na podstawie zasad mechaniki ośrodków ciągłych a do jej rozwiązania stosuje się metodę elementów skończonych (MES). Wyznaczane są naprężenia, przemieszczenia i odkształcenia górotworu. Ocena stanu deformacji może być przeprowadzana w miejscach trudnodostępnych lub niedostępnych na powierzchni oraz wewnątrz górotworu, a pomiary geodezyjne odgrywają tutaj dużą rolę.

## SCALENIE GRUNTÓW JAKO NARZĘDZIE W MODERNIZACJI KATASTRU NIERUCHOMOŚCI

Teresa Dzikowska

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, teresa.dzikowska@up.wroc.pl

Utrzymanie baz danych katastru nieruchomości wymaga permanentnej aktualizacji informacji przedmiotowych i podmiotowych o nieruchomościach. Zazwyczaj zmiany te dokonywane są na bieżąco. Z racji różnic historycznych, przemian politycznych i gospodarczych na obszarze Polski możemy spotkać się z licznymi brakami danych oraz weryfikacji zgromadzonych informacji. Postępowanie scalenia gruntów, jako jedyna praca geodezyjna, pozwala na rozwiązanie wielu problemów, nie tylko geodezyjnych, w sposób bardzo szeroki, można powiedzieć, kompleksowy.

W niniejszej pracy przedstawiono zakres robót wykonywanych podczas scalenia gruntów, zasady finansowania tych robót oraz pojawiające się coraz częściej orzecznictwo sądowe związane z pracami scaleniovymi obecnie i w okresie po 1945 r.

Scaleniem gruntów może być objęty teren części lub całości jednego lub więcej obrębów ewidencyjnych. Na wniosek uczestników postępowania, można również regulować granice działek na terenach budowlanych. O zasadach projektowania sieci drogowej, wyznaczenia terenów użyteczności publicznej i rozwiązaniu innych zagadnień przestrzennych można decydować w oparciu o opinię mieszkańców (uczestników scalenia), przy uwzględnieniu zapisów prawa miejscowego.

Charakterystyka etapów scalenia gruntów została uzupełniona o wyszczególnienie innych prac geodezyjnych, które mogłyby stanowić alternatywę scalenia.

Celem pracy była prezentacja scalenia gruntów jako działania przynoszącego wymierne korzyści dla katastru nieruchomości.

## ANALIZA GEOMETRII KOMINA PRZEMYSŁOWEGO RÓŻNYMI METODAMI POMIAROWYMI

Tadeusz Głowacki<sup>1</sup>, Wojciech Milczarek<sup>1</sup>, Zbigniew Muszyński<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, zbigniew.muszynski@pwr.edu.pl

Kontrola geometrii kominów przemysłowych jest ważnym zagadnieniem w praktyce inżynierskiej. Analiza stanu geometrycznego konstrukcji w połączeniu z badaniami materiałowymi umożliwia ocenę stanu technicznego kominu i oszacowanie poziomu bezpieczeństwa. Cykliczne kontrole stanu technicznego kominów wynikają z przepisów prawa i instrukcji technicznych dotyczących bezpiecznej eksploatacji budowli wysmukłych. Kominu przemysłowe należą do tej kategorii obiektów, gdyż mają znaczną wysokość, która co najmniej kilkanaście razy przekracza średnicę ich podstawy. W trakcie eksploatacji kominu narażone są na szereg niekorzystnych czynników środowiskowych (obciążenie wiatrem, nasłonecznienie, ujemne temperatury, opady atmosferyczne) i użytkowych (agresywny skład chemiczny spalin, drgania, nierównomierne osiadanie podłoża), które powodują niejednorodne i zmienne w czasie odkształcenia obiektu. W pracy przedstawiono metodykę kontroli stanu geometrycznego kominu przemysłowego dwoma niezależnymi metodami: klasyczną metodą otaczających stycznych oraz naziemnym skanowaniem laserowym. Obiektem badawczym był znajdujący się w ciągłej eksploatacji komin elektrociepłowni o wysokości 120 m. Pomiaru wykonano w okresie zimowym, w trudnych warunkach atmosferycznych. Otrzymane z obu metod wyniki kontroli pionowości osi kominu na wybranych poziomach pomiarowych porównano ze sobą oraz z archiwalną dokumentacją pomiarową. Pozwoliło to oszacować empirycznie uzyskane dokładności oraz sformułować wnioski końcowe dotyczące zalet i ograniczeń w stosowaniu opisywanych metod przy pomiarze wysokich kominów przemysłowych.



## BADANIE PRZEMIESZCZEŃ PIONOWYCH NA PUNKTACH NIESTABILIZOWANYCH TRWALE

Robert Gradka

Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, robert.gradka@pwr.edu.pl

Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie analizy przemieszczeń pionowych na czterech różnych obszarach testowych, o różnorodnych: powierzchniach, nawierzchniach i niskim pokryciu terenu roślinnością lub jej braku, bez stabilizowanych trwale punktów pomiarowych i osnowy pomiarowej, przy wykorzystaniu tej samej techniki pomiarowej.

Etap pierwszy polegał na pomiarze wybranych obszarów testowych taką liczbą punktów pomiarowych, aby wiarygodnie odzwierciedlić rzeźbę terenu. Uzyskany zbiór punktów został wykorzystany do budowy NMT. Natomiast celem etapu drugiego było pozyskanie sieci punktów kontrolnych, równomiernie rozmieszczonych na tym samym obszarze. Punkty te posłużyły do oceny dokładności uprzednio zbudowanych NMT. Etap trzeci polegał na analizie otrzymanych wyników, a w tym zastosowanie autorskiego programu do wyznaczenia przemieszczeń pionowych na obszarach, gdzie nie zostały utrwalone na stałe punkty pomiarowe i punkty osnowy geodezyjnej.

W celu przeprowadzenia analizy wprowadzono test ślepy, który pozwolił na przeprowadzenie analiz formalnych, które polegały na ocenie dokładności modeli wykonanych z pomiarów bezpośrednich. W autorskim programie (opartym na metodzie interpolacji IDW – Inverse Distance Weighted) przeprowadzono badania zależności wprowadzenia punktów stałych (z zadaniem błędem pomiaru) do punktów niestabilizowanych trwale w terenie z pomiarów bezpośrednich, o określonym błędzie tychże pomiarów. Program ten przede wszystkim posłużył do wyznaczenia przemieszczeń pionowych pomiędzy pomiarami na każdym z obszarów, ale także do obliczeń dokładności odwzorowania powierzchni rzeźby terenu, wpasowania NMT w rzeczywisty teren, a także parametrów aproksymowanych płaszczyzn.

## ZASTOSOWANIE NOWYCH TECHNOLOGII POMIAROWYCH DO BADAŃ DEFORMACJI OBIEKTÓW BUDOWALNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH

Piotr Gruchlik<sup>1</sup>, Andrzej Kowalski<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Główny Instytut Górnictwa, plac Gwarków 1, 40-166 Katowice, \*akowalski@gig.eu

Oprócz klasycznych geodezyjnych pomiarów, które od początku są stosowane w miernictwie górnictwym, w tym do pomiaru deformacji powierzchni terenu górnictwego i obiektów budowlanych, co raz częściej stosuje się nowe technologie. W artykule opisano zastosowane już do celów użytkowych nowe technologie, bazujące na czujnikach strunowych, laserach, skanerach, a ostatnio także dronach. Zastosowanie nowych technologii jest szczególnie uzasadnione w przypadku badania deformacji części niedostępnych obiektów do bezpośredniego pomiaru, a także ciągłej lub prawie ciągłej rejestracji zmian deformowanego obiektu.

W Głównym Instytucie Górnictwa konfrontuje się wyniki prognoz deformacji z pomierzonymi w czasie ujawniania się deformacji i później po zakończeniu eksploatacji górnictwej. W ostatnich dwudziestu latach zmieniła się technologia eksploatacji i dynamika generowanych nią deformacji powierzchni i obiektów budowlanych. Drugim czynnikiem wpływającym na powstawanie nowych technologii pomiarowych jest konieczność szybkiego informowania użytkowników powierzchni i obiektów o zachodzących zmianach, co jest możliwe również przy wykorzystaniu Internetu.

## KONCEPCJA ZASTOSOWANIA "BSL" DO POMIARÓW NAZIEMNYCH TORÓW PODSUWNICOWYCH

Kazimierz Ćmielewski<sup>1</sup>, Piotr Gołuch<sup>1</sup>, Janusz Kuchmister<sup>1</sup>, Olga Grzeja<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, \*olga.grzeja@upwr.wroc.pl

Pomiary prostoliniowości i rozpiętości naziemnych torów podsuwnicowych powinny być wykonywane regularnie, aby ocenić stan geometryczny torów oraz suwnicy i uniknąć nieprzewidzianych awarii. Zły stan tych elementów może spowodować, np. nieuzasadniony pobór energii elektrycznej lub nadmierne zużywanie się mechanizmów suwnic i torów.

Wielkości odchyłek od prostoliniowości i rozpiętości powinny mieścić się w przedziale  $\pm 10$  mm i być mierzone z dokładnością 1 - 2 mm.

W ostatnich latach wraz z rozwojem technologii i robotyki Bezzałogowe Statki Latające są coraz częściej wykorzystywane przy pomiarach stanu technicznego urządzeń inżynierskich. W szczególności przydatne są pomiary wykonane zdalnie w warunkach niebezpiecznych w trakcie pracy urządzeń inżynierskich.

W pracy zostaną przedstawione wstępne pomiary prostoliniowości i rozpiętości naziemnych torów podsuwnicowych. Pomiary porównawcze zostały wykonane tradycyjnymi metodami geodezyjnymi oraz technikami laserowymi. Na obiekcie wykonano pomiary z dokładnością milimetrową. Następnie nad wspomnianym obiektem zostały wykonane naloty BSL wyposażonym w niemetryczną kamerę cyfrową.

Opracowanie zdjęć lotniczych wykonano w dwóch etapach, aby dokładność pomiaru punktów na obiekcie liniowym była na poziomie 1 cm. W pracy zostały omówione kroki, jakie podjęto do uzyskania takiej dokładności.

Przeprowadzone doświadczalne obserwacje terenowe na wybranym obiekcie pozwoliły na weryfikację metod geodezyjnych i określenie dokładności wyznaczenia prostoliniowości i rozpiętości torów. Jednocześnie pozwoliło to na określenie dokładności wyznaczenia punktów na zdjęciach lotniczych wykonanych przy pomocy BSL (Bezzałogowego Statku Latającego).

Na podstawie wstępnych badań terenowych stwierdzono przydatność pomiarów lotniczych przy inżynierskich obiektach wydłużonych, które w trakcie pomiaru nie są wyłączone z użytkowania.

W dalszych etapach pracy zostanie podjęta próba zwiększenia dokładności pomiarów fotogrametrycznych oraz zintegrowanie z naziemnym systemem pomiarowo – kontrolnym do wczesnego wykrywania zaburzeń w konstrukcji torów podsuwnicowych.

## WYZNACZANIE PRZEMIESZCZEŃ POWIERZCHNI TERENU NA OBSZARZE ZURBANIZOWANYM PRZY UŻYCIU TECHNIKI PSInSAR NA PRZYKŁADZIE WROCŁAWIA

Piotr Grzempowski<sup>1,\*</sup>, Janusz Badura<sup>2</sup>, Wojciech Milczarek<sup>1</sup>, Jan Blachowski<sup>1</sup>,  
Tadeusz Głowacki<sup>1</sup>, Jarosław Wajs<sup>1</sup>, Zając Marcin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*piotr.grzempowski@pwr.edu.pl

<sup>2</sup>Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

W pracy przedstawiono opracowanie zobrażeń SAR w celu wyznaczenia przemieszczeń dla obszaru aglomeracji wrocławskiej. Obszar badawczy położony jest w strefie uskoku środkowej Odry rozdzielającej blok przedsudecki od monokliny przedsudeckiej. Od kilkudziesięciu lat obserwowano w tym rejonie proces powolnych przemieszczeń z użyciem metod niwelacji precyzyjnej oraz techniką GNSS. Długookresowe pionowe przemieszczenia powierzchni terenu szacuje się na ok. 1 mm/rok. Ostatnie pomiary niwelacyjne wykonywane były w tym rejonie w 2000 roku, natomiast pomiary GNSS w 2010 roku. Celem prowadzonych obecnie badań jest wyznaczenie zmian zachodzących po 2000 roku na podstawie dostępnych zobrażeń SAR.



## OPRACOWANIE KONCEPTUALNEGO MODELU SYSTEMU GIS DLA PRZESTRZENNEJ ANALIZY ZDARZEŃ SEJSMICZNYCH

Justyna Górniak-Zimroz<sup>1\*</sup>, Agnieszka Wyłomańska<sup>2</sup>, Anna Michalak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*justyna.gorniak-zimroz@pwr.edu.pl

<sup>2</sup>KGHM Cuprum Sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe, ul. Gen. Wł. Sikorskiego 2-8, 53-659 Wrocław

W artykule przedstawiono wytyczne do budowy modelu konceptualnego systemu GIS dla zdarzeń sejsmicznych umożliwiającego przestrzenną analizę zjawisk sejsmicznych występujących w wybranym obszarze aktywności górniczej. Wytyczne te zawierają opis metodyki budowy modułowej struktury systemu GIS opartej na pięciu etapach budowy systemu [1-13], czyli na opracowaniu: ogólnych podstaw Modelu, metodologii pozyskiwania danych do Modelu, koncepcji budowy Modelu, szczegółowego projektu Modelu oraz jego implementacji. Określono źródła i formaty pozyskiwania danych do zaproponowanej geobazy plikowej Sejsmika.gdb zawierającej następujące klasy obiektów dotyczące obszaru górniczego: wyrobiska, rejony i oddziały górnicze, pola eksploatacyjne, kierunki frontów górniczych oraz zdarzenia sejsmiczne. W module analitycznym zaproponowano procedury geoprzetwarzania danych przestrzennych uwzględniające wybrane funkcje statystyczne dostępne w środowisku GIS.

### Literatura

- [1] Barcikowska M., Brzostowski S., Durajczyk-Starościak E., Bienkiewicz J., Kostecki S., Kulbiński P., Maćków P., Pawlak W., Rybalko L., Strzelecki T., Ścisły M., Warszawa J., Woźniak J., 1999. *Założenia wstępne do projektu generalnego wdrożenia SIT/GIS*. BIPROGEO S. A., Wrocław, publikacja zamieszczona na stronie internetowej Wydziału Geodezji i Kartografii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, [www.wgik.umwd.pl](http://www.wgik.umwd.pl), s. 1-132.
- [2] Beynon Davies P., 2003. *Systemy baz danych*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- [3] Chróst K., Darowska M., Gogolewski A., Kazanecka-Pieńkosz D., Krauze U., Lady-Drużycka K., Paluszyński W., Pietrzak H., Rozbiecka J., Sobczyk T., 2000. *Środowisko 2000, Strategia rozwoju systemu informacyjno-informatycznego resortu środowiska*. Grupa Antares Sp. z o. o., Ministerstwo Środowiska, Warszawa, publikacja umieszczona na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl), s. 1-79.
- [4] Cichosz K., 2004. *Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych*. Materiały do wykładu umieszczone na stronie internetowej Katedry Systemów i Sieci Komputerowych Politechniki Wrocławskiej, [www.zssk.pwr.wroc.pl](http://www.zssk.pwr.wroc.pl), s. 1-76.
- [5] Demers M. N., 2005. *Fundamentals of Geographic Information Systems, 3rd Edition*. John Wiley and Sons.
- [6] Heywood I., Cornelius S., Carver S., 2006. *An Introduction to Geographical Information Systems, 3rd Edition*. Pearson Prentice Hall.
- [7] Górski M. (red.), 2000. *Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym*. Mikom, Warszawa, s. 1-462.

- [8] Kubik T., 2009. *GIS Rozwiązania sieciowe*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [9] Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhind D., 2006. *GIS Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [10] Orłowski C., 2004. *Systemy ekspertowe – możliwości zastosowań*. Wykład umieszczony na stronie internetowej Katedry Zarządzania i Technik Informatycznych na Wydziale Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej, [www.zie.pg.gda.pl/kpzim](http://www.zie.pg.gda.pl/kpzim), s. 1-82.
- [11] Poe V., Klauer P., Brobst S., 2000. *Tworzenie hurtowni danych, wspomaganie podejmowania decyzji*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 1-286.
- [12] Yourdon E., 1996. *Współczesna analiza strukturalna*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 1-588.
- [13] Woźniak J., Woźniak P., Zając P., Górniak-Zimroz J., 2003. *Systemy geoinformacyjne w zarządzaniu zasobami środowiska*. Prezentacja na seminarium wygłoszonym 28 listopada 2003 roku na III Sesji Górnictwa Dolnośląskiego zorganizowanej przez Komisję Nauk Górniczych Oddział Wrocław Polskiej Akademii Nauk oraz Wydział Górniczy Politechniki Wrocławskiej, s. 1-154.

# MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OBSERWACJI BIEŻĄCEJ AKTYWNOŚCI TEKTONICZNEJ GÓROTWORU DEPRESJI ŚWIEBODZIC DO PROGNOZOWANIA ZAGROŻENIA SILNYMI ZDARZENIAMI SEJSMICZNYMI W MONOKLINIE PRZEDSUDECKIEJ

Marek Kaczorowski<sup>1\*</sup>, Damian Kasza<sup>2</sup>, Ryszard Zdunek<sup>1</sup>, Roman Wronowski<sup>1</sup>,  
Zbigniew Szczerbowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centrum Badań Kosmicznych, Polska Akademia Nauk, Laboratorium Geodynamiczne w Książu, ul. Bartycka 18A, 00-716 Warszawa, \*marekk@cbk.waw.pl

<sup>2</sup>Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

<sup>3</sup>AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Prowadzone w Laboratorium Geodynamicznym w Książu od 40 lat ciągłe obserwacje klinometryczne dostarczyły informacji nt. występujących w nieregularnych odstępach czasu dużych zmian azymutów równowagi kwarcowych wahadeł horyzontalnych. Okresy zmian azymutów nie korelowały się ze zjawiskami meteorologicznymi, a występowanie fazy kompensacyjnej wykluczyło proces grawitacyjnego pełnienia górotworu. Przyjęto tezę, że obserwowane zmiany azymutów równowagi wahadeł są rezultatem tektonicznych nachyleń podłoża. Wieloletnie obserwacje klinometryczne pozwoliły na wyznaczenie charakterystyk czasowych i amplitudowych aktywności tektonicznej. Fazy aktywności tektonicznej górotworu Depresji Świebodziec trwają od kilku dni do dwóch tygodni i rozdzielone są okresami uspokojenia. W czasie trwania aktywności tektonicznej amplituda deformacji osiąga wartości od kilkunastu do kilkudziesięciu amplitud pływowych. Zbudowane na początku obecnego stulecia klinometry hydrostatyczne potwierdziły wymienione charakterystyki efektów tektonicznych oraz ich zdarzeniowość. Oprócz efektów nachyleniowych klinometry hydrostatyczne rejestrują ruchy pionowe bloków skalnych. Najbardziej prawdopodobną przyczyną efektów nachyleniowych i ruchów pionowych bloków skalnych wewnątrz górotworu Książa są siły tarcia powstałe na skutek różnicy prędkości przesuwających pomiędzy skrzydłami tzw. uskoku południowego (wyróżniający się uskoku położony od południowej strony laboratorium).

Tak więc aktywność kinematyczna uskoku południowego przekłada się na złożone ruchy bloków masywu Książa. Bogaty system uskoków daje swobodę przemieszczeń bloków skalnych i bez wstrząsowe rozładowywania się naprężeń tektonicznych w Depresji Świebodziec (brak aktywności sejsmicznej). Związany z górotworem system pomiarowy laboratorium rejestruje z nanometryczną dokładnością przemieszczenia bloków skalnych. Rozdzielone uskokami bloki skalne w połączeniu z układem pomiarowym laboratorium stanowią naturalny detektor regionalnej aktywności tektonicznej umożliwiając wyznaczanie funkcji aktywności tektonicznej górotworu i ich pochodnych. Dla dużych wartości pochodnych górotwór jest w fazie kompresji (duża prędkości deformacji), podczas gdy dla wartości bliskich zera górotwór jest w fazie

ekstensji (stan zatrzymania się deformacji). Na podstawie funkcji aktywności tektonicznej górotworu wyznaczana jest bieżąca faza aktywności tektonicznej górotworu, kompresyjna lub ekstensyjna. Z porównania przebiegu funkcji aktywności tektonicznej z aktywnością sejsmiczną Monokliny Przedśudeckiej w ostatniej dekadzie wynika, że wszystkie silne wstrząsy sejsmiczne ( $M_{ag} \geq 4$ ) (sto kilkadziesiąt wstrząsów), miały miejsce w okresach ekstensji górotworu. W okresach kompresji - dużej prędkości deformacji, nie zdarzył się ani jeden silny wstrząs sejsmiczny. Istnienie tej zasady dowodzi, że obie jednostki geologiczne znajdują się w wielkoskalowym i w dużym stopniu jednorodnym polu sił tektonicznych. Badania związków czasowych pomiędzy wskazaniami instrumentów w Książu, a zdarzeniami sejsmicznymi w Monoklinie Przedśudeckiej mogą mieć praktyczne zastosowanie w prognozowaniu silnych zdarzeń sejsmicznych w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym.



## ZASTOSOWANIE DRZEW DECYZYJNYCH ORAZ TECHNIK WIZUALIZACJI KARTOGRAFICZNEJ W GEODEZYJNYM MONITORINGU DEFORMACJI

Krzysztof Karsznia<sup>1\*</sup>, Izabela Karsznia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Budowlanej, ul Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, \*Krzysztof\_Karsznia@sggw.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Zakład Geoinformatyki, Kartografii i Teledetekcji, Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

Geodezja współczesna powiązana jest bezpośrednio z geoinformatyką – nauką integrującą metody pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych z rozwiązaniami informatycznymi. Dotyczy to także geodezji inżynierskiej, która oprócz nowoczesnych rozwiązań instrumentalnych wykorzystuje osiągnięcia z zakresu geoinformatyki. Jednym z dynamicznie rozwijających się kierunków zadań podejmowanych w ramach geodezji inżynierskiej jest monitoring deformacji. Dotyczy on zarówno obiektów inżynierskich i infrastrukturalnych jak i topograficznych, stanowiących element krajobrazu, wykazujących istotne znaczenie gospodarcze, a często również strategiczne. Od wielu lat, instytucje naukowe oraz producenci technologii geodezyjnych i geoinformatycznych prowadzą szereg prac badawczych i wdrożeniowych w zakresie monitorowania obiektów. Ostatnimi czasy, dużego znaczenia nabiera monitoring stanu konstrukcji obiektów – tzw. SHM („Structural Health Monitoring”), który w sposób ciągły bądź quasi-ciągły dostarcza informacji istotnych w procesie zarządzania infrastrukturą budowlaną (systemy BIM – „Building Information Modelling/Management”). Sprawne wykorzystanie powstających w ten sposób zasobów informatycznych – swoistych baz wiedzy – decyduje o bezpieczeństwie ludzi oraz mienia. W celu usprawnienia procesu automatycznego wnioskowania i podejmowania przez systemy SHM decyzji odnośnie występujących zagrożeń, autorzy opracowali koncepcję procesu wykorzystującego uczenie maszynowe na bazie drzew decyzyjnych. Zaproponowali również sposób wizualizacji kartograficznej ułatwiający obsłudze systemów monitoringu inżynierskiego sprawne i niezawodne wnioskowanie odnośnie zjawisk zachodzących na obiektach.

# MODELOWANIE OBIEKTÓW PODZIEMNYCH ORAZ STRUKTUR TEKTONICZNYCH Z CHMURY PUNKTÓW: APLIKACYJNOŚĆ UTWORZONYCH MODELI W BADANIACH PROCESÓW GEODYNAMICZNYCH

Damian Kasza<sup>1\*</sup>, Wojciech Milczarek<sup>1</sup>, Marek Kaczorowski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*damian.kasza@pwr.edu.pl

<sup>2</sup>Centrum Badań Kosmicznych, Polska Akademia Nauk, Laboratorium Geodynamiczne w Książu, ul. Bartycka 18A, 00-716 Warszawa

Naziemny skaning laserowy (ang. TLS) należy obecnie do jednych z najszybszych i najefektywniejszych metod pozyskiwania informacji o topografii obiektów. Szybko i precyzyjnie pozwala na odtworzenie skanowanych obiektów w przestrzeni wirtualnej, co więcej na ich referencję z istniejącymi już opracowaniami numerycznymi. Dynamiczny rozwój zarówno w zakresie rozwiązań sprzętowych jak i programowych pozwala na uzyskanie coraz bardziej precyzyjnych modeli w postaci numerycznych modeli terenu czy też innych obiektów przestrzennych.

W pracy przedstawione zostały wyniki badań prowadzonych w podziemnych obiektach „Książ” oraz „Rzeczka” na Dolnym Śląsku (SW Polska). Ich celem było odtworzenie układu podziemnych wyrobisk w przestrzeni wirtualnej. Surowe dane w postaci chmury punktów zostały wstępnie opracowane w środowisku Leica Cyclone (łączenie poszczególnych stanowisk, nadawanie georeferencji), a następnie za pomocą aplikacji meshLab utworzono strukturę typu mesh, będącą modelem 3D danego obiektu. Do modelowania struktury typu mesh autorzy wykorzystali algorytm *Poisson surface reconstruction*. Ponadto przedstawiona została aplikacyjność tak utworzonych modeli w badaniach procesów geologicznych oraz fizykochemicznych zachodzących w górotworze rejonu Książa, a także zwiększenie potencjału turystycznego obiektu „Rzeczka”.

Badania finansowane ze środków zlecenia statutowego nr 0402/0137/16 (Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii).

## **AKTUALNE MOŻLIWOŚCI TECHNICZNE W NAZIEMNYM SKANOWANIU LASEROWYM NA PRZYKŁADZIE SKANERÓW IMPULSOWYCH I FAZOWYCH**

Jacek Krawiec

Laser-3D Jacek Krawiec, ul. Królowej Jadwigi 194D/2, 30-212 Kraków, info@laser-3d.pl

Technika skaningu laserowego jest dynamicznie rozwijająca się technologią, pozwala na szybki i precyzyjny sposób rejestrowania danych przestrzennych. W ramach konferencji przedstawiono aktualne możliwości techniczne w naziemnym skanowaniu laserowym, na przykładzie skanerów impulsowych i fazowych.

Obszary zastosowania skanerów laserowych są bardzo szerokie i wraz z rozpowszechnieniem tej technologii pojawiają się coraz to nowsze dziedziny, w których znajduje swoje zastosowanie.

Firma LASER-3D zajmuje się dystrybucją oraz wdrażaniem najnowocześniejszych rozwiązań pomiarowych 3D bazujących na skaningu laserowym, reprezentując wiodących światowych producentów: RIEGL Laser Measurement Systems czy Zoller+Frohlich.

Laser-3D oferuje technologie dedykowane różnym zastosowaniom branżowym, które umożliwiają precyzyjne rejestrowanie, pomiary przestrzenne i analizę danych. Uczestniczy w projektowaniu i wdrażaniu dedykowanych systemów pomiarowych stacjonarnych, mobilnych i lotniczych, wykonywanych z uwzględnieniem specyficznych i indywidualnych potrzeb każdego klienta. Rynek usług pomiarów przestrzennych, na którym działa przedsiębiorstwo jest bardzo dynamiczny i wymagający od działających na nim firm ciągłego rozwoju w oparciu o innowacyjne technologie.

## WYKORZYSTANIE METOD POMIAROWYCH InSAR W MONITORINGU POGÓRNICZYCH DEFORMACJI TERENU

Anna Kopeć<sup>1,\*</sup>, Wojciech Miłczarek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*anna.kopec@pwr.edu.pl

Eksploatacja górnicza prowadzi do zmiany warunków geologicznych i hydrologicznych, co przyczynia się do powstawania deformacji powierzchni terenu. Te z kolei prowadzą do zmiany warunków przyrodniczych oraz mają wpływ na obiekty budowlane oraz infrastrukturę. Geodezyjne pomiary deformacji są niezbędne na obszarach będących pod wpływem eksploatacji. Monitoring jest prowadzony na podstawie pomiarów niwelacyjnych, pomiarów długości, sieci kątowno – liniowych oraz z wykorzystaniem techniki GNSS (ang. Global Navigation Satellite System). Powyższe metody pozwalają na pomiary określonych punktów na obszarze, który jest narażony na deformacje, w dużych odstępach czasu – kilka miesięcy lub lat.

Techniki pomiarowe InSAR (ang. Interferometric Synthetic Aperture Radar) pozwalają na pomiar pseudo - pionowych przemieszczeń na dużych obszarach, z dokładnością rzędu milimetrów oraz kilkutygodniowym interwałem czasowym. W niniejszej pracy omówiono możliwości wykorzystania satelitarnych danych radarowych w monitoringu pogórnich deformacji terenu, z uwzględnieniem różnych metod przetwarzania danych takich jak PSInSAR (ang. Permanent Scatter) i SBAS – InSAR (ang. Small Baseline Subset). Przedstawiono także możliwość redukcji opóźnień atmosferycznych w oparciu o dostępne modele.

## ZGŁASZANIE PRAC GEODEZYJNYCH I UDOSTĘPNIANIE MATERIAŁÓW Z POWIATOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO I KARTOGRAFICZNEGO W WAŁBRZYCHU

Marian Kowalczyk<sup>1,\*</sup>, Monika Pakuła<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dolnośląska Szkoła Wyższa we Wrocławiu, ul. Wagonowa 9, 53-609 Wrocław, \*geo-kow-mar@wp.pl  
<sup>2</sup>Starostwo Powiatowe w Wałbrzychu, al. Wyzwolenia 22, 58-300 Wałbrzych

Po nowelizacji ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne od dnia 12 lipca 2014 r. obowiązują nowe zasady dotyczące: a) zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych, b) udostępniania materiałów do ich wykonania z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, c) naliczania opłat za udostępnienie materiałów, d) przyjmowania zbioru danych oraz innych materiałów po wykonaniu prac geodezyjnych i kartograficznych do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Zmiany te spotkały się z dużym niezadowoleniem środowiska geodezyjnego [3].

Minister Infrastruktury i Budownictwa w dniu 7 kwietnia 2017 r. powołał Zespół doradczy ds. rozwiązań systemowych w geodezji i kartografii. Do zadań Zespołu należy w szczególności analiza przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz aktów wykonawczych do tej ustawy w celu opracowania nowych rozwiązań systemowych dotyczących standardów technicznych wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych, funkcjonowania państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach.

Celem sygnalizowanego artykułu jest opisanie 3-letnich doświadczeń Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Wałbrzychu dotyczących wprowadzania nowych zasad. Na tym tle nastąpi ocena i podział zmian prawnych na pozytywne i negatywne. Zmiany ocenione negatywnie wymagają korekt bądź całkowitego wycofania [3]. Artykuł adresowany jest do w/w Zespołu doradczego, który może wykorzystać krytyczne uwagi do nowych rozwiązań systemowych.

Do zmian pozytywnych zaliczyć należy głównie teleinformatyczną obsługę zgłoszeń prac geodezyjnych i udostępniania materiałów do ich wykonania. Obsługa geodetów-wykonawców oraz innych osób zamawiających materiały geodezyjne stała się łatwiejsza i szybsza.

Podczas 3-letniego wprowadzania zmian dało się zauważyć przepisy powodujące tzw. nadmierną „biurokrację”, niektóre przepisy nie zostały jasno umotywowane lub też nie przynoszą oczekiwanych efektów, wymagają dyskusji przed wprowadzeniem ewentualnych korekt. Należą do nich m. in.:

- określanie celu lub zakładanego wyniku oraz rodzaju zgłaszanych prac geodezyjnych,
- ograniczenie zgłaszanego terminu wykonania prac oraz ich ograniczenie obszarowe,
- zdefiniowanie zakresu zgłoszeń uzupełniających,
- dotrzymanie 10-dniowego terminu udostępnienia materiałów,
- likwidacja protokołu uzgodnienia materiałów do wykonania zgłaszanych prac,
- powrót do opłat ryczałtowych za udostępnianie materiałów,
- likwidacja licencji na wykorzystanie udostępnianych materiałów [3].



Przygotowując dla branży geodezyjnej w Polsce zapowiedziane systemowe zmiany prawne warto pamiętać, że „geodezja pełni funkcję wielkiego systemu informacyjnego państwa” [1]. Usprawnianie takiego systemu wymaga bezwzględnie uszanowania i zastosowania zasad prakseologicznych [2].

#### Literatura

[1] Adamczewski Z., 2011. *Identyfikacja geodezji jako wielkiego sytemu informacyjnego państwa*. Przegląd Geodezyjny 84 (1): 15-18.

[2] Kowalczyk M., 2016. *Prakseologia geodezyjna – przedmiot nauczania akademickiego*. Przegląd Geodezyjny 88 (3): 10-13.

[3] Pakuła M., 2017. *Zgłaszanie prac geodezyjnych i uzyskiwanie materiałów źródłowych z powiatowego zasobu geodezyjnego w Wałbrzychu*. Praca dyplomowa. Dolnośląska Szkoła Wyższa we Wrocławiu.

## ZASTOSOWANIE DALMIERZA LASEROWEGO W POMIARACH WYSOKOŚCI PUNKTÓW NIEDOSTĘPNYCH

Janusz Kuchmister<sup>1</sup>, Piotr Gołuch<sup>1</sup>, Kazimierz Ćmielewski<sup>1,\*</sup>,  
Izabela Wilczyńska<sup>1</sup>, Bartłomiej Ćmielewski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław, \*kazimierz.cmielewski@igig.up.wroc.pl

<sup>2</sup>Politechnika Wrocławska, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

Podczas pomiarów na obiektach inżynierskich zachodzi konieczność wyznaczenia wysokości punktów. Bardzo często zdarza się, że punkty obserwowane nie są dostępne do klasycznych pomiarów niwelacyjnych, ponieważ nie można bezpośrednio ustawić na nich łąty niwelacyjnej. Autorzy opracowali, wykonali i przeprowadzili eksperymentalne prace badawcze zestawu pomiarowego, umożliwiającego wyznaczyć wysokości punktów z użyciem dalmierza laserowego. W prototypowym zestawie pomiarowym zastosowano dalmierz laserowy Leica Disto mocowany do łąty niwelacyjnej. Zestaw ten może służyć do określenia wysokości: punktów, osi, płaszczyzn elementów zasłoniętych (przesłoniętych) będących w ruchu (wały napędowe, rolki taśmociągów, itp.) lub elementów konstrukcyjnych budowli inżynierskich o utrudnionym dostępie.

W pracy przedstawiono budowę, zasadę działania i sposób posługiwania się skonstruowanym prototypowym zestawem pomiarowym oraz wyniki testowych prac eksperymentalnych przeprowadzonych w laboratorium IGiG Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Zastosowany zestaw pomiarowy umożliwił wyznaczenie wysokości punktu z dokładnością  $\pm 1$  mm.

## ANALIZA GEOMETRII PRZĘŚLA LINII ENERGETYCZNEJ NA PODSTAWIE POMIARÓW TLS

Andrzej Kwinta<sup>1\*</sup>, Mariusz Zygmunt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, \*andrzej.kwinta@ur.krakow.pl

Pomiary inwentaryzacyjne sieci uzbrojenia terenu stanowią istotne zagadnienie z zakresu geodezji inżynierskiej. Bezpieczeństwo użytkowania linii elektroenergetycznych wymaga monitorowania ich geometrii. W klasycznym ujęciu pomiarów geometrii napowietrznych sieci elektroenergetycznych niezbędny był pomiar bezpośredni ze względu na ograniczenia pomiarowe (brak odpowiedniej przestrzeni do realizacji pomiarów). Obecnie coraz powszechniej w geodezji inżynierskiej wykorzystuje się metody skaningu laserowego.

Do pomiarów geometrii różnych obiektów inżynierskich można wykorzystać naziemny skaning laserowy (TLS). W krótkiej jednostce czasu można pomierzyć miliony punktów obiektu, a następnie można analizować geometrię takiego obiektu. Dokładność pomiaru pojedynczego punktu metodą TLS dla potrzeb geodezji inżynierskiej nie zawsze jest wystarczająca, jednak duża ilość punktów pomiarowych powoduje zadawalające wyniki odnośnie pozyskiwania geometrii obiektów inżynierskich.

W referacie przedstawiona zostanie procedura wyznaczania geometrii napowietrznej linii energetycznej wysokiego napięcia na przykładzie pojedynczego przęsła na podstawie pomiarów metodą naziemnego skaningu laserowego. Pomiary terenowe zrealizowano z zastosowaniem skanera laserowego. Następnie chmurę punktów przetworzono w celu uzyskania geometrii poszczególnych przewodów. W kolejnym kroku wyznaczono elementy geometrii poszczególnych przewodów, a ostateczne wyniki przedstawiono w formie tabelarycznej i graficznej.

## **NOWOCZESNE TECHNOLOGIE TRIMBLE. TACHIMETR SKANUJĄCY CZY SKANER Z FUNKCJĄ TACHIMETRU?**

Patryk Lewandowski

Geotronics Dystrybucja Sp. z o.o, ul. Centralna 36, 31-586 Kraków, patryk.lewandowski@geotronics.com.pl

Podczas wystąpienia zostanie omówiony najnowszy instrument pomiarowy Trimble, który jest efektem rozwoju technologii i regularnego wdrażania innowacyjnych rozwiązań do użytku w codziennych robotach pomiarowych. Stosowanie rozwiązań technologicznych Trimble pozwala na prowadzenie tradycyjnych oraz specjalistycznych prac pomiarowych umożliwiając wykonywanie pomiarów w nietypowy do tej pory sposób. Dzięki połączeniu innowacyjności i jakości swoich produktów Trimble regularnie przypieczętowało swoją wysoką pozycję na rynku podwyższając poprzeczkę technologiczną coraz wyżej. Efektem tych działań jest rewolucyjny produkt Trimble SX10, którego niełatwo bezpośrednio skategoryzować na tle pozostałych instrumentów pomiarowych. SX10 jest połączeniem funkcjonalności tachimetru, skanera laserowego oraz kamery. Czy jednak posiada pełną funkcjonalność każdego z tych urządzeń? Czy dzięki integracji technologii można wykonać więcej niż każdym urządzeniem niezależnie? Czy posiada ich pełną funkcjonalność? Na te oraz inne pytania postaram się znaleźć odpowiedź prezentując model SX10 oraz wynik przykładowych pomiarów.

## MONITOROWANIE POSTĘPÓW WDRAŻANIA PRZEPISÓW TZW. USTAWY DEKOMUNIZACYJNEJ NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO PRZY WYKORZYSTANIU NARZĘDZI GIS

Jakub Łuczak

Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, jakub.luczak@pwr.edu.pl

Nazewnictwo ulic jest procesem złożonym, zależnym od wielu czynników. Nazwa, oprócz podstawowej funkcji orientacyjnej i ewidencyjnej, staje się swego rodzaju pomnikiem, włączając nazwany obiekt w system relacji kulturowych. Zgodnie z ustawą z dnia 1 kwietnia 2016 roku o zakazie propagowania komunizmu lub innego ustroju totalitarnego przez nazwy budowli, obiektów i urządzeń użyteczności publicznej, samorzady dostały czas do 2 września 2017 roku, aby usunąć z przestrzeni publicznej nazwy ulic w szczególności odnoszące się do minionego ustroju politycznego. Istotne stało się zatem przeprowadzenie koniecznych zmian w duchu poprawności historycznej, ale i swoistego konsensusu społecznego, tak aby należycie rozliczyć miniony ustrój, uhonorować postaci rzeczywiście zasłużone dla historii kraju i regionu, a przy tym nie wprowadzać niepotrzebnego chaosu w życiu mieszkańców lokalnych społeczności.

Doskonałym narzędziem do prezentacji przeprowadzanych zmian stają się narzędzia GIS, które wykorzystano w projekcie *ZmianyNazwUlic.pl*, prowadzonym wspólnie z Instytutem Pamięci Narodowej i Stowarzyszeniem KoLiber. Przedstawienie zagadnienia w formie interaktywnej mapy pozwala w sposób obrazowy ukazać skalę tego zjawiska w skali całego kraju oraz poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego, w tym województwa dolnośląskiego. W toku opracowania wykorzystano rejestry publiczne, tj. rejestr TERYT (z podrejestrem ULIC aktualnym na dzień 1 czerwca 2016 roku, a więc na dzień ogłoszenia wspomnianej ustawy), Państwowy Rejestr Granic, Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych, a także wykaz patronów ulic wskazanych przez Instytut Pamięci Narodowej jako podlegających zmianie. Całość bazy przygotowano przy użyciu środowiska Esri (ArcMap oraz ArcGIS Online) oraz opublikowano w formie geoportalu bazującego na ArcGIS API for JavaScript.

## MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA TECHNOLOGII GIS JAKO NARZĘDZIA POMOCNEGO W TWORZENIU DOKUMENTÓW PLANISTYCZNYCH

Maria Mrówczyńska<sup>1,\*</sup>, Anna Bazan-Krzywoszańska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska, Instytut Budownictwa, ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra, \*M.Mrowczynska@ib.uz.zgora.pl

W odniesieniu do kierunków polityki zarządzania przestrzenią gmin, dokumenty planistyczne (studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu), zgodnie z obowiązującym prawem, stanowią podstawowe narzędzia jej realizacji. Na potrzeby ww. polityki umiejętność planowania rozwoju oraz sposobu zagospodarowania terenu, jako działania wymagającego podjęcia decyzji, opartego na wszechstronnej i wiarygodnej informacji, poprzez syntetyzowanie różnych poglądów w spójną politykę, stanowi wyzwanie.

Wykorzystanie technologii GIS (modele 3D i 4D) w ramach analiz przestrzennych oraz monitoringu zmian zagospodarowania przestrzeni, daje niewątpliwie narzędzie wspomagające decyzje, dotyczące przeznaczenia i sposobu zagospodarowania przestrzeni w procesie planowania przestrzennego, stanowiącym podstawę realizacji procesu inwestycyjnego gmin, a tym samym ich rozwoju. Techniki koordynacji wiedzy, wynikającej z analiz danych oraz budowanie modeli potencjalnych rozwiązań powiązanych np. z ekonomicznymi aspektami tego typu działalności, czy też praktyka działań oparta na konsensusie, wydaje się jak najbardziej adekwatnym podejściem do problematyki planowania przestrzennego.

W artykule zaprezentowano możliwości wykorzystania aplikacji GIS w problematyce planowania przestrzennego i przełożenia wyników uzyskanych analiz na zapisy dokumentów planistycznych z uwzględnieniem ich skali i zakresu ustaleń.



## BADANIE STABILNOŚCI PARAMETRÓW STANOWISKA I INSTRUMENTU TCRP1201+

Waldemar Odziemczyk

Politechnika Warszawska, Wydział Geodezji i Kartografii, plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa,  
waldemar.odziemczyk@pw.edu.pl

Dla zapewnienia bezpieczeństwa obiektów inżynierskich o szczególnym znaczeniu wykorzystuje się między innymi systemy pomiarowe bazujące na zautomatyzowanych tachimetrach elektronicznych. Przy długotrwałych pomiarach szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie stałości parametrów stanowiska oraz ustawionego na im tachimetru. Parametry te można podzielić na dwie grupy:

- zależne od stanowiska (przemieszczenie i zmiana orientacji instrumentu, wychylenie osi pionowej),
- zależne od instrumentu (zmiana miejsca zera koła pionowego i kolimacji, zmiana miejsca zera systemu kompensacji wychyleń).

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań zmian wymienionych parametrów dla tachimetru Leica TCRP1201+. Przeanalizowano zmienność w czasie następujących parametrów:

- orientacja stanowiska,
- wychylenie osi pionowej instrumentu,
- miejsce zera systemu kompensacji wychyleń dla obydwu składowych,
- miejsca zera koła pionowego,
- kolimacja.

Badania przeprowadzono w warunkach dużych zmian temperatury dla trzech typów statywów. Uzyskane wyniki odniesiono do pomierzonych zmian temperatury.

## ZMIANY W PROWADZENIU POSTĘPOWAŃ ADMINISTRACYJNYCH W ZAKRESIE EGiB

Ewa Sudol

Politechnika Wroclawska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, ewa.sudol@pwr.edu.pl

Fundamentem pracy urzędów w zakresie prowadzenia ewidencji gruntów i budynków są przede wszystkim zapisy kodeksu postępowania administracyjnego (wersja od 01.06.2017r.), prawa geodezyjnego i kartograficznego (wersja od 01.09.2017r.) i rozporządzenia w sprawie ewidencji gruntów i budynków (wersja od 17.12.2016r.). Od 1 czerwca br. obowiązuje nowelizacja kodeksu postępowania administracyjnego. W niniejszej pracy przedstawione zostały najistotniejsze zmiany w prowadzeniu postępowań administracyjnych z zakresu geodezji na poziomie powiatowym po w/w nowelizacji prawnej. Poruszona została tematyka związana z m.ni. z wprowadzoną zasadą rozstrzygnięcia wątpliwości na korzyść strony (art. 7a), dobrowolną mediacją (rozd. 5a), milczącym załatwieniem sprawy (art. 122a), administracyjnym postępowaniem uproszczonym (rozd. 14), postępowaniem odwoławczym (rozd. 10). Przedstawiono przykłady najczęściej prowadzonych spraw w zakresie ewidencji gruntów i budynków w starostwach powiatowych ze szczególnym zaznaczeniem zmian wprowadzonych ostatnimi nowelizacjami prawnymi w nawiązaniu do przepisów szczegółowych.

## PROPOZYCJA WYZNACZANIA PRZEMIESZCZEŃ Z WYKORZYSTANIEM WSPÓŁRZĘDNOŚCIOWEJ STACJI LASEROWEJ TDRA 6000

Jacek Sztubecki<sup>1,\*</sup>, Maria Mrówczyńska<sup>2</sup>, Adam Bujarkiewicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, ul. Prof. S. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz, \*jaceks@utp.edu.pl

<sup>2</sup>Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Budownictwa Architektury i Inżynierii Środowiska, Instytut Budownictwa, ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra

Nowoczesne technologie pomiarowe pozwalają na uzyskiwanie coraz większych dokładności oraz dają możliwości rozwiązywania skomplikowanych zadań pomiarowych. Testowane urządzenie (współrzędnościowa stacja laserowa TDRA 6000) wyposażone jest w technologię napędu bezpośredniego, pozwalającą na uzyskiwanie dokładności 3D pomiaru punktu na poziomie 0,25 mm, daje możliwość obserwacji kierunków poziomych i pionowych z dokładnością 0,0013 g a odległości 0,2 mm. TDRA6000 wraz z odpowiednim oprogramowaniem jest doskonałym narzędziem pozwalającym na monitorowanie obiektów inżynierskich.

W artykule przedstawiono technikę pomiaru oraz metodę obliczeń przemieszczeń 3D punktów sieci pomiarowo-kontrolnych z wykorzystaniem współrzędnościowej stacji laserowej TDRA 6000 firmy Leica. Prezentowane w pracy wartości są wynikiem pomiarów okresowych prowadzonych na punktach kontrolowanych, zastabilizowanych na łączniku nadziemnym między budynkami zlokalizowanymi na terenie kampusu Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.

# ZASTOSOWANIE ZOBRAZOWAŃ POCHODZĄCYCH Z BEZZAŁOGOWEGO SYSTEMU LATAJĄCEGO DO BUDOWY NUMERYCZNEGO MODELU POKRYCIA TERENU

Jarosław Wajs

Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, [Jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl](mailto:Jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl)

Aktualny, poprawny oraz dokładny numeryczny model terenu (DTM) jest jednym z podstawowych elementów w przestrzennej bazy danych w modelowaniu trójwymiarowym kopalń odkrywkowych. Zdalnie sterowane systemy powietrzne (RPAS) znane w nomenklaturze branżowej pod nazwą bezzałogowe statki latające (UAV) coraz częściej stanowią doskonałą platformę do wyniesienia kamery w przestrzeń lotniczą niskiego pułapu. Wykorzystując fotogrametryczne warunki wykonywania zdjęć lotniczych oraz komputerowe przetwarzanie obrazów cyfrowych (CV) oraz algorytmy (SfM) możliwe jest przetwarzanie danych do generowania numerycznego modelu pokrycia terenu (DSM) oraz ortomozaiki z kamer niemetrycznych. Prezentowana praca pokazuje ścieżkę opracowania danych z kamer niemetrycznych (SLR) oraz kontrola jakości danych wynikowych (IQC) uzyskanych w oprogramowaniu Agisoft PhotoScan Professional. Do badań wykorzystana została nisko kosztowa platforma wielowirnikowca składająca się z hexakoptera wyposażona w autopilot Pixhawk oraz trójosiowy stabilizator kamery. Prace testowe wykonane zostały na obiekcie testowym fontanna Pergola we Wrocławiu, która stanowiła testowy rejon opracowania (ROI). Wyniki pokazują, iż przy wykorzystaniu wiedzy fotogrametrycznej i wykonaniu odpowiedniej sekwencji zdjęć z pułapu lotniczego oraz inwestycji odpowiednio rozmieszczonych fotopunktów (GCP) istnieje możliwość opracowania produktu finalnego z wymaganą decymetrową dokładnością. Celem niniejszej pracy było zbadanie dokładności wewnętrznej (IQC) oraz spójności danych uzyskanych z pułapu bezzałogowego statku latającego przy wykorzystaniu zobrażeń z kamery niemetrycznej. Opracowany produkt wynikowy numerycznego pokrycia terenu (DSM) z oprogramowania Agisoft PhotoScan Professional poddany został dalszym analizom. Dane referencyjne stanowił zbiór chmury punktów z projektu ISOK. Wyniki prac ukazały, że produkt finalny opracowany w oparciu o małoformatową kamerę niemetryczną charakteryzuje się stosunkowo wysoką dokładnością. Mobilność systemu oraz duża szybkość pozyskania danych przez bezzałogowe systemy latające stanowi przewagę dla opracowań NMT dla wybranych obszarów zainteresowania.

# WYKORZYSTANIE LOTNICZYCH DANYCH FOTOGRAMETRYCZNYCH I ZOBRAZOWAŃ TELEDETEKCYJNYCH DO MODELOWANIA TRÓJWYMIAROWEGO KOPALŃ ODKRYWKOWYCH

Jarosław Wajs<sup>1,\*</sup>, Wojciech Milczarek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, \*Jaroslaw.wajs@pwr.edu.pl

Monitorowanie terenów górniczych przy użyciu geodezyjnych metod pomiarowych stanowi podstawowe zadanie pracy mierniczych górniczych. Prowadzenie robót klasycznymi metodami geodezyjnymi ma charakter liniowego próbkowania rzeczywistości poprzez realizację linii obserwacyjnych oraz powierzchniowego np. pomiar regularną siecią grid w rejonie inwentaryzowanego obszaru górniczego.

Modelowanie trójwymiarowe odkrywkowych obiektów górniczych polega na określeniu współrzędnych przestrzennych charakterystycznych obiektów terenu. Klasyczne metody pomiarowe w miernictwie górniczym charakteryzują się stosunkowo dużym nakładem czasowym prac terenowych i obciążone są błędami obserwatora związanymi np. z procesem generalizacji szczegółów terenowych (ang. sampling). Rezultat opracowania reprezentują współrzędne XY oraz ich rzędne wysokościowe w przyjętym układzie odniesienia. W pracy przedstawiono analizę porównawczą dostępnych produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych jako źródła danych przestrzennych mogące stanowić alternatywne źródło zasilania bazy danych przestrzennych.

Analizie poddane zostały numeryczne modele terenu w odpowiadających przedziałach czasowych w okresie 2013-2016. Przetworzone produkty fotogrametryczne przanalizowane zostały metodą punktu do punktu jako trójwymiarowe wektory przesunięć. Dla analizowanych danych fotogrametrycznych porównane zostały również zobrażenia teledetekcyjne Sentinel 1A/1B, Sentinel 2A oraz zobrażenia HRS z nanosatelitów PLANET.



## ZASTOSOWANIE UAS W DOKUMENTACJI INKASKICH STANOWISK ARCHEOLOGICZNYCH W PERU

Izabela Wilczyńska<sup>1,\*</sup>, Bartłomiej Ćmielewski<sup>2</sup>, Maciej Sobczyk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Geodezji i Geoinformatyki, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, \*izabela.wilczynska@igig.up.wroc.pl

<sup>2</sup>Politechnika Wroclawska, Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D, ul. Bolesława Prusa 53/55, 50-317 Wrocław

<sup>3</sup>Uniwersytet Warszawski, Ośrodek Badań Prekolumbijskich, ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa

W czasach świetności Państwo Inków obejmowało terytorialnie obecne tereny Peru, Ekwadoru oraz częściowo Boliwii, Chile, Kolumbii i Argentyny. Część założeń administracyjnych, uprawnych, ceremonialnych zlokalizowana jest w Andach. Jednym z ważniejszych obszarów jest region wulkanu Corupuna który był uważany za jedną z ważniejszych wyroczni. U jego podnóża zlokalizować można stanowisko archeologiczne Maucallacta, które było miejscem jego kultu.

Do pomiaru stanowiska w ciągu kilku lat prowadzenia badań przez dra Sobczyka wykonano szereg prac geodezyjnych mających na celu zinventaryzowanie obszaru stanowiska. Ze względu na położenie stanowiska ok. 3700 m n.p.m. prace te pomimo dochowania wszelkiej staranności były bardzo uproszczone. W związku z tym podjęto próbę rozwiązania tego problemu przy pomocy UAS.

Wykorzystana platforma to wielowirnikowiec – heksakopter, wyposażony jest w komputer pokładowy z odbiornikiem GNSS i poprawek SBAS. Użyty odbiornik GNSS pozwolił pozycjonować platformę w przestrzeni z dokładnością lepszą niż 1 m. Zainstalowane sensory to aparat Sony NEX 7 oraz Parrot Sequoia.

Pozyskane dane z aparatów zostały przetworzone w programie Agisoft Photoscan Pro, a następnie poddane analizie dokładnościowej w oparciu o pomiary bezpośrednie jak i punkty pomierzone tachimetrem i zestawem GPS-RTK. Po przeprowadzeniu analiz dokładnościowych opracowano materiały geodezyjno – architektoniczne, które pozwoliły na analizę GIS badanego obszaru.

ISBN 978-83-946706-4-1