

WYDZIAŁ GEODEZJI I KARTOGRAFII POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

STOWARZYSZENIE GEODETÓW POLSKICH



**Wydział Geodezji
i Kartografii**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



ZESZYT STRESZCZEŃ

XIV Konferencja Naukowo-Techniczna

AKTUALNE PROBLEMY W GEODEZJI INŻYNIERYJNEJ

**Trendy rozwojowe w monitorowaniu obiektów
inżynierskich i terenu**

**4-6.04.2019 r.
Chęciny**

KOMITET NAUKOWY KONFERENCJI

Przewodniczący:

dr hab. inż. Marek Woźniak
prof. dr hab. inż. Janusz Bogusz
prof. dr hab. inż. Henryk Bryś
prof. dr hab. inż. Mariusz Figurski
prof. dr hab. inż. Waldemar Kamiński
prof. dr hab. inż. Bernard Kontny
prof. dr hab. inż. Edward Nowak
prof. dr hab. inż. Witold Prószyński
prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski
dr hab. inż. Kazimierz Ćmielewski, prof. UP
dr hab. inż. Andrzej Kobryń, prof. PB
dr hab. inż. Zygmunt Kurałowicz, prof. PG
dr hab. inż. Mieczysław Kwaśniak, prof. PW
dr hab. inż. Maria Mrówczyńska, prof. UZ
dr hab. inż. Edward Preweda, prof. AGH
dr hab. inż. Michał Strach, prof. AGH
dr hab. inż. Janusz Walo, prof. PW
dr hab. inż. Paweł Wielgosz, prof. UWM
dr hab. inż. Ireneusz Wyczałek

KOMITET ORGANIZACYJNY

Przewodnicząca:

dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska
dr inż. Alicja Sadowska (sekretarz)
mgr inż. Maria Kowalska (sekretarz)
dr inż. Waldemar Odziemczyk
dr inż. Sławomir Jastrzębski
mgr inż. Iwona Jankowska
mgr inż. Michał Grzyb
mgr inż. Sławomir Łapiński

ADRES:

Politechnika Warszawska
Wydział Geodezji i Kartografii
Pl. Politechniki 1 p. 302
00-661 Warszawa

Warszawa 2019

PATRONAT MEDIALNY

GEODETA
WWW.GEOFORUM.PL

PRZEGLĄD 
geodezyjny
Miesięcznik Stowarzyszenia Geodetów Polskich



PARTNERZY KONFERENCJI

 **SHM**
SYSTEM

Laser-3D.pl

Szanowni Państwo,

nasza cykliczna konferencja to już XIV. spotkanie środowiska geodetów, specjalizujących się w zagadnieniach z obszaru geodezji inżyniersko-przemysłowej i miejskiej. Jest ona największym forum prezentacji i dyskusji rozwiązań naukowo-technicznych o tej tematyce w Polsce.

W ostatnich latach zauważamy kontynuację dynamicznego rozwoju technik pomiarowych i metod opracowania obserwacji, przy zapewnieniu wzrostu szybkości, dokładności i niezawodności pozyskiwanych danych geodezyjnych, w postaci zarówno bezpośrednich obserwacji jak i tworzonych na ich podstawie informacji o obiekcie. Szybko rozwijają się nowe techniki pomiarowe. Oprócz skaningu laserowego dysponujemy systemami inercjalnymi, fotogrametrycznymi, technikami pozycjonowania RFID-indoor oraz technikami teledetekcyjnymi.

Budowane są zintegrowane, mobilne zestawy pomiarowe do prowadzenia kompleksowej inwentaryzacji obiektów inżynierskich w przestrzeni n-wymiarowej. Wzrost jakości obserwacji GNSS, pozyskiwanych z wielu systemów satelitarnych pozwala wykorzystywać te obserwacje do wyznaczania precyzyjnych pozycji przestrzennych punktów kontrolowanych w monitorowaniu przemieszczeń szybkozmiennych.

W obszar naszych zainteresowań wkracza technika interferometrii radarowej do globalnych pomiarów deformacji wielkopowierzchniowych oraz do wyznaczania przemieszczeń szybkozmiennych czy drgań budowli i konstrukcji. Również w sposób zdecydowany zauważalna jest inwazja technik wizyjnych w monitorowaniu przemieszczeń. Jest to wynikiem nowych możliwości pozyskiwania obrazów, dzięki możliwości przetwarzania dużej liczby wielkości obserwowanych oraz prowadzenie złożonych analiz korelacyjnych danych obrazowych.

W uczelniach i instytutach badawczych w kraju i za granicą prowadzone są z dużą intensywnością prace naukowo-badawcze z zakresu geodezyjnych pomiarów inżynierskich i metod opracowywania wyników pomiarów. Owocują one wprowadzaniem do praktyki nowych bądź udoskonalonych technologii pomiarowych jak i nowych propozycji metod opracowania obserwacji. Poszukuje się parametrów korelacji pomiędzy różnymi obserwacjami, w tym również obserwacjami niegeodezyjnymi w celu uzyskiwania poprawy ich wartości interpretacyjnych. Potwierdzają to referaty zgłoszone na naszą konferencję.

Jesteśmy przekonani, że dyskusje na tematy zawodowe, jak również bezpośrednie kontakty między uczestnikami konferencji pozwolą na efektywne wdrażanie nowych rozwiązań do praktyki inżynierskiej. Spotkania wybitnych specjalistów teoretyków i praktyków to nie tylko wzajemne przekazywanie sobie informacji i wiedzy, ale to także forum samokształcenia.

Z przyjemnością oddajemy Państwu do rąk Zeszyt Streszczeń XIV Konferencji Naukowo-Technicznej „Aktualne Problemy w Geodezji Inżynierskiej - Trendy rozwojowe w monitorowaniu obiektów inżynierskich i terenu”.

Autorom referatów i posterów dziękuję za wysiłek twórczej pracy oraz życzę dużo satysfakcji z dyskusji i bezpośrednich spotkań. Wszystkim Uczestnikom konferencji życzę pomyślnych obrad oraz miłych wrażeń z pobytu w Chęcinach.

**Przewodniczący Komitetu Naukowego
Dr hab. inż. Marek Woźniak**

SPIS TREŚCI

1. Baryła R., Paziński J., Sieradzki R., Gołaszewski P., Ostapkiewicz M., Precyzyjna detekcja wysokoczęstotliwościowych drgań obiektów inżynierskich z wykorzystaniem metody GNSS PPP.....11
2. Bednarski Ł., Bednarz B., Howiacki T., Popielski P., Sieńko R., Pomiar odkształceń ciągłymi geometrycznie czujnikami światłowodowymi DFOS w ocenie stanu oraz bezpieczeństwa kolektorów i rurociągów.....12
3. Bryś H., Ćmielewski K., Gołuch P., Kuchmister J., Automatyczny system monitoringu przewodnic wiatru.....13
4. Bryś H., Preweda E., Innowacyjna osnowa tunelowa bez wpływu zjawiska refrakcji 14
5. Ćmielewski K., Gołuch P., Kuchmister J., Wilczyńska I., Kowalski K., Koncepcje zestawu przyrządów do testowania pionowników wbudowanych w spodarki instrumentów geodezyjnych 15
6. Ćmielewski K., Jamroz O., Gołuch P., Kuchmister J., Mąkowski K., Przyrządy geodezyjne do pomiarów przemieszczeń..... 16
7. Gradka R., Kwinta A., Kaczor P., Analiza możliwości pomiaru geometrii obiektów dynamicznych metodą skaningu laserowego17
8. Granek G., Toś C., Wolski B., Pomiar geometrii komina przemysłowego metodą skanowania naziemnego przy wykorzystaniu wirtualnych punktów referencyjnych 18
9. Grzyb M., Markiewicz J., Kowalska M. E., Łapiński S., Analiza geometryczna i spektralna klifu lodowca ekologii na podstawie danych wieloźródłowych..... 19
10. Kaczor P., Muszyński Z., Kwinta A., Badania deformacji obiektów budowlanych - przegląd metod20
11. Karsznia K., Zwirowicz-Rutkowska A., Wrona M., Usługi geoinformacyjne w projektowaniu automatycznych systemów monitoringu geodezyjnego.....21
12. Kasprzak A., Bednarski Ł., Howiacki T., Kasprzak G., Popielski P., Sieńko R., Monitoring zmiany parcia gruntu na ścianę szczelinową..... 22
13. Kobryń A., Wielokryterialne wspomaganie decyzji w projektowaniu sieci geodezyjnych. 23
14. Kogut J. P., Pilecka E., Zastosowanie naziemnego skaningu laserowego w monitorowaniu budowli ziemnych24
15. Kozioł K., Monitoring jako sposób zapewnienia komfortu wibracyjnego spowodowanego ruchem metra 25
16. Kozioł K., Kogut J., Klasyfikacja źródeł drgań komunikacyjnych przekazywanych przez podłozę przy zastosowaniu metod inteligentnych.....26
17. Kuchmister J., Ćmielewski K., Gołuch P., Jamroz O., Wilczyńska I., Ćmielewski B., Autorska aparatura pomiarowa do monitorowania przemieszczeń..... 27

18. Kuchmister J., Ćmielewski K., Gołuch P., Wilczyńska I., Ćmielewski B., Kowalski K., Wyznaczanie przemieszczeń ściany nośnej budynku z użyciem pionu optoelektronicznego	28
19. Kurałowicz Z., Brzóska G., Ocena i prognoza przemieszczeń budowli hydrotechnicznych na podstawie pomiarów geodezyjnych	29
20. Kurałowicz Z., Daliga K., Wyznaczenie osi fragmentu stalowego komina na podstawie pomiarów laserowych	30
21. Kwaśniak M., Teoria i praktyka testowania obserwacji w sieciach geodezyjnych	31
22. Łapiński S., Markiewicz J., Zawieska D., Bocheńska A., Inwentaryzacja geodezyjna i fotogrametryczna prac archeologicznych na Zamku Królewskim w Warszawie	32
23. Majer E, Piechota A., Ortyl Ł., Zakres prac geodezyjnych w "Wytycznych wykonania badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego"	33
24. Markiewicz J., Łapiński S., Analiza dokładności identyfikacji punktów i pomiarów osnowy fotogrametrycznej w inwentaryzacji architektonicznej	34
25. Markiewicz J., Łapiński S., Pilarska M., Zawieska D., Levitsky V., Grzyb M., Pasik M., Bylina P., Ocena dokładności opracowania fotogrametrycznego wyrobisk odkrywkowych z wykorzystaniem UVA	35
26. Mrówczyńska M., Sztubecki J., Sztubecka M., Skrzypczak I., Wykorzystanie metod klasycznych oraz sieci neuronowych w badaniach deformacji obiektów hydrotechnicznych	36
27. Muszyński Z., Rybak J., Analiza zastosowania wybranej metody estymacji odpornej w ekstrapolacji wyników próbnych obciążeń pali przemieszczeniowych metodą China-Kondera	37
28. Muszyński Z., Wyjadłowski M., Oszacowanie parametrów powierzchni pali fundamentowych VDW za pomocą geodezyjnych technik pomiarowych	38
29. Odziemczyk W., Wykorzystanie algorytmu symulowanego wyżarzania do wyznaczenia współczynników transformacji współrzędnych 3D	39
30. Odziemczyk W., Nowak E., Analiza rozwiązań przestrzennego wcięcia wstecz z wykorzystaniem algorytmu Symulowanego wyżarzania	40
31. Olaszek P., Wyczałek I., Monitorowanie kolejowych konstrukcji mostowych pod obciążeniem dynamicznym i statycznym	41
32. Ornoch L., Nowy typ precyzyjnych czujników do monitorowania bezwzględnych zmian pochylenia w długim okresie czasu	42
33. Ortyl Ł., Gabryś M., Kryszyn K., Metoda georadarowa jako terenowe narzędzie geodezyjnej weryfikacji danych GESUT w świetle brytyjskiego PAS128	43
34. Pietroń K., Kacprzak Ł., Skanowanie 3d jako podstawa inwentaryzacji BIM -inwentaryzacje AS BUILD	44
35. Siejka Z., MULTI-GNSS realizowane metodą RTK do precyzyjnego wyznaczania współrzędnych punktów kontrolnych	45

36. Skrzypczak I., Mrówczyńska M., Salata T., Kokoszka W., Sztubecka M., Świętoń T., Analiza podatności osuwiskowej wybranego obszaru Pogórza Dynowskiego z wykorzystaniem indeksowej metody statystycznej.....46
37. Strach M., Grabias P., Pomiar skrajni budowli i elementów tramwajowej sieci trakcyjnej z zastosowaniem technologii skaningu laserowego 47
38. Strach M., Szcutki T., Laboratoryjne i terenowe testy dalmierza tachymetru precyzyjnego na przykładzie Leica Nova Multistation MS5048
39. Sztubecki J., Bujarkiewicz A., Derejczyk K., Przytuła M., Badania przemieszczeń i odkształceń konstrukcji inżynierskich z wykorzystaniem współczesnych technologii laserowych.....49
40. Świętoń T., Kadaj R., Oleniacz G., Skrzypczak I., Zastosowanie transformacji izometrycznej i estymacji mocnej do porównania wyników pomiaru zestawu rur stalowych..... 50
41. Topoliński Sz., Gorączko A., Sztubecki J., Bujarkiewicz A., Przemieszczenia obiektu posadowionego na gruntach ekspansywnych - studium przypadku lekkiej konstrukcji 51
42. Wilczyńska I., Ćmielewski B., Analiza deformacji obiektu zabytkowego na przykładzie Kościoła Krzyża Świętego w Ząbkowicach Śląskich..... 52
43. Wolski B., Granek G., Niezawodność funkcjonowania poziomych osnów szczegółowych 53
44. Woźniak M., Woźniak K., Systemy wizyjne w monitorowaniu przemieszczeń..... 54
45. Woźniak M., Woźniak K., Technologia pomiarowa MarQR do wyznaczania względnych przemieszczeń elementów konstrukcji budowlanej w obszarze dylatacji i szczelin55
46. Zaczek-Peplinska J., Kowalska M., Łapiński S., Grzyb M., Wieloczasowa inwentaryzacja ściany szczelinowej metodą TLS.....56
47. Zaczek-Peplinska J., Strzelczyk J., Grzybek R., Porównanie wyników pomiarów przemieszczeń budynków w centrum miasta wykonanych metodami niwelacji precyzyjnej oraz interferometrii radarowej PSInSAR..... 57

AUTOMATYCZNY SYSTEM MONITORINGU PROWADNIC WIND

Automated measurement system for lift rails monitoring

Henryk Bryś
Politechnika Krakowska

Kazimierz Ćmielewski, Piotr Goluch, Janusz Kuchmister

Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

STRESZCZENIE:

W celu zapewnienia właściwej, zgodnej z przepisami oraz normami (NORMA DIN-ISO) eksploatacji windy, spełnione muszą być odpowiednie warunki geometryczne wzajemnego usytuowania prowadnic (prostoliniowość, pionowość i równoległość). Zaproponowany przez autorów system i zmodyfikowana technika pomiarów deformacji prowadnic wind, bazująca na dwóch nadajnikach laserowych umożliwia:

- monitoring i kontrolę pionowego położenia wiązek laserowych w zewnętrznym układzie odniesienia współrzędnych
- ogranicza wpływ błędów systematycznych wynikających z wpływu ośrodka pomiarowego - refrakcji horyzontalnej w szybie windy
- wprowadzenia odpowiednich korekt do wyników pomiarów ze względu na skrócenie w szybie kabiny w trakcie eksploatacji windy.

Przedstawiona zostanie budowa i konstrukcja systemu pomiarowego oraz zasada funkcjonowania zespołu instrumentalnego, wzory transformacji współrzędnych z układu wewnętrznego do układu zewnętrznego oraz literatura przedmiotu. schemat blokowy programu do obsługi AUTOMATYCZNEGO SYSTEMU MONITORINGU PROWADNIC WIND (ASMPW). Podany zostanie przykład graficznego przedstawienia odchyłek szyn prowadników od pionowości, równoległości, poziomych luzów prowadniczych w szybie kopalni węgla kamiennego.

Kontakt:

prof.dr hab. inż. Henryk Bryś
Politechnika Krakowska
henryk.brys@go2.pl

KONCEPCJE ZESTAWU PRZYRZĄDÓW DO TESTOWANIA PIONOWNIKÓW WBUDOWANYCH W SPODARKI INSTRUMENTÓW GEODEZYJNYCH

The concepts of a set of instruments for testing plummets built into
the tribraches of surveying instruments

**Kazimierz Ćmielewski, Piotr Gołuch, Janusz Kuchmister,
Izabela Wilczyńska**

Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Krzysztof Kowalski

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

STRESZCZENIE:

Piony optyczne wbudowane w spodarkę umożliwiają centrowanie pionowej osi obrotu instrumentu geodezyjnego nad punktem osnowy. Głównym warunkiem geometrycznym pionu jest, aby jego oś (p-p) leżała w osi obrotu instrumentu (v-v). Procedurę sprawdzenia wspomnianej współosiowości można zrealizować znanymi z literatury dwoma metodami.

Pierwsza metoda polega na wykorzystaniu płaszczyzn pionowych kolimacyjnych instrumentu, a następnie porównaniu punktu przebicia osi obrotu instrumentu (O) z punktem przebicia (P) celowej pionownika. Jeśli oba punkty pokrywają się oznacza to prawidłowe działanie pionownika. W przypadku występowania rozbieżności punktów (odcinek PO), wówczas dokonuje się oszacowania długości odcinka PO, a następnie przeprowadza się rektyfikację pionu.

W drugiej znanej metodzie sprawdzania pionu, instrument należy ułożyć poziomo np. na stole laboratoryjnym i po unieruchomieniu alidady wykonać obrót o 360o spodarką (wokół osi obrotu instrumentu), obserwując przy tym położenie osi pion na tarczy, przytwierdzonej w odległości około 1.5 m do ściany.

W pracy przedstawiono koncepcję dwóch metod sprawdzenia pionowników wbudowanych w spodarkę oraz budowę i zasadę działania prototypów zestawu urządzeń, a także wyniki pomiarów doświadczalnych dla wybranych pionów wbudowanych w spodarki.

Kontakt:

dr hab. inż. prof. Kazimierz Ćmielewski
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C.K.Norwida 25, 50-375 Wrocław
kazimierz.cmielewski@upwr.edu.pl

PRZYRZĄDY GEODEZYJNE DO POMIARÓW PRZEMIESZCZEŃ

Geodetic instruments for displacement measurements

**Kazimierz Ćmielewski, Olgierd Jamroz, Piotr Gołuch, Janusz Kuchmister,
Krzysztof Mąkolski**

Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

STRESZCZENIE:

Konieczność realizacji pomiarów przemieszczeń i odkształceń obiektów inżynierskich oraz przyrody nieożywionej skłoniły autorów do opracowania specjalistycznych przyrządów pomiarowych wspomagających znane z literatury fachowej metody geodezyjne i techniki pomiarowe. Zaprezentowane w pracy przyrządy pomiarowe są wynalazkami i zostały skutecznie zastosowane na różnych obiektach pomiarowych.

Przedstawiono i omówiono następujące przyrządy: pochyłomierz nasadkowy, pochyłomierz optoelektroniczny, geodezyjny sygnał celowniczy i przyrządy do przeniesienia wysokości z reperów częściowo zabudowanych. Dla każdego z zaprezentowanych przyrządów podano podstawowe parametry techniczne, budowę, sposób posługiwania się oraz dokładności, które zostały określone podczas prac eksperymentalnych zrealizowanych w warunkach laboratoryjnych i terenowych. Zaprezentowane przyrządy pomiarowe charakteryzują się: nieskomplikowaną budową, znaczną poręcznością i dokładnością porównywalną do innych dostępnych na rynku przyrządów geodezyjnych (submilimetrowa dokładność).

Kontakt:

dr hab. inż. prof. Kazimierz Ćmielewski
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C.K.Norwida 25, 50-375 Wrocław
kazimierz.cmielewski@upwr.edu.pl

AUTORSKA APARATURA POMIAROWA DO MONITOROWANIA PRZEMIESZCZEŃ

Author's measuring devices for monitoring displacements

**Janusz Kuchmister, Kazimierz Ćmielewski, Piotr Gołuch, Olgierd Jamroz,
Izabela Wilczyńska**

Institut Geodezji i Geoinformatyki Wydział Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Bartłomiej Ćmielewski

Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D Wydział Architektury
Politechnika Wrocławska

STRESZCZENIE:

W pracy przedstawiono metody pomiarów względnych przemieszczeń bloków skalnych lub elementów obiektów inżynierskich na podstawie zarejestrowanych zdjęć fotogrametrycznych. W opisanych metodach pomiarów wykorzystano prototypy nowatorskiej aparatury opracowanej i skonstruowanej w Instytucie Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Zaprezentowana aparatura składa się z trzech zestawów pomiarowych, są to: pion optoelektroniczny, zestaw do pomiarów względnych przemieszczeń elementów badanych obiektów i zestaw optoelektroniczny do pomiarów względnych zmian odległości pomiędzy badanymi obiektami.

W opracowanych i wykonanych zestawach pomiarowych wykorzystano technikę optoelektroniczną, światłowodową, laserową oraz metody fotogrametryczne. Zrealizowane doświadczalne prace badawcze w warunkach laboratoryjnych i terenowych potwierdziły przydatność tych przyrządów pod względem funkcjonalnym i dokładnościowym (dokładność pomiarów na poziomie setnych części milimetra).

Kontakt:

dr inż. Janusz Kuchmister
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
janusz.kuchmister@upwr.edu.pl

WYZNACZENIE PRZEMIESZCZEŃ ŚCIANY NOŚNEJ BUDYNKU Z UŻYCIEM PIONU OPTOELEKTRONICZNEGO

Determination of movements of the construction wall of the building
with the use of an optoelectronic plummet

**Janusz Kuchmister, Kazimierz Ćmielewski, Piotr Gołuch, Izabela
Wilczyńska**

Instytut Geodezji i Geoinformatyki Wydział Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Bartłomiej Ćmielewski

Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D Wydział Architektury
Politechnika Wrocławska

Krzysztof Kowalski

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

STRESZCZENIE:

W związku z zaobserwowanymi pęknięciami na ścianie konstrukcyjnej istniejącego budynku UP we Wrocławiu, spowodowanymi realizacją w jego bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji w głębokim wykopie, został zamontowany na ścianie konstrukcyjnej istniejącego budynku własnej konstrukcji pion optoelektroniczny. Zainstalowany system pomiarowy umożliwia w sposób ciągły, z zadanym interwałem wykonywanie pomiarów względnych pochyleń monitorowanego obiektu. Przyrząd został zbudowany z następujących elementów optoelektronicznych: polimerowego światłowodu włóknistego, kamery CCD/CMOS, diody półprzewodnikowej oraz Systemu Centralnej Rejestracji i Przetwarzania Danych (CRPD). Wychylenia zawieszono swobodnie światłowodu rejestrowane są przez kamerę CCD/CMOS i przesyłane do zewnętrznego rejestratora (notebook). Zakres pomiarowy urządzenia wynika z długości zastosowanego światłowodu. Dokładność przyrządu uzależniona jest od: sposobu zawieszenia światłowodu, sposobu tłumienia wahań światłowodu, rozdzielczości kamery CCD i zastosowanej metody identyfikacji obrazu rejestrowanej plamki lasera.

Przeprowadzone laboratoryjne badania eksperymentalne z wykorzystaniem pochylomierza elektronicznego Nivell firmy Leica, wykazały że dokładność pomiarów zbudowanym prototypem urządzenia kształtuje się na poziomie submilimetrycznym.

W pracy zostanie przedstawiona budowa prototypu urządzenia, wyniki porównawczych pomiarów doświadczalnych z wykorzystaniem pochylomierza elektronicznego Nivell firmy Leica oraz wyniki okresowych pomiarów przemieszczeń ściany konstrukcyjnej istniejącego budynku, na której zainstalowano nowatorski pion optoelektroniczny.

Kontakt:

dr inż. Janusz Kuchmister
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C.K.Norwida 25, 50-375 Wrocław
janusz.kuchmister@upwr.edu.pl

ANALIZA DEFORMACJI OBIEKTU ZABYTKOWEGO NA PRZYKŁADZIE KOŚCIOŁA KRZYŻA ŚWIĘTEGO W ZĄBKOWICACH ŚLĄSKICH

Deformation analysis of cultural heritage on example St. Cross Church
in Ząbkowice Śląskie

Izabela Wilczyńska
Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Bartłomiej Ćmielewski
Laboratorium Skanowania i Modelowania 3D Wydział Architektury
Politechnika Wrocławska

STRESZCZENIE:

Obowiązkiem społeczeństwa jest ochrona, konserwacja i zachowanie dziedzictwa kulturowego dla przyszłych pokoleń. Podstawą wszelkiej ochrony zabytków jest ich dokumentacja architektoniczna, budowlana i historyczna. Dlatego służby konserwatorskie opiekują się architekturą i budownictwem, zabytkowymi cmentarzami, parkami, zespołami urbanistycznymi i ruralistycznymi.

W XIII wieku Henryk IV Probus założył kościół pod wezwaniem Krzyża Świętego w Ząbkowicach Śląskich, który na przestrzeni wieków ulegał znacznym modyfikacjom konstrukcyjnym w wyniku pożarów, rozbudów, II Wojny Światowej. Niejednolita konstrukcja obiektu jak i podłoża powoduje nierównomierne osiadanie obiektu oraz pracę poszczególnych kolumn. W związku z licznymi spiknięciami na stropie nawy głównej i naw bocznych w 2009 roku zostały zamontowane repery na obiekcie i wykonane pomiary kontrolne. Przez kolejne 8 lat obiektu nikt nie badał i dopiero w roku 2017 wykonano kolejne pomiary.

W wyniku prowadzonych prac i stwierdzonych osiadań w latach 2017-2018 zdecydowano się na instalację w wybranych miejscach pochyłomierzy Leica Nivel 220. Wyniki pomiarów wskazują na pracę obiektu i dalsze osiadanie.

Kontakt:

dr inż. Izabela Wilczyńska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
izabela.wilczynska@igig.up.wroc.pl