

Katedra Geodezji

Wyższa Szkoła Inżyniersko – Ekonomiczna

w Rzeszowie

RECENZJA PRACY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Roberta Gradki

*pt.: „ANALIZA GEODEZYJNYCH TECHNIK POMIAROWYCH DLA POTRZEB MODELOWANIA
POWIERZCHNI TERENU”*

wykonana na zlecenie Dziekana

Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji

Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

prof. dr. hab. inż. Krzysztofa Ostrowskiego

Recenzowana praca składa się z sześciu rozdziałów, spisu literatury, rycin oraz tabel.

W rozdziale pierwszym oprócz wprowadzenia zawierającego dotychczasowe badania dotyczące omawianej tematyki, zaprezentowano organizację pracy, a także jej cel oraz tezę i zakres pracy.

Rozdział drugi przedstawia opis powierzchni terenu, jej naturalne i antropogeniczne przekształcenia, a także krótki opis metod pomiarów rzeźby terenu oraz modele interpolacji danych.

Rozdział trzeci dotyczy sposobu pozyskiwania danych, opisano tu stosowane układy współrzędnych poziomych i wysokościowych, zastosowane osnowy oraz metody pomiarów obiektów badawczych.

W rozdziale czwartym przedstawiono badane obiekty, kryteria ich wyboru oraz dokonano charakterystyki obszarów testowych.

Rozdział piąty zawiera sposób opracowywania danych pomiarowych, porównanie wyników różnych sposobów pomiarów, a także przedstawia charakterystykę stosowanych metod interpolacji danych.

Rozdział szósty to podsumowanie pracy oraz wyciągnięte z całości prac wnioski.

Literatura zawiera 107 pozycji, w tym 30 obcojęzycznych, a ponadto dzienniki ustaw, rozporządzenia i strony internetowe.

W pracy znajduje się 10 tabel oraz 119 rysunków i wykresów.

Celem pracy była analiza geostatystyczna oraz analiza metod interpolacji danych przestrzennych ze szczególnym uwzględnieniem wpływu założonego braku stabilizacji punktów na modelowanie powierzchni terenu.

Autor stawia następującą tezę rozprawy:

Możliwe jest wyznaczenie dokładnego modelu powierzchni terenu za pomocą różnych technik pomiarowych bez stabilizowanych trwale punktów pomiarowych i osnowy pomiarowej pod warunkiem ich właściwego rozmieszczenia i zagęszczenia.

Dla uzasadnienia sformułowanej tezy Autor wybrał do badań cztery obiekty zlokalizowane na terenie Krakowa. Obiekty to obszary powierzchniowe z których dwa pokryte są niską roślinnością, jeden betonem (płyta lotniska) i jeden pokryty nawierzchnią mieszaną: asfaltem i trawą (park miejski).

Zastosowane techniki pomiarowe to:

- 1) niwelacja powierzchniowa metodą siatki kwadratów,
- 2) tachimetria elektroniczna,
- 3) pozycjonowanie GNSS,
- 4) lotniczy skaning laserowy.

Na badanych obiektach zaprojektowano siatki prostokątów w sposób najbardziej zbliżony do metody tworzenia modeli danych przestrzennych w postaci modelu regularnego GRID.

W etapie pierwszym na obszarach testowych założono i pomierzono pewną liczbę punktów pomiarowych, aby reprezentowały one rzeźbę terenu. Uzyskano w ten sposób Numeryczny Model Terenu. Etap drugi to założenia sieci punktów kontrolnych, rozmieszczonych równomiernie na badanym obiekcie, które posłużyły do oceny dokładności uprzednio zbudowanych NMT.

Każdy z punktów pomiarowych na czas pomiaru został zamarkowany za pomocą szpilki geodezyjnej i zamierzony trzema poprzednio wymienionymi sposobami, natomiast punkty osnowy pomiarowej nie zostały zastabilizowane trwale i dla każdej z trzech technik pomiarowych ich położenie było różne.

Autor wykonał dla każdej z technik pomiarowych modele różnicowe między nimi oraz utworzył numeryczne modele terenu GRID, oceniając m.in.:

- wiarygodność danych punktowych pozyskanych, obliczonych i pomierzonych,
- dokładność poszczególnych technik pomiarowych,
- zastosowanie technik pomiarowych dla określania przemieszczeń terenu,

jak również wskazał najdokładniejszą w Jego pojęciu metodę pomiarową do wyznaczania przemieszczeń pionowych na wybranych obiektach.

Etapem końcowym dysertacji jest przeprowadzona analiza przemieszczeń pionowych na każdym badanym obszarze. Przeprowadzono analizy dokładnościowe dla każdej metody pomiarowej. Do badań zastosowano autorski program oparty na metodzie interpolacji IDW.

W pracy bardzo szeroko przedstawiono tak słownie jak i graficznie różne rodzaje form terenu, rodzaje jego pokrycia, omówiono naturalne i antropologiczne przekształcenia powierzchni terenu, a także bardzo dokładnie – metodykę stosowanych pomiarów geodezyjnych w omawianych zagadnieniach, po naziemny i lotniczy skaning laserowy oraz wskazano na możliwości zastosowania bezzałogowych statków latających „dronów”.

Również szeroko została przedstawiona metodyka pomiarów przemieszczeń.

Z całości przeprowadzonych badań czterech wcześniej wymienionych obiektów dokonano dokładnego podsumowania oraz wyciągnięto ważne i poprawne wnioski tj.:

- na dokładność NMT wpływa nie tylko zagęszczenie i dokładność określenia położenia punktów pomiarowych, ale też i przyjęty sposób jego modelowania,
- regularne modele GRID są najczęściej wykorzystywane w systemach SIP i praktyce geodezyjnej, łatwo poddają się analizom statystycznym,
- technika niwelacji technicznej jest wystarczająca dokładnościowo ale jej wadą jest konieczność zakładania zbyt dużej ilości stanowisk, szczególnie w terenach o dużych deniwelacjach,
- otrzymane wyniki analizy oraz przeprowadzonych pomiarów wskazują, że monitorując dany obszar nie jest konieczna trwała stabilizacja punktów pomiarowych czy punktów osnowy pomiarowej.

Jest rzeczą oczywistą, że tak szeroka (175 stron) praca nie może być całkowicie wolna od pewnych drobnych błędów czy usterek. Niektóre z nich to:

| | | jest | powinno być |
|---------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| str. 4 | 2 wiersz od góry | modelowanie... | proces modelowania |
| str. 6 | 1 wiersz od dołu | ... pionowych. | ... pionowych obiektu. |
| str. 7 | 9 wiersz od góry | różnorodnych jego powierzchniach | różnorodnych powierzchniach |
| str. 11 | 1 wiersz od góry | wklęsłość | część wklęsła |
| str. 11 | 4 wiersz od góry | wypukłość | część wypukła |
| str. 13 | 5 wiersz od dołu | rzeźbę terenu | pokrycie terenu |

inne usterki zostały zaznaczone w treści pracy.

Zauważono pewne pozycje literatury które cytowane są w tekście, a brak ich w spisie literatury, np.:

str. 22 Gaździcki 1990

str. 35 Śledziński 2007

str. 39 Teunissen 1993, 1994

i parę innych.

Są także pozycje podane w literaturze, na które w pracy się nie powoływano, np.:

Flotron A., Koelbl O. 2000 pozycja w literaturze 3

Stach 2009 pozycja w literaturze 87

i parę innych.

Wymienione lub zaznaczone w treści drobne usterki w żaden sposób nie obniżają wysokich walorów pracy.

Z całości bardzo szerokich badań przeprowadzonych w dysertacji osiągnięto jej cel sformułowany we wprowadzeniu do pracy. Wykazano również słuszność postawionej tezy.

W konkluzji stwierdzam, że praca Pana mgr inż. Roberta Gradki pt.: „Analiza geodezyjnych technik pomiarowych dla potrzeb modelowania powierzchni terenu”, całkowicie odpowiada wymaganiom stawianym pracom doktorskim, określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2014 r. poz. 1852 oraz z 2015 r. poz. 249 i 1767) i stawiam wniosek o dopuszczenie jej Autora do publicznej obrony.

