

R e c e n z j a  
rozprawy doktorskiej mgr inż. Radosława ZABORKA  
na temat „Określenie położenia w przestrzeni elementów konstrukcji w procesie rektyfikacji  
obiektów budowlanych”

## 1. Wstęp

Recenzję opracowałem na podstawie pism Dziekana Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie z dnia 29.06.2018 r. oraz kolejnego z dnia 16.10.2018r. Promotorem rozprawy jest dr hab. inż. Tomasz NIEMIEC.

Recenzent jest z wykształcenia geodetą górniczym i uprawnionym mierniczym górniczym oraz specjalistą z dyscypliny naukowej górnictwo i geologia inżynierska, w pracy zawodowej zajmuje się problematyką prognozowania i pomiaru deformacji powierzchni i obiektów budowlanych oraz wpływu deformacji na obiekty budowlane. W tym zakresie będzie głównie recenzja.

## 2. Ogólna charakterystyka rozdziałów rozprawy

We wstępie do pracy (**rozdział 1**) zostały scharakteryzowany obszar badań, w którym Doktorant rozpoznał problem do rozwiązania. Jest nim uporządkowanie - usystematyzowanie – procedur pomiarów i wyznaczania wychylenia obiektów budowlanych na potrzeby rektyfikacji oraz kontroli tego procesu. Szukano także parametru określającego prawidłowość wykonania rektyfikacji.

Liczba dokonanych rektyfikacji obiektów budowlanych w polskim górnictwie wynosi ponad sześćset, a ponad tysiąc kolejnych obiektów spełnia kryteria wychyleń do rektyfikacji. Powyższe świadczy, że jest to istotne zagadnienie praktyczne i teoretyczne, któremu jest poświęcona rozprawa.

**W rozdziale 2** sformułowano tezę pracy, która brzmi (...) „Monitoring procesu prowadzenia rektyfikacji budynków podlegających deformacjom podłoża gruntowego oraz jej skutków wymaga zastosowania kompleksowych metod pomiaru według przedstawionej w pracy procedury”.

Zarówno z rozdziałów 1 i 2 wynika, że praca wynika z praktyki na terenach górniczych i pogórnich, dotyczy problematyki na styku dwóch dyscyplin naukowych geodezji i budownictwa, pozornie teza jest oczywista, właśnie dlatego jej ocena nie jest prosta.

**Rozdział 3** – obejmuje wykaz wymagań podczas realizacji budowli. Jest to rozdział który świadczy o wiedzy Doktoranta, specjalisty budowlanego. *Co wynika, z tych przepisów dla dalszej części i tematu rozprawy? Czy wyniki rozprawy zmieniają przepisy? (Pytanie 1)*

Są to ważne pytania, na które we wnioskach powinny być odpowiedzi, czy zaproponowany algorytm znajduje potwierdzenie w wynikach badań i w praktyce?

**Rozdział 4** – dotyczy deformacji górniczych i obejmuje:

- 4.1. Deformacje ciągłe
- 4.2. Deformacje nieciągłe
- 4.3. Osiadanie podłoża budowlanego
- 4.4. Pomiary deformacji terenu
- 4.5. Klasyfikacja terenów górniczych i pogórnich
- 4.6. Prognozy deformacji.

Z uwagi na specjalizację Recenzenta, mam kilka uwag polemicznych do rozdziału, są to uwagi, które mogą wzbogacić ten rozdział, przy publikacji pracy.

W rozdziale 4.1 Doktorant charakteryzuje deformacje ciągle, moim zdaniem, powinien przytoczyć przykład z pomiarów, a nie teorii (rys. 4.1).

W rozdziale 4.3 scharakteryzowano genezę osiadania obiektów budowlanych, jest to cenne spostrzeżenie Doktoranta, gdyż często myli się osiadania z obniżeniami w sensie przyczyny.

W rozdziale 4.6 Doktorant pisze o planie ruchu, który sporządzają kopalnie. Znajdujące się w nim prognozy deformacji służą głównie dopuszczaniu eksploatacji górniczej z uwagi na ochronę powierzchni na tylko pewien okres, najczęściej 3 lat. Dla celów budowlanych są sporządzane Opinie górniczo-geologiczne z prognozami deformacji na dłuższy okres czasu oraz innymi dodatkowymi informacjami geologicznymi i górniczymi.

**Rozdział 5** wprowadza w problem szkód górniczych i świadczy o wiedzy Autora w zakresie budownictwa na terenach górniczych. Zdaniem recenzenta rozdział ma usterki do których zaliczyłem:

- brak nawiązania w tekście do numerów rysunków, na przykład 5.1, 5.2, 5.3 itd. i itp.
- zamiennie używanie określeń przesunięcia i przemieszczenia,
- zamienne określanie odkształceń i deformacji, str.45 i 52,
- czym się różnią uszkodzenia w rozdziale 5.2 i 5.3, po co ten podział?
- str. 53, najpierw powstaje niecka nieustalona, a potem ustalona.
- rys. 5.11 charakteryzuje deformacje w zależności od postępu ściany w jej osi podłużnej, a jak kształtują się deformacje w kierunku poprzecznym?
- rozdział 5.4, jak zabezpieczyć nowe budynki na ewentualne usuwanie skutków nachyleń terenu, jest w tym zakresie pomysł – propozycja dr hab. inż. T. Niemca (jaka – pytanie 2),
- z rozdziału 5.4 nie wynika potrzeba prostowania – rektyfikacji obiektów budowlanych.

**Rozdział 6** ma brzmienie Metody pomiaru obiektów budowlanych. Obejmuje metodykę pomiarów (6.1), metody geodezyjne (6.2) i nie geodezyjne (fizykalne – 6.3). Generalnie metodami geodezyjnymi wyznaczamy współrzędne punktów pomiarowych. Pomiarów metodami geodezyjnymi bezpośrednio określają przemieszczenia, a nie geodezyjnymi zmiany deformacji (przyrosty np. nachyleń, szerokości rys, odkształcenia postaciowe). W budynkach wysokich i kominach określa się ich odchylenia od pionu (str. 59). W rozdziale 6.2 wspomniano także o skanowaniu obiektów budowlanych. W rozdziale 6.3 wymieniając urządzenia pominięto czujniki laserowe stosowane dla celów użytkowych w GIG do pomiaru wychyleń obiektów budowlanych (np. na kopalni Rydułtowy i ZG. Siltech). Są na ten temat publikacje.

**Rozdziały 7 i 8** są typowo budowlane. Rozdział 7 jest wprowadzeniem do zasadniczej części pracy, gdzie jest przedstawiona istota rektyfikacji (rys. 7.2) oraz metody rektyfikacji przez obniżanie, podnoszenie – metoda najczęściej stosowana w praktyce, oraz mieszane (pośrednie). Rozdział 8 ma związek z rozdziałem 5 w którym zdefiniowano rodzaje uszkodzeń, a w 8 metody ich naprawy (poza wcześniej opisaną rektyfikacją w rozdziale 7). Jest obszerny i obejmuje:

- 8.1. Usztywnianie konstrukcji
- 8.2. Wzmacnianie podłoża budowlanego i fundamentów
- 8.3. Naprawa murów
- 8.4. Naprawa elementów żelbetonowych
- 8.5. Naprawa elementów drewnianych.
- 8.6. Naprawa elementów stalowych.

Rozdział 8 podobnie jak 5 świadczy o wiedzy Autora w zakresie budownictwa na terenach górniczych. Zdaniem recenzenta rozdział ma usterki podobne jak w rozdziale 5,

czyli brak nawiązania w tekście do numerów rysunków, zamienne używanie określeń, drobiazgowość opisu niektórych procedur napraw, jednak jest do przyjęcia.

**Rozdział 9** jest ściśle związany z tematem, czyli pomiarami podczas i po rektyfikacji obiektów budowlanych. Jest to ważny rozdział pracy, po nowej redakcji jest dla Recenzenta przejrzysty (wcześniej był mało). Przedstawione elementy pomiarów poziomych i pionowych oraz ich połączenie nie budzi wątpliwości, choć nie jest idealny.

Z rozdziału wynika kilka istotnych spostrzeżeń dotyczących procesu rektyfikacji, na przykład.

- Nie ma rektyfikacji idealnej, zawsze będą odchyłki od poziomu i/lub pionu.
- Przez rektyfikację nie wyeliminujemy błędów budowlanych, na przykład położenia ścian względem stropów.
- Rektyfikacja ma globalny charakter, zmianie ulega tylko położenie bryły budynku.
- Najbardziej efektywne są pomiary poziomą elektroniczną.

Do uwag krytycznych to, że definicja średniej średnioważonej znalazła się dopiero na końcu rozdziału, powinna być w wykazie definicji – terminów lub wcześniej scharakteryzowana, że zależy od pola powierzchni użytkowych i od wysokości obiektu.

**Rozdział 10** dotyczy weryfikacji metodyki przedstawionej w rozdziale 9. W stosunku do poprzednich odróżnia się formą i treścią. Są w nim liczne wykresy, zdjęcia, tabele i przyjazna dla oka grafika oraz podsumowanie i stwierdzenie prawidłowości wykonanej rektyfikacji. Zdaniem recenzenta jest to najlepszy rozdział rozprawy.

**Rozdział 11.** Podsumowanie i wnioski. Z podsumowania wynika, że praca jest podstawą do opracowania procedur określających sposób kontrolowania procesu rektyfikacji. Usystematyzowano i określono procedury wyznaczania nachylenia budynku na potrzeby procesu rektyfikacji oraz kontroli tego procesu. Zaproponowany algorytm wyznaczania nachylenia nadaje się do inżynierskiego stosowania w praktyce, co potwierdziły pomiary wykonane podczas rektyfikacji jedenastokondygnacyjnego wielorodzinnego budynku mieszkalnego.

### 3. Ocena rozprawy, zalety i wady

Czy spełnione zostały wymogi ustawy dotyczącej rozwiązania problemu naukowego oraz czy wykazać można, że Doktorant posiada wiedzę teoretyczną w dyscyplinie naukowej geodezja i kartografia, a także umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej?

Problemem naukowym, który rozwiązał Doktorant jest dopracowanie metodyki rektyfikacji wychylonych budynków o część związaną z planowaniem i realizacją geodezyjnych pomiarów. Nie są to skomplikowane pomiary, ale chodzi o to by je wykonywać w niezbędnym zakresie, aby odpowiedzieć na pytanie, czy rektyfikacja została wykonana poprawnie, zgodnie z zaproponowanym kryterium oceny?

Dotychczas ocena wychylenia budynków od pionu opierała się kilku pomiarach (najczęściej naroży budynków), według metodyki przedstawionej w pracy do tej oceny mamy kilkadziesiąt pomiarów. Nowością jest również forma dokumentacji wyników pomiarów z której wynikają wykresy wychyleń oraz granice tolerancji realizacji budynków.

Rektyfikacja eliminuje średnie wychylenie, natomiast nie może wyeliminować odchyłek od przekroczenia wartości normatywnych.

Metodyka wykonywania pomiarów podczas rektyfikacji umożliwia podniesienie jakości rektyfikacji, przy jednoczesnym wykazaniu niestaranności procesu budowlanego, jest możliwość oceny tego procesu.

Z przeprowadzonej przez Doktoranta analizy stanu wiedzy i prowadzonych badań w rozprawie mogę stwierdzić, że posiada już niezbędną wiedzę i umiejętności do

samodzielnego prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie geodezja i kartografia, w szczególności w obszarze tzw. szkód górniczych, albo używając nowszych określeń wpływów podziemnej eksploatacji górniczej na powierzchnię, a szczególnie obiekty budowlane.

Technologie geodezyjnych pomiarów deformacji terenu i budynków nie są obce Doktorantowi, posiada umiejętność ich wykonywania i wykorzystania, w tym nowych technologii pomiarowych, na przykład skanowania naziemnego 3D.

Reasumując, Doktorant przedstawił w rozprawie doktorskiej rozwiązanie problemu inżynierskiego, w sposób zgodny ze współczesną wiedzą i ze współczesnymi możliwościami technicznymi prowadzenia badań. Zostało to przedstawione w rozdziałach 9 i 10.

Rozprawa napisana jest w sposób łatwy do odbioru. Szczegółowe uwagi redakcyjne zostały przekazane Autorowi rozprawy.

*Zaletami pracy są:*

1. Opis procedur prostowania wychylonych z pionu budynków, geodezyjnych pomiarów w trakcie i po zakończeniu procesu rektyfikacji. .
2. Weryfikacja tych procedur na przykładzie z praktyki.
3. Jest możliwość wykorzystania pracy: przez firmy wykonujące rektyfikację, do opracowania przewodnika albo monografii dotyczącej rektyfikacji, a także do oceny odporności obiektów budowlanych na terenach górniczych.

*Do wad pracy należy zaliczyć:*

1. Opisy niektórych rysunków, oznaczeń i skrótów są zbyt lakoniczne, albo ich brakuje. Brak w całej pracy nawiązania tekstu do rysunków (lub odwrotnie).
2. Recenzent zajmujący się deformacjami oczekiwał lepszego, udokumentowanego rysunkami przykładu deformacji terenu górniczego i budynków. Pochylone budynki są dużym problemem wielu kopalń z uwagi na brak społecznej akceptacji dla górnictwa w Polsce. Brak zdjęć pochylonych budynków, które ubogaciłyby rozprawę.

W podsumowaniu przedstawiona rozprawa doktorska spełnia wymagania ustawowe. Przed publikacją zaleca się jej korektę w kontekście przedstawionych uwag.

#### **4. Wniosek**

Po szczegółowej analizie rozprawy doktorskiej mgr inż. Radosława Zaborka pt.: „*Określenie położenia w przestrzeni elementów konstrukcji w procesie rektyfikacji obiektów budowlanych*”, w wersji przesłanej 16.10.2018r., stwierdzam, że stanowi rozwiązanie zagadnienia naukowo-inżynierskiego i wykazuje wiedzę Doktoranta w zakresie będącym przedmiotem rozprawy.

Rozprawa ta spełnia wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r., (Dz.U nr 65, poz 595 z późniejszymi zmianami oraz uważam, że rozprawę można dopuścić do publicznej obrony.

