



Warszawa, 7 lipca 2023 r.

Dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska, prof. uczelni

Politechnika Warszawska  
Wydział Geodezji i Kartografii  
Zakład Geodezji Inżynieryjnej i Systemów Pomiarowych  
Pl. Politechniki 1,  
00-661 Warszawa

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Marka Kurnatowskiego  
pt.: „Badanie wpływu zmian parametrów drgań niwelatorów precyzyjnych na dokładność pomiaru  
przemieszczeń pionowych obiektów budowlanych”**

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

Podstawę opracowania niniejszej recenzji stanowi zgodnie z ustawą z dnia 27 lipca 2005 roku Prawo o szkolnictwie wyższym z późniejszymi zmianami i art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669), art. 14 ust.1 pkt 1, ust. 2 pkt2 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.), Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. poz. 261) oraz uchwała Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu w Szczecinie z dnia 15 maja 2023 roku i pismo o nr Prorektora ds. Nauki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie prof. dr hab. inż. Jacka Przepiórskiego z dnia 17.05.2023 r.

Recenzja dotyczy dysertacji podsumowującej przewod doktorski kandydata mgr inż. Marka Kurnatowskiego zatytułowanej „Badanie wpływu zmian parametrów drgań niwelatorów precyzyjnych na dokładność pomiaru przemieszczeń pionowych obiektów budowlanych”. Promotorem w przewodzie jest dr hab. inż. Maria Mrówczyńska, prof. uczelni UZ. Praca została przygotowana w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska.

Postępowanie prowadzone jest w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport.

### 2. PRZEDMIOT, TREŚĆ I UKŁAD REDAKCYJNY ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Recenzowana rozprawa doktorska liczy 222 strony właściwego tekstu rozprawy oraz oddzielny tom zawierający 22 obszerne załączniki i liczący 130 stron.

Praca zawiera bogato ilustrowany tekst, na początku pracy zawarto szczegółowy spis treści. Bardzo krótkie, w mojej opinii nie oddające zakresu treści pracy streszczenia w języku polskim i angielskim zostały umieszczone na końcu rozprawy.

Na końcu pracy zestawiono wykaz wykorzystanej i cytowanej literatury, wykaz ten liczy 81 pozycji: publikacji zagranicznych oraz krajowych. Większość pozycji (45) to pozycje krajowe. Część bibliografii to pozycje archiwalne lub podręczniki wydane przed rokiem 2000. Publikacje wydane w ostatnich 5 latach to 19 pozycji, z tej liczby 2 to publikacje samodzielne Doktoranta. Wszystkie pozycje cytowanej literatury zostały uporządkowane w kolejności alfabetycznej, sposób zapisu poszczególnych danych w wykazie pozwala na odnalezienie oryginalnych artykułów, wykaz zawiera dostępne numery DOI. Biorąc pod uwagę tematykę rozprawy doktorskiej – jedną z podstawowych technik geodezyjnych pomiarów precyzyjnych: niwelacja precyzyjna i podniesienie jej dokładności i niezawodności uważam, że przeprowadzone przez Doktoranta badania literaturowe mogłyby być bardziej wnikliwe.

W pracy zawarto 72 rysunki i 47 tabel. Wszystkie rysunki zostały oznaczone jak opracowanie lub fotografia własna, a ewentualną bazę opracowania podano w formie cytowań. Należy podkreślić, dużą staranność doboru sposobu graficznej prezentacji wyników – wszystkie rysunki i wykresy zarówno w głównym tekście rozprawy jak i załącznikach są czytelne i dobrze ilustrują omawiane w danej części pracy zagadnienie.

Praca składa się z 9 rozdziałów, bibliografii oraz obszernego tomu załączników. Pierwszy z rozdziałów – wstęp – określa zarys problematyki i przybliży motywacje Autora do podjęcia tematu, w rozdziale drugim zostały określone: cel, tezy i zakres rozprawy, ostatni rozdział zawiera podsumowanie i wnioski, potwierdzające sformułowane na początku tezy:

„1. Ze względu na różną charakterystykę drgań wpływającą na zmieniające się warunki pomiarowe nie ma możliwości określenia związku funkcyjnego między zmiennością parametrów drgań działających na niwelator a zmianą dokładności i wiarygodności pomiarów przemieszczeń.  
2. Niwelatory różnych typów wykazują zmienną podatność na drgania w różnych zakresach częstotliwości, przy czym każdy z typów niwelatorów jest najbardziej odporny na wibracje w innych warunkach drgań.  
3. Istnieje możliwość wykorzystania niwelatorów samopoziomujących do wykonania pomiarów precyzyjnych w pewnych zakresach częstotliwości i amplitudy [drgań (uzup. Recenzenta)] bez utraty dokładności i wiarygodności wyznaczenia przemieszczeń pionowych, jednocześnie w niektórych warunkach ani błędy średnie wyznaczonych przemieszczeń ani zgodność uzyskanych wyników z prawdziwymi ich wartościami nie kwalifikują pomiarów do zakwalifikowania ich jako precyzyjnych pomiarów niwelacyjnych.”

Niestety trzecia teza nie jest prawidłowo sformułowana pod względem gramatycznym co znacznie utrudnia zrozumienie zamierzeń Autora, w mojej opinii teza ta powinna mieć znacznie uproszczony zapis np.: Wykonywanie pomiarów niwelacyjnych na obszarze objętym drganiami o pewnych zakresach częstotliwości i amplitudy może stanowić o wynikowej dokładności pomiaru niższej o przyjętej dokładności niwelacji precyzyjnej. W przyjętym przez Autora brzmieniu tezy jest zaprzeczenie: można wyznaczać przemieszczenia pionowe bez utraty dokładności ale nie są to pomiary precyzyjne - co stanowi dla mnie pewnego rodzaju zagadkę badawczą. Po zapoznaniu się z pełnym tekstem rozprawy uważam, że sformułowanie tej części tezy rozprawy jest niefortunne jednak nie ma wpływu na moją pozytywną ocenę pracy.

Pozostałe rozdziały można podzielić na cztery grupy:

- rozdział 3 – opis badań literaturowych,
- podrozdziały 4.1 - 4.2 - podstawy teoretyczne i analiza wpływu drgań na dokładność pomiarów niwelacyjnych,
- rozdziały 4.3 - 4.6, 5, 6, 7 – część doświadczalna pracy zawierająca szczegółowe opisy wybranych do badań niwelatorów: Zeiss Ni 002, Zeiss Ni 004, Trimble DiNi03, metodologii prac pomiarowych i obliczeniowych oraz ocenę odporności testowanych instrumentów na drgania,
- rozdziały 8 i 9 zawierające propozycje wytycznych prowadzenia prac niwelacyjnych w miejscu występowania drgań podłoża oraz podsumowanie i wniosku.

Układ redakcyjny rozprawy nie jest odpowiednio przemyślany, w mojej opinii część rozdziału 4 (podrozdziały 4.1 i 4.2) powinny stanowić część rozdziału 3 i nosić wspólny tytuł - podstawy teoretyczne.

Poziom szczegółowości opisów w pracy został dobrany odpowiednio. W części „doświadczalnej” nie zastosowano nadmiernych skrótów w opisie przeprowadzonych pomiarów symulowanych, aczkolwiek uważam, że w części doświadczalnej pracy brak realizacji i opisu wyników pomiaru w warunkach rzeczywistych np. na pomoście mostu lub wiaduktu w czasie ruchu pojazdów lub na koronie zapory wodnej z wbudowaną w korpus elektrownią w czasie pracy generatorów – taki przykład pozwoliłby też na praktyczną weryfikację opracowanych przez Doktoranta wytycznych do realizacji prac niwelacyjnych w warunkach drgań.

### 3. UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE TEMATYKI PRACY

Analizując tezę i cele nakreślone we wstępie pracy stwierdzam, że w badaniach wstępnych przeanalizowane zostały zagadnienia i czynniki, których wpływ uznano za istotny w kontekście przedmiotu pracy. Istotą przeprowadzonych badań było określenie wpływu zmiennych parametrów drgań, takich jak amplituda i częstotliwość na dokładność wyznaczania przemieszczeń pionowych mierzonych metodą niwelacji precyzyjnej. Dla realizacji badań zaplanowanych i przedstawionych w rozprawie założono sieć reperów kontrolowanych, stabilizowanych znakami posiadającymi możliwość symulacji różnych wartości przemieszczeń, które zostały przyjęte jako wartości prawdziwe mierzonych przemieszczeń.

Sieć testowa została wielokrotnie pomierzona z wykorzystaniem trzech modeli niwelatorów (optycznych: Zeiss Ni 002, Zeiss Ni 004 i cyfrowym Trimble DiNi03) w zmiennych warunkach drgań w zakresie częstotliwości 0 – 44 Hz i zmiennej amplitudzie. Drgania zostały narzucone bezpośrednio na statyw poprzez opracowany i skonstruowany specjalnie w celu realizacji pracy generator drgań mocowany na statywie instrumentu. Obserwacje zostały wyrównane metodą ścisłą w oparciu o zidentyfikowaną bazę punktów odniesienia. Ocenie poddano wartości błędów średnich oszacowanych przemieszczeń, błędy pojedynczych spostrzeżeń oraz zgodność otrzymanych wartości przemieszczeń z wartościami symulowanymi.

Wartościową część pracy stanowi rozdział 8 w którym zawarto propozycje wytycznych do prac w warunkach drgań opracowane na podstawie prac literaturowych oraz wyników prac doświadczalnych wykonanych przez Doktoranta.

W rozdziale 4 przedstawiając założenia koncepcyjne rozprawy Autor stwierdza iż uwzględnienie wszystkich możliwych czynników wpływających na badany problem skutkowałoby znacznym rozszerzeniem zakresu pracy i zdaniem Autora wszystkie wynikające z tak szerokiego zakresu zagadnienia nie byłyby możliwe do zbadania i opisanie. W związku z tym zostały przyjęte następujące ograniczenia:

1. Przeprowadzenie analizy parametrów drgań w wybranych zakresach częstotliwości 0-44 Hz ze skokiem co 2 Hz,
2. Do badań wybrano trzy niwelatory o zróżnicowanych właściwościach: analogowy niwelator libelowy i analogowy niwelator samopoziomujący oraz niwelator cyfrowy. W mojej ocenie wybór niwelatorów do doświadczeń jest odpowiedni, chociaż większy nacisk powinien zostać położony na nowoczesne obecnie stosowane instrumenty cyfrowe, interesujące byłoby by też włączenie do próby tachimetru precyzyjnego ze względu na coraz częstsze wykorzystywanie niwelacji trygonometrycznej w pracach inżynierskich oraz wprowadzanie na zakłady przemysłowe automatycznych systemów pomiarowych pozwalających na wykonywanie prac pomiarowych bez udziału obserwatora, systemy automatyczne bazują na pomiarach kątowno-liniowych, ze względu na niemożliwą automatyzację pomiaru niwelacyjnego.
3. Eliminacja czynników zewnętrznych wpływających na wyniki pomiarów tj. refrakcja, nierównomierne osiadanie stanowisk niwelatora i łąt, różnice długości celowych, różnica zera łąt, wprowadzenie/zaniedbanie poprawek ze względu na różnice temperatur, ustawienie instrumentu, parcie wiatru na łąty oraz nierównomierne oświetlenie łąt. Eliminacja ww. czynników została wykonana przez lokalizację pomiarów doświadczalnych w warunkach izolowanych w hali, niestety bez próby oceny stosowania zaleceń (sformułowanych przez Doktoranta) w warunkach rzeczywistych w mojej ocenie praca jest niepełna.
4. Generowanie drgań na instrumencie – stwierdzenie to jest nadużyciem, zgodnie z opisem przedstawionym w podrozdziale 4.6 (rys. 4.7, 4.8, 4.9) drgania były generowane na statywie instrumentu i przenoszone zamocowany na głowicy statywu instrument. Rozumiem opisane w pracy ograniczenia związane z bezpieczeństwem prowadzonych badań i niemożliwość generowania zmian podłoża, jednak takie podejście bez rozszerzenia prac doświadczalnych o prace w warunkach drgań podłoża np. pomiary w hali maszyn w czasie ich pracy nie jest wystarczające i skutkuje kolejnym następującym założeniem/uproszczeniem:
5. Pominięcie wpływu drgań sygnałów i łąt na wyniki pomiarów – sytuacja taka w czasie pomiarów inżynierskich jest bardzo rzadka, zazwyczaj szuka się odwrotnych warunków pomiaru lokalizując instrument w strefie gdzie drgania są ograniczone a bada się zmiany elementów konstrukcyjnych obiektu będącego pod wpływem drgań.

Pozostałe opisane w pracy założenia koncepcyjne badań takie jak np. wykonywanie pomiarów przez jednego obserwatora i pomiary wielokrotne wynikają z zasad stosowanych dla osiągnięcia wysokiej dokładności niwelacji precyzyjnej i są w pełni uzasadnione.

#### 4. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska obejmuje opis teoretyczny zagadnień związanych z wpływem drgań podłoża na wyniki pomiarów przemieszczeń oraz część eksperymentalną. Należy uznać, że w kontekście potrzeb geodezji inżynieryjno-przemysłowej, a w szczególności potrzeb analizy ryzyka awarii obiektów zlokalizowanych na terenie objętym wpływem drgań oraz obiektów drgających pod wpływem warunków zewnętrznych jak np. wiatr, ruch samochodowy, praca urządzeń pojedynczych (generatory w elektrowniach) i w ciągach technologicznych (obrabianie i wykrawanie ciężkie) a nawet w prostych przypadkach jak utwardzanie nawierzchni drogowej tematyka rozprawy jest istotna i aktualna. (W mojej ocenie w pracy np. we wstępie zabrakło wskazania praktycznego zastosowania jej wyników, Autor pozostawił to domysłom inteligentnego czytelnika, jednak nie każdy ma tak bogate doświadczenie z zakresie geodezji inżynieryjnej aby mógł wprost ocenić niewątpliwie duże praktyczne znaczenie recenzowanej pracy).

W pracy Doktorant dokonał przeglądu i oceny obecnego stanu wiedzy w przedmiocie badań oraz przeprowadził serie symulowanych badań eksperymentalnych wykorzystując wybrane typy niwelatorów oraz zadając warunki pomiarów (np. częstotliwość drgań) w sposób uzasadniony i przemyślany. W mojej opinii w pracy jednak zabrakło odniesienia do przykładów praktycznych, kiedy nie uwzględnienie w zastosowanej metodycie pomiarów przemieszczeń drgań podłoża lub samej konstrukcji doprowadziło do błędnej oceny ryzyka.

Recenzowana rozprawa ma charakter doświadczalno-analityczny, przeprowadzone doświadczenia i obliczenia zostały wykonane i opisane w sposób profesjonalny, wskazujący na odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności Doktoranta w zakresie tematyki rozprawy. Można mieć nadzieję, że badania będą kontynuowane przez Autora w zakresie wskazanym w podsumowaniu pracy, a w przyszłości zakres doświadczeń terenowych zostanie poszerzony o testy na obiektach rzeczywistych co podniesie rangę opracowanych wytycznych i zachęci do ich stosowania.

Podsumowując ocenę merytoryczną stwierdzam, że Doktorant mgr inż. Marek Kurnatowski:

- prawidłowo dobrał temat rozprawy doktorskiej, postawił naukową tezę (z zastrzeżeniem opisanym w punkcie drugim recenzji) oraz przedstawił jej dowód na wielu przykładach symulowanych doświadczeń pomiarowych z wykorzystaniem wybranych typów niwelatorów, przy zadaniu różnych warunków (zakresy częstotliwości drgań),
- wykazał się dostateczną wiedzą w zakresie problematyki wyznaczania przemieszczeń techniką niwelacji precyzyjnej,
- nabył odpowiednie doświadczenie w wykonywaniu pomiarów i opracowaniu danych pomiarowych, w tym także w szczególnych warunkach,
- zastosował odpowiednie narzędzia badawcze, obliczeniowe i analityczne oraz zastosował naukowe metody obliczeń i analiz numerycznych.

#### 5. UWAGI EDYTORSKIE

Poziom edytorski pracy jest bardzo dobry - w pracy znajdują się nieliczne błędy interpunkcyjne i literówki. Wszystkie schematy, fotografie, rysunki i wykresy są bardzo starannie dobrane i



opisane. Opisy schematów i wykresów są czytelne i sformułowane w sposób zrozumiały dla czytelnika.

W pracy zamiennie zastosowano określenia „oszacowanie przemieszczeń” (pierwsze wystąpienie str. 28), „pomiar przemieszczeń” (tytuł rozprawy str. 32), „wyznaczenie przemieszczenia” (str. 75) a przecież nie są to pojęcia toż same. To samo dotyczy sformułowań „dokładność oszacowania”, „dokładność pomiaru” i „dokładność wyznaczenia”.

Oszacowanie to przybliżone określanie wartości jakiejś wielkości przy posiadaniu niepełnych danych, występowania zakłóceń lub stosowaniu uproszczonego modelu opisującego parametry, cechy lub charakter tej wielkości (lub zjawiska wpływające na jej zachowanie) a wyznaczenie to wynik działań obejmujących analizę pełnych danych o zachodzącym zjawisku. Przyjmuje się, że w geodezji realizujemy pomiary przemieszczeń a nie wykonujemy oszacowania przemieszczeń.

Określenie występujące w rozprawie „drżania na instrumencie” budzi moją wątpliwość – w rzeczywistości drżania były zadawane na statywie przez przymocowany do niego generator w wyniku czego pomiar odbywał się w warunkach drgań instrumentu.

## 6. NAJWAŻNIEJSZE OSIĄGNIĘCIA W PRACY

Dobór tematyki rozprawy doktorskiej jest aktualny, o trendzie rozwojowym, z wyraźnymi elementami oryginalnymi.

W pracy zaprezentowano rozwiązanie podjętego problemu naukowo-badawczego, na które złożyły się: badania literaturowe, projekt i przygotowanie doświadczeń, testy wstępne i szczegółowe uwzględniające warunki i ograniczenia prowadzenia pomiarów niwelacyjnych, opis metodologii obliczeń, staranna analiza zbioru licznych danych, wnikliwe wnioski.

Główne cele rozprawy doktorskiej dotyczące badania wpływu drgań na dokładności pomiarów przemieszczeń pionowych, oceny wpływu drgań w zależności od ich częstotliwości i amplitudy oraz analizy wpływu struktury sieci pomiarowo-kontrolnej na możliwość wyznaczenia przemieszczeń pionowych punktów kontrolowanych znajdujących się w strefie wpływu drgań zostały zrealizowane. Przeprowadzone zostały badania w zaprojektowanej sieci pomiarowo-kontrolnej, wykonana została teoretyczna i empiryczna analiza uzyskanych wyników pomiarów oraz analiza przemieszczeń pionowych wyznaczonych na podstawie pozyskanych zbiorów obserwacji geodezyjnych. W wyniku tych prac zostały potwierdzone tezy postawione na wstępie rozprawy opiniowanej rozprawy.

W mojej ocenie najważniejszym osiągnięciem Doktoranta są wytyczne do prowadzenia prac niwelacyjnych sformułowane na podstawie przeprowadzonych badań zawarte w rozdziale 8 pracy. Doktorant słusznie zwraca uwagę iż, prace niwelacyjne w warunkach drgań o parametrach przebadanych w recenzowanej rozprawie będą wykonywane przede wszystkim z wykorzystaniem niwelatorów cyfrowych. Większość przedsiębiorstw geodezyjnych – wykonawców prac nie posiada już na wyposażeniu niwelatorów analogowych, a wyceny kosztów i czasu realizacji prac opierają się na założeniu, że pomiary są realizowane szybkimi, nowoczesnymi technikami, czyli niwelatorami cyfrowymi. Na rynku jest niewielka podaż niwelatorów analogowych, a inwestowanie w sprzęt tego typu tylko dla realizacji jednego zadania jest ekonomicznie

nieuzasadnione. Dlatego wytyczne sformułowane w rozprawie doktorskiej mgr inż. Marka Kurnatowskiego mają niewątpliwie znaczenie praktyczne.

W podsumowaniu pracy Doktorant wskazuje na potrzebę prowadzenia dalszych prac w tym zakresie oraz propozycje kolejnych zagadnień szczegółowych do analizy oraz eksperymentów uwzględniających m.in. zwiększenie zakresów badanych częstotliwości, dostosowanie parametrów symulowanych drgań czy też rozpatrzenie wpływu zjawiska interferencji pochodzących z wielu źródeł drgań na dokładność wyników pomiaru niwelacyjnego.

## 7. WNIOSKI KOŃCOWE

Warsztat naukowy Pana mgr inż. Marka Kurnatowskiego, kandydata ubiegającego się o nadanie stopnia doktora, charakteryzują następujące elementy:

- praca napisana jest poprawnym, specjalistycznym językiem polskim, treść jest sformułowana w sposób jasny, nie budzący wątpliwości w kontekście zrozumienia najważniejszych tez pracy oraz oceny osiągnięcia,
- praca jest udokumentowana – kandydat wybrał odpowiednie pozycje literatury przedmiotu badań zarówno z dostępnych publikacji o zasięgu międzynarodowym jak i krajowym, przeważająca część cytowanych prac została opublikowana w języku polskim i angielskim w czasopiśmie krajowych, w tym część o zasięgu międzynarodowym,
- kandydat prowadził konsekwentnie badania według założonego wcześniej planu przedstawionego w rozdziałach 1, 2 i 4,
- temat i cel pracy został poprawnie sformułowany, założona teza pracy została konsekwentnie potwierdzona w sposób teoretyczny i doświadczalny, zakres badań został objaśniony, uzasadniony i zrealizowany,
- zastosowane narzędzia pomiarowe, obliczeniowe i analizy danych zostały właściwie dobrane,
- praca charakteryzuje się odpowiednim dla rozprawy doktorskiej poziomem naukowym, stanowi też wartościowy materiał dydaktyczny, w szczególności w zakresie odpowiedniego wykorzystania i oceny dokładności pomiarów niwelacyjnych.

## KONKLUZJA

Uważam, że recenzowana przeze mnie rozprawa doktorska mgr inż. Marka Kurnatowskiego zawiera oryginalne rozwiązanie istotnego problemu z zakresu dyscypliny Inżynieria lądowa, Geodezja i Transport.

Doktorant udowodnił w rozprawie, że posiada gruntowną wiedzę w zakresie tematu pracy oraz specjalności pokrewnych i potrafi ją dobrze wykorzystać w planowaniu i realizacji badań naukowych.

**Uwagi krytyczne wyrażone w niniejszej recenzji nie wpływają na moją, pozytywną ocenę rezultatów przedstawionych w rozprawie doktorskiej Pana mgr inż. Marka Kurnatowskiego.**

W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Marka Kurnatowskiego spełnia warunki określone: (1) w art. 187 ustawy z dnia 27 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1668), (2) w art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669), (3) - rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018.261).

**W związku z powyższym rekomenduję Radzie Dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie dopuszczenie Pana mgr inż. Marka Kurnatowskiego do publicznej obrony przedłożonej rozprawy doktorskiej.**

dr hab. inż. Janina Zaczek-Peplinska, prof. uczelni PW

