

Dr hab. inż. Paweł Hanus, prof. AGH
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
AGH w Krakowie
Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków
Paw. C4, pokój 416
E-mail: phanus@agh.edu.pl

Recenzja rozprawy doktorskiej

mgr. inż. Joanny Gronkowskiej

nt.: "Aspekty geodezyjne wyznaczania granic klastrów energii w województwie małopolskim"

I. Podstawa opracowania recenzji

Recenzję opracowano na podstawie uchwały nr 141/2019 Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja z dnia 12 września 2019 r. i zlecenia Dziekana Wydziału Geodezji i Kartografii (pismo z dnia 27 września 2019 r.).

Ogólna charakterystyka pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została napisana pod opieką naukową prof. dr hab. inż. Urszuli Litwin z Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji, przy promotorstwie pomocniczym dr inż. Roberta Szewczyka. Praca została podzielona na sześć logicznie ze sobą powiązanych rozdziałów.

Bibliografia zawiera publikację zarówno polskie jak i zagraniczne, akty prawne, strony internetowe. W sumie w bibliografii zamieszczonych zostało 110 pozycji, z których 18 to pozycje anglojęzyczne. Przy tak dużej liczbie pozycji zasadny byłby jednak ich podział na publikacje, przepisy prawne i źródła internetowe.

Z pośród wszystkich pozycji literatury, pięć to publikacje autorstwa Doktorantki oraz jedna, gdzie Doktorantka jest współautorem. Praca zawiera bardzo dużą liczbę tabel, rysunków, schematów oraz map. Przy czym zastanawia niesklasyfikowanie map po prostu jako rysunków. Łącznie praca zawiera 186 ponumerowanych stron, 52 tabele, 18 rysunków, 13 schematów i aż 146 map. Liczba map, na co zwrócono uwagę w dalszej części recenzji, w mojej ocenie mogłaby być znacząco mniejsza.

Pewien niedosyt budzi tu brak w literaturze Uchwały Nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, w tym w szczególności mapy nr 20 „Zasoby energii odnawialnej”. Na pewno wniosłaby ona dodatkowe wartości do pracy.

Rozdział 1. Wstęp, s. 8-20. W pierwszym rozdziale rozprawy Doktorantka wprowadza do tematyki pracy związanej z klastrami energetycznymi, definiuje klastery w świetle ustawy z 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, przedstawia niezbędne definicje, pojęcia i skróty. Autorka prezentuje tu także główne założenia dyrektywy INSPIRE oraz wpisuje tworzenie klastrów energii w założenia tej dyrektywy. Istotne we wstępie jest przedstawienie narzędzi GIS jako możliwych do wykorzystania w analizach przestrzennych związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

W rozdziale podano trzy główne tezy pracy:

- „1. Analiza wybranych atrybutów przestrzeni w systemach GIS umożliwia wyodrębnianie obszarów o jednolitym charakterze, zasobnych w odnawialne źródła energii (OZE) co może służyć do określania walorów energetycznych przestrzeni w kontekście odnawialnych źródeł energii (OZE).
2. Wyniki analiz geoprzestrzennych powinny na podstawie zdiagnozowanego potencjału energetycznego terenu wyznaczać naturalne GRANICE klastrów energii.
3. Wyniki analiz geoprzestrzennych powinny mieć wpływ na racjonalne planowanie działań optymalizujących wytwarzanie energii z OZE w generacji rozproszonej “

Uzasadniając wskazane tezy, przedstawiono metodykę i etapy badań wraz z zestawieniem parametrów przyjętych do wykonania analiz przestrzennych odnawialnych źródeł energii.

Rozdział 2. *Charakterystyka obszaru badań, s. 21-36.* W rozdziale drugim, głównie w oparciu o badania literaturowe, przedstawiono wymogi związane z procentowym udziałem odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii w świetle uregulowań Dyrektywy Unii Europejskiej z 2009 roku. Autorka przedstawia i charakteryzuje źródła energii odnawialnej. Dokonano tu także charakterystyki obszaru województwa małopolskiego jako obszaru badań. W rozdziale zwrócono uwagę na emisję zanieczyszczeń związanych z obecnie stosowanymi źródłami energii oraz na walory przyrodnicze województwa małopolskiego. Według Doktorantki rozdział ten ma pozwolić na określenie walorów energetycznych analizowanego obszaru w kontekście odnawialnych źródeł energii.

Rozdział 3. *Charakterystyka energetyczna odnawialnych źródeł energii na terenie województwa małopolskiego, s. 37-114.* Jest to najbardziej obszerny rozdział dysertacji. Autorka przedstawia tu charakterystykę małopolski w zakresie następujących źródeł energii odnawialnej: energia promieniowania słonecznego (w zakresie paneli i farm fotowoltaicznych), hydroenergetyka, biomasa oraz energia wiatrowa. Zastanawia dosyć wybiórcze potraktowanie przez Aktorkę źródeł odnawialnych. Brak tutaj analiz energii geotermalnej, płytkich instalacji geotermalnych, pomp ciepła czy biogazu, choć niektóre z tych źródeł zostały scharakteryzowane w rozdziale drugim.

Rozdział 4. *Wyniki analiz przestrzennych, s. 115-128.* Rozdział jest zestawieniem wyników analiz przeprowadzonych w rozdziale trzecim pracy. Autorka zestawia ze sobą uzyskane wyniki analiz poszczególnych rodzajów energii odnawialnej, uzyskując w ten sposób obszary zasobne w kilka rodzajów energii OZE. Rozdziały 3 i 4 są kluczowe, zdaniem Autorki, do określenia granic klastrów energii odnawialnej a tym samym do udowodnienia jednej z tez pracy.

Rozdział 5. *Kształtowanie granic klastrów energii, s. 129-169.* W rozdziale piątym Doktorantka dokonuje końcowych analiz mających na celu określenie granic klastrów energetycznych. Przeprowadzono tu kategoryzację wg rodzaju, zbadanych w rozdziale 3, odnawialnych źródeł energii OZE, a następnie wyznaczono granice potencjalnych klastrów energetycznych. Jako granice klastrów przyjęto granice obszarów, których analiza wskazuje na największą liczbę potencjalnych rodzajów źródeł energii odnawialnej.

Rozdział 6. *Wnioski s. 170-173.* Ostatni rozdział podsumowuje przeprowadzone w pracy analizy i uzyskane w ich wyniku rezultaty odnosząc się do postawionych we wstępie tez badawczych. Autorka przedstawia tu także postulaty które w jej ocenie należałyby uwzględnić w przyszłych zmianach przepisów prawnych, a mające na celu uwzględnienie dyrektyw unijnych w zakresie wykorzystania terenów posiadających potencjał do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

II. Merytoryczna ocena pracy

Ocena ogólna

Rozprawa mgr. inż. Joanny Gronkowskiej dotyczy bardzo aktualnej obecnie tematyki wyznaczania obszarów możliwych do wykorzystania przy produkcji energii z odnawialnych jej źródeł. Mimo iż temat związany jest zasadniczo z inżynierią środowiska i energetyką to wykonane przez doktorantkę analizy przestrzenne będące podstawą lokalizacji klastrów energii pozwalają na zakwalifikowanie pracy w dyscyplinie naukowej geodezja i kartografia w zakresie specjalności analizy przestrzenne i systemy informacji o terenie.

Problem tworzenia klastrów energii, a tym samym wyznaczania ich potencjalnych lokalizacji, z uwagi na dyrektywy Parlamentu Europejskiego o infrastrukturze informacji przestrzennej oraz o promowaniu stosowania energii ze źródeł odnawialnych, a także z uwagi na będące ich realizacją na gruncie polskim ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej i ustawy o odnawialnych źródłach energii, jest niezwykle istotny. Ranga problemu jest tym bardziej ważna, iż mimo upływu już ponad 10 lat od wejścia w życie dyrektyw, Polska jest daleka od osiągnięcia wymaganych nimi wskaźników produkcji energii z odnawialnych źródeł. Wydaje się więc, że praca pod tym względem bardzo dobrze wpisuje się w obecne i przyszłe trendy rozwoju energetyki w Polsce.

Temat pracy, tezy badawcze oraz zakres merytoryczny pracy zostały sformułowane poprawnie. Pewne zastrzeżenia można budzić druga z tez. Autorka mówi o naturalnych granicach klastrów, przy czym nie definiuje czym one są. Z uwagi na zapisy ustawy mówiące o obszarze klastra nie przekraczającym jednego powiatu lub 5 gmin Autorka przyjmuje, iż są to granice gmin, a te trudno nazwać granicami naturalnymi.

Przedstawiona w pracy metodyka badań i analiz ma charakter użytkowy i mogłyby być z powodzeniem stosowana w innych krajach do oceny potencjału odnawialnych źródeł energii dla wybranych obszarów. Uzyskany w pracy ranking powiatów oraz podział na subregiony pod względem potencjału OZE może być użyty przy określaniu przyszłych klastrów energetycznych. Pod tym względem praca może mieć charakter wdrożeniowy. Należy zauważyć ogromną liczbę wykonanych badań i analiz. Większość z nich wykonano z użyciem programu QGIS. Analizy ten stanowią bardzo ciekawą lekturę i mogą być wykorzystane nie tylko w kontekście zgodnym z tematem pracy, ale także do innych badań z zakresu inżynierii środowiska. Podkreślić należy dużą biegłość Autorki w wykonywaniu i prezentacji tych analizy.

Wartościowa w pracy jest także wskazana we wnioskach końcowych propozycja przyszłych zmian przepisów prawnych związanych z planowaniem przestrzennym, zmierzająca do większego niż obecnie uwzględniania dyrektyw unijnych, a w szczególności dyrektywy o promowaniu stosowania odnawialnych źródeł energii. Przedstawione przez Autorkę propozycje są ciekawe i przynajmniej w pewnej części należałoby je uwzględnić w przepisach prawnych.

Dyskusja wybranych problemów

Mimo jednoznacznie pozytywnej oceny pracy poniżej przedstawiono kilka dyskusyjnych w mojej opinii obszarów, które mogłyby zostać uwzględnione, w szczególności przy pracach związanych z wdrożeniem przyjętych rozwiązań.

Podając rodzaje analizowanych w pracy źródeł energii odnawialnej, Autorka wybrała tylko niektóre z nich. Brak szczególnie źródeł geotermalnych czy pomp ciepła. Mimo iż zostały one częściowo opisane w rozdziale 2, to przy analizach wykonywanych przez Autorkę w rozdziałach 3 i 4 już ich nie znajdziemy. Podobnie jest z energią fal, prądów oraz pływów morskich, ale brak tych w analizach, z uwagi na obszar badań jakim jest małopolska, jest oczywisty. W pracy brak także, choćby ogólnej, charakterystyki ekonomicznej stosowania odnawialnych źródeł energii. Wydaje się to tym bardziej

istotne, że przy tworzeniu klastrów energii i wyborze źródeł energii odnawialnej wykorzystanych na obszarze tych klastrów może być to czynnik decydujący. Pewien niedosyt budzi także zbyt ogólny miejscami opis wyboru kryteriów do poszczególnych analiz. Przykłady takich sytuacji podano w dalszej części recenzji.

Autorka również często przedstawia zestawienie wyników wykonanych analiz, dzieląc wyniki na przedziały i określając ich procentowy udział, nazywając je „statystyką”. W mojej ocenie jest to niepotrzebne nadużycie tego terminu.

Charakteryzując, w rozdziale 2, źródła energii odnawialnej na tle województwa małopolskiego Autorka przedstawia stan środowiska w województwie. Jest to zrozumiałe z uwagi na potrzebę ochrony tego środowiska w tym poprzez energetykę odnawialną. Można zauważyć tu jednak pewną niekonsekwencję. Przy analizie biomasy (podrozdział 3.3) nie wspomniano o skutkach jej bezpośredniego spalania i związanym z tym możliwym zanieczyszczeniu powietrza.

Bardzo istotną część pracy stanowią rozdziały 3 i 4. Autorka dokonuje w nich charakterystyki i analizy odnawialnych źródeł energii w województwie małopolskim. Przedstawiono w tych rozdziałach wyniki badań i analiz są podstawą określania granic klastrów energetycznych w rozdziale 5. Prezentowane w postaci map wyniki badań na pewno podnoszą wartość pracy, lecz ich liczba mogłaby w niektórych przypadkach być znacząco mniejsza. Mnogość map i tabel powoduje trudności w ocenie ich istotności. Przykładowo na stronach 50-60 przedstawiono analizę nasłonecznienia każdego z powiatów małopolski z podziałem na 4 przedziały nasłonecznienia. Wydaje się, że wystarczyłaby tu prezentacja zbiorcza każdego z powiatów lub prezentacja przykładowa jednego powiatu. Podobnie mapy 53-65 na stronach 78-84, czy mapy 92-105 ze stron 116-122, przy czym mapa 99 nie zawiera zaznaczonych żadnych obszarów..

Pewne uwagi można mieć także do opisu przeprowadzonych przez Autorkę badań i analiz. Autorka często nie wyjaśnia, dlaczego takie, a nie inne kryteria wybrała oraz dlaczego na takie, a nie inne przedziały podzieliła wyniki otrzymanych analiz. Na przykład na stronie 46 stwierdzono, że budynki w przedziale 1237-1505 kWh na m² mają ogromne możliwości wykorzystania potencjału solarnego. Nie podano jednak, dlaczego uznano, że ten przedział ma potencjał energetyczny, a niższe już nie. Co prawda Autorka nie podaje tu potencjału innych krajów europejskich, ale w odniesieniu np. do Włoch czy Hiszpanii wartości te na pewno będą znacząco niższe. Brak uzasadnienia ekonomicznego (poza tabelą 4 prezentującą ogólne nakłady inwestycyjne do poszczególnych rodzajów energii) dodatkowo pozostawia pewien niedosyt czytelnika. Nie wyjaśniono także (strona 61) dlaczego do analiz terenów dla lokalizacji farm fotowoltaicznych wybrano akurat tereny roślinne i inne tereny niezbudowane, wyłączając z tego tylko obszary chronione. Nie omówiono tego wyboru, a biorąc pod uwagę rozmiary, podane przez Autorkę, istniejących w Polsce farm (2-3,3 ha) można mieć moim zdaniem uzasadnione wątpliwości czy wykluczenie wszystkich terenów zabudowanych jest uzasadnione. Na przykład dachy na dużych powierzchniach magazynowych mogłyby dać porównywalne powierzchnie.

Autorka przedstawia zwykle swoje wyniki z podziałem na obręby i z podziałem na gminy. Brak jednak uzasadnienia takiego podziału. Takie uzasadnienie byłoby tym bardziej istotne z uwagi późniejszą agregację do obszaru gmin i powiatów z uwagi na obszar klastrów energetycznych.

W podrozdziale 3.2 analizując energię wody, na stronie 75, w tabeli 16 zestawiono gminy według potencjału hydroenergetycznego. Przy czym nie podano metodyki zaliczania gminy do konkretnego przedziału. Wydaje się, że Autorka uznała, że fakt, że gmina ma potencjał energetyczny <0,5 MW/km oznacza, że przez jej teren przepływa rzeka z takim potencjałem. Taka metodyka kwalifikacji jest co najmniej dyskusyjna. Należałoby określić i uwzględnić długość takiej rzeki na obszarze gminy. Ta sama rzeka przepływać przez gminę X i Y będzie miała dawała inny potencjał energetyczny, jeżeli na gminie

X znajduje się jej 2 kilometrowy odcinek, a na gminie Y odcinek 20 kilometrowy. Także założenie w podrozdziale 3.2.2, że jedynie gminy wiejskie mają potencjał hydrotechniczny jest dyskusyjne. Autorka nie uzasadnia takiego wyboru, poza stwierdzeniem, że na terenach miejskich taka lokalizacja jest trudna. Tutaj nasuwa się także pytania jak Autorka potraktowała gminy miejsko-wiejskie? Czy wyłączyła je całkowicie z analiz czy jedynie wyłączyła ich części miejskie.

W rozdziale 3.3 analizując biomasę, Autorka do analiz wybiera tereny stanowiące grunty orne, kompleksy leśne oraz składowiska odpadów komunalnych. Zaskakuje tu brak na przykład łąk jako potencjalnego źródła biomasy.

W podrozdziale 3.4 Energia wiatru przedstawiono map przedstawiających podział obszaru Polski ze względu na prędkości wiatru. Jednak do dalszych analiz Autorka wykorzystuje jako źródło określenia wietrzności Atlas Klimatu Polski z roku 2005. Trudno w pracy doszukać się uzasadnienia takiego wyboru, tym bardziej że jest to jedna z bardziej ogólnych prezentacji wietrzności np. w porównaniu do Global Wind Atlas. Ma to później bezpośredni wpływ na wyniki analiz, gdzie większość gmin małopolski zawiera się w obszarze o energii użytecznej z przedziału 300-600 kWh/m²/rok. Tutaj też prezentując na mapie nr 90, strona 112, energię użyteczną wiatru nie podano sposobu kwalifikacji poszczególnych gmin do danej strefy (zakładam że zdecydowała przewaga którejs z stref wietrzności). Ponownie nasuwa się pytanie o zasadności analiz z podziałem na obręby i gminy.

W rozdziale 4 Autorka dokonuje nałożenia wyników jednostkowych analizy z rozdziału 3 uzyskują tereny zasobne w kilka rodzajów źródeł energii odnawialnej. Tu także brakuje omówienia przyjętych założeń. Na przykład nie zrozumiałe jest przyjęcie powiatów nowotarskiego, tatrzańskiego, bocheńskiego, brzeskiego, tarnowskiego, nowosądeckiego, proszowickiego i dąbrowskiego jako powiatów z potencjałem hydroenergetycznym rzek w kontekście wyników analiz przedstawionych w tabeli 16 zawierającej zestawienie gmin wg potencjału hydroenergetycznego. Brak takiego omówienia utrudnia ocenę pracy.

Dokonując w rozdziale 5 próby kategoryzacji obrębów według poszczególnych źródeł energii odnawialnej, Autorka zestawia w tabeli 30, strona 129, przeanalizowane wcześniej źródła energii odnawialnej. Biorąc pod uwagę różne jednostki dla poszczególnych rodzajów energii (MW/km; kWh/m²; kWh/m²/rok; %) brak tu jest opisu sposobu przyznawania dla różnych rodzajów energii punktacji OZE. Wszystkie te źródła mają taki sam przedział punktowy. Wydaje się, że bardziej obiektywne wyniki otrzymano by normalizując wcześniej te wielkości. Powoduje to problemy z oceną otrzymanych rezultatów. Wnioski, które tu przedstawia Autorka w mojej ocenie są zatem dyskusyjne, tym bardziej że, jak już wspomniano wcześniej, brakuje oceny ekonomicznej przyjmowanych rozwiązań dla poszczególnych źródeł energii.

Przedstawione w podrozdziałach 5.2.1 do 5.2.13 cząstkowe wyniki łączenia poszczególnych rodzajów energii odnawialnych można by przedstawić jako wynik sumujący wszystkie źródła. Zastanawia kolejne, etapowe, składanie poszczególnych wyników.

Wynik końcowy analiz, zawierający ranking powiatów jest niewątpliwie bardzo ciekawy pod względem przyszłych lokalizacji klastrów energetycznych. Aby jednak można było uznać ten wynik za obiektywny należałoby uwzględnić także gminy i powiaty sąsiadujące z województwem małopolskim dla których w podobny sposób określono by potencjał energetyczny OZE.

Podsumowując należy jednak stwierdzić, że metodyka badań zastosowana przez Autorkę jest poprawna, a przedstawiona dyskusja nie wpływa na końcową pozytywną ocenę wykonanej w pracy badań i analiz oraz wyciągniętych wniosków.

III. Uwagi o charakterze redakcyjnym

Pomimo widocznej staranności i rzetelności w redagowaniu opracowania, Doktorantka nie ustrzegła się błędów stylistycznych, składniowych, interpunkcyjnych, logicznych i edytorskich. Poniżej zestawiono wybrane:

1. W schemacie nr 8 na stronie 25 Autorka kwalifikuje energie wody do energii promieniowania słonecznego. Raczej należałoby ją zakwalifikować do nieobecnej w schemacie energii związanej z grawitacją.
2. W tabeli 4 na stronie 25 podano w nagłówku kolumny trzeciej, jednostki [kW] po czym podając konkretne jednostki w 3 na 5 wartości podano MW. W takiej sytuacji podanie jednostek w nagłówku jest niepotrzebne i mylące.
3. Mapa 3 na stronie 38 zawierająca rozkład bezpośredniego nasłonecznienia w Małopolsce z uwagi na bezstopniowe przedstawienie poziomu nasłonecznienia i użyta kolorystykę jest nieczytelna. Lepszym rozwiązaniem w mojej ocenie byłoby przedstawienie nasłonecznienia z podziałem na przedziały (np. przedziały użyte przy analizach na stornach 50-60).
4. Rysunek 3 na stronie 39 zawierający rozkład globalnego horyzontalnego nasłonecznienia GHI jest niezrozumiały z uwagi na używane później w analizach wyłącznie bezpośrednie nasłonecznienie DNI. Rysunek ten powinien zatem przedstawiać rozkład DNI.
5. Mapa 5 przedstawiająca centroidy budynków wg nasłonecznienia z uwagi na liczbę centroid (ponad milion) jest bardzo nieczytelna. Z uwagi na późniejsze mapy przedstawiajcie centroidy w poszczególnych przedziałach, wydaje się tu niepotrzebna.
6. Na stronie 61 przedstawiając wykaz farm fotowoltaicznych w Polsce podano „(województwo xxx-moc IMW)” i dalej „województwo gdańskie” - brak takich województw w Polsce.
7. Na stronie 62 na mapach 35 i 36 przedstawiono tereny sprzyjające pod farmy solarne. Jaka jest różnica pomiędzy tymi rysunkami poza brakiem na jednym z nich granic obrębów? Czy obliczony wskaźnik 38 % dotyczy obszarów z podziału na gminy czy obręby?
8. Na stronie 71 odwołano się do tabeli 4 na stronie 21, powinno być na stronie 25.
9. Na strona 105 odniesiono się do rysunku 6 z zaznaczoną wietrznością. W pracy brak takiego rysunku.
10. Na stronie 105 rysunek 10 z mapą wietrzności powinien zawierać legendę. W obecnej postaci jest nieczytelny.
11. Na stronie 106 rysunek 11 i kolejne – brak wyjaśnienia określenia „średni a prędkość wiatru dla 10%”.
12. Duża część grafik (map i rysunków) jest nieczytelna z uwagi na zbyt małe opisy, np. mapa 2, rysunki 1, 2, 6, 106, 107...

W tym miejscu chcę podkreślić, że powyższe uwagi nie mają wpływu na ocenę merytoryczną rozprawy.

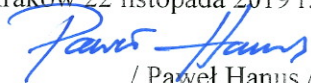
IV. Wnioski końcowe

Podsumowując, należy stwierdzić, że zakres badań przedstawiony w rozprawie pozwolił Doktorantce na przeprowadzenia wiarygodnych analiz na potrzeby udowodnienia tez i osiągnięcia postawionego celu badawczego.

Uwagi przedstawione w recenzji mają formę dyskusji i w żaden sposób nie umniejszają osiągnięć Doktorantki. Doktorantka trafnie stawia sobie cele badawcze i dobiera właściwe środki oraz metody do ich osiągnięcia. Umiejętnie analizuje uzyskany materiał formułując poprawne wnioski i opinie. Wykazuje się dociekliwością i konsekwencją w prowadzeniu badań. Autorka wykazuje przy tym dużą wiedzę teoretyczną i biegłością w zastosowaniu narzędzi GIS oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Stwierdzam, że rozprawa mgr. inż. Joanny Gronkowskiej pt. "Aspekty geodezyjne wyznaczania granic klastrów energii w województwie małopolskim" spełnia wymagania art. 13 ust. 1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 nr 65 poz. 595 z późn. zm.) i wnoszę o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Kraków 22 listopada 2019 r.


/ Paweł Hanus /