

Prof. dr hab. inż. Wojciech Przegon  
Katedra Geodezji Rolnej, Katastru i Fotogrametrii  
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie  
ul. Balicka 253 A; 30-198 Kraków  
tel. 664-926-619  
e-mail: [w.przegon@interia.pl](mailto:w.przegon@interia.pl)

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

mgr inż. Radosława Piskorskiego

**nt.: Analiza widoczności w przestrzeni miejskiej z wykorzystaniem lotniczego skaningu laserowego.**

### **PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI**

Recenzję opracowano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Inżynierii Lądowej i Transportu AGH w Krakowie z dnia 21 maja 2020 r. oraz zlecenia Dziekana Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska z dnia 27 maja 2020 r., nr pisma WGGiŚ/96-1/20.

Promotorem rozprawy doktorskiej mgr inż. Radosława Piskorskiego jest prof. dr hab. inż. Krystian Pyka a promotorem pomocniczym dr inż. Wojciech Drzewiecki.

### **DANE FORMALNE I UKŁAD PRACY**

Oprawiona praca formatu A-4 zawiera 165 stron. Wyszczególniono osiem rozdziałów, które dzielą się na szereg podpunktów. Spis treści poprzedza streszczenie w języku polskim i angielskim. Na końcu pracy zamieszczono: bibliografię, spis 64 rysunków, spis 23 tabel oraz podano tytuł 1 wykresu. Numerację rysunków i wykresów powiązano z numeracją podrozdziałów. **Stwierdzam, że „treść” grafiki rysunków i dane zawarte w tabelach nawiązują do merytorycznych rozważań i analiz prowadzonych przez Autora.**

### **BIBLIOGRAFIA PRZEDMIOTU BADAŃ**

Doktorant korzystał z rozległej literatury przedmiotu badań. W bibliografii wykazano 238 pozycji, w tym: 55 w języku polskim, 181 w języku angielskim oraz po jednej w języku rosyjskim i niemieckim. Należy podkreślić, że autorami anglojęzycznych opracowań naukowych są także polscy badacze. Literaturowe studia Doktoranta dotyczyły takich zagadnień, jak: funkcje krajobrazu kulturowego; oceny i wyceny krajobrazów miejskich i wiejskich; systemów i typologii krajobrazu; wykonywanie zdjęć fotograficznych i lotniczych w celu oceny krajobrazu; przetwarzania lotniczych danych lidarowych dla potrzeb generowania NMT i NMPT; wykorzystanie produktów LIDAR; analiz widokowych

z użyciem narzędzi cyfrowych; badanie chłonności krajobrazowej przy użyciu modelu cyfrowego i wiele innych.

**Z satysfakcją stwierdzam, że w pracy cytowano takich autorów, jak:** K. Wejcherta, twórcę pojęcia „*krzywej wrażeń*”; J. Bogdanowskiego, współtwórcę „*krakowskiej szkoły architektury krajobrazu*”; A. Hopfera badacza zagadnień i problemów odnoszących się do obszarów wiejskich; Charles Eliota, twórcę dyscypliny naukowej i zawodu architekta krajobrazu; A. Richlinga i J. Solona, którzy zwrócili uwagę na problemy ekologii krajobrazu, w pewnym stopniu kontynuując prace A. Wodziczki z lat 20. XX w., który do literatury wprowadził pojęcie „*uprawy krajobrazu*”. Przykładowo wymieniłem nazwiska naukowców, których zainteresowania skupiały się na krajobrazie.

Ponieważ Doktorant badaniami objął Kraków dlatego warto przypomnieć, że studia nad krajobrazem „*królewskiego miasta*” rozpoczęły się już w XVI w. i to nie dzięki źródłom pisanim ale narzędziom artystycznego wyrazu. Na przykład, w 1600 r. Egidius van der Rye, flamandzki artysta, wykonał widok z natury „*Kraków od południa, z kopca Krakusa*”. Kolejny widok Krakowa powstały w latach 1603-1605 zamieszczono w dziele Geорга Brauna i Franza Hogenberga *Civitates orbis terrarum*. Jego wyłącznym tematem były obrazy miast świata. Kopiec Krakusa zawsze stanowił pozytywną dominantę Krakowa dlatego obierano go za miejsce z którego malowano i rysowano panoramy Krakowa. W 1839 r. Rudolf Alt wykonał akwarelę Podgórze. Natomiast z chwilą powstania fotografii, panoramy, fragmenty krajobrazu kulturowego, układy urbanistyczno-architektoniczne utrwalali mistrzowie tej dziedziny sztuki: Ignacy Krieger, Walery Rzewuski oraz licznie powstające agencje fotograficzne. Do cennej publikacji, która ukazała się w 2019 r. należy zaliczyć album przygotowany przez Jerzego Przybyłę i Sławomira Mikruta zawierający kilkadziesiąt fotografii wykonanych techniką stereoskopii przedstawiających Kraków od lat 60. XIX w. do lat 50. XX w.

**Mgr inż. Radosław Piskorski w swojej pracy do badania widoczności przestrzeni miejskiej Krakowa oraz krajobrazu miasta zastosował już nowe, współczesne technologie. Korzystał z osiągnięć geoinformacji, fotogrametrii, teledetekcji i przede wszystkim z lotniczego skaningu laserowego. Jest to wartość Jego pracy.**

## **ANALIZA I OCENA MERYTORYCZNA PRACY**

### **1. Wprowadzenie (s. 9-10)**

W rozdziale pierwszym Doktorant napisał o motywach podjętych badań, przedstawił tezę oraz wymienił cele pracy.

Wygląd zewnętrzny miasta formują trzy zasadnicze elementy: ukształtowanie powierzchni terenu, układ komunikacyjny i architektura. Przy zachowaniu wzajemnej równowagi tych elementów można mówić o właściwej kompozycji urbanistycznej, która była uwzględniana już przy starożytnych czy średniowiecznych założeniach miast. Natomiast obraz wnętrza miasta tworzą budynki widziane z jego ulic i placów, zwłaszcza te ostatnie mają dla indywidualnego obrazu miasta doniosłe znaczenie. To, że jednym z elementów decydujących o lokalizacji miast i osad było ukształtowanie powierzchni terenu nie budzi wątpliwości. Stąd też nauka urbanistyczna próbowała sklasyfikować typy miast w uzależnieniu od formy terenu, od jego układu pionowego. Układ ten bywa określanej pojęciami skróconymi, jak: morfologia, hipsometria lub rzeźba. Takie nazewnictwo przyjęły właściwe dyscypliny naukowe czy grupy zawodowe inżynierów.

Doktorant motywacje swoich badań upatrywał właśnie w złożonym charakterze i zróżnicowanych wnętrzach miejskich. Za jedno z istotnych wyzwań uznał modelowanie głównych elementów: terenu, zabudowy i roślinności. Korzystał z technologii lotniczego

skaningu laserowego (ALS). Tezę pracy sformułował następująco: „*Wykorzystanie skaningu laserowego pozwala na opracowanie modelu miasta odpowiedniego do przeprowadzenia miarodajnych analiz widoczności*”.

Również cztery cele pracy zostały podane jasno i poprawnie. Głównym celem było „*udowodnienie przydatności danych ALS w procesie generowania wiernego modelu miasta, który umożliwia wykonanie analiz widoczności jako wsparcie waloryzacji widokowej krajobrazu*”.

**Stwierdzam, że Doktorant jasno wyjaśnił motywację podjęcia badań, sformułował tezę ań i określił cele pracy. W moim przekonaniu badania Doktoranta miały także na celu, chociaż tego nie napisał wprost, wyrobienie umiejętności spojrzenia na: sylwetę miasta, jego architekturę, układ urbanistyczny, pokrycie wysoką roślinnością oraz na rozwiązania komunikacyjne.**

## **2. Krajobraz (s. 10-27).**

Doktorant przytoczył różne definicje krajobrazu. Skupił uwagę na krajobrazie kulturowym i tzw. turystyce krajobrazowej. Na podstawie omówionych definicji krajobrazu turystycznego wyodrębnił, za Skowronkiem (2013), jego podstawowe elementy składowe, co przedstawił na rys. 2.2. (s. 15). Z kolei za Bajerowskim (2007), na rys. 2.3 (s. 17) przedstawił klasyfikację metod szacowania i waloryzacji krajobrazu ze względu na różne kryteria. Przypomniał też metodę *krzywej wrażeń* opracowaną przez krakowskiego urbanistę i architekta K. Wejcherta, która to metoda opiera się na rejestracji subiektywnych, estetycznych wrażeń w czasie penetracji przestrzeni miejskiej, po uprzednim określeniu na mapie, tzw. ciągu czasoprzestrzennego. Podkreślił, że analiza obserwowanej przestrzeni jest jednym z podstawowych procesów waloryzacji krajobrazu, co z kolei wiąże się z pojęciem chłonności widokowej krajobrazu.

Warto w tym miejscu przypomnieć twierdzenie H. Gutersohna, który napisał, że „*krajobraz jest wyrazem fizjonomii gospodarki człowieka, zatem dobra gospodarka stanowi podstawę harmonijnego krajobrazu, zła – zdewastowanego*” [Gutersohn H. 1962. *Harmonie in der Landschaft*. Solothurn]. Natomiast S. Kostrowicki mówił, że „*można różnie interpretować, a nawet fałszować statystyki, sprawozdania, opinie i plany, ale krajobrazu nie da się zafałszować. Krajobraz zawsze daje świadectwo prawdy o gospodarce człowieka*” [Kostrowicki S. 1985. *Środowisko przyrodnicze a stan zagospodarowania. Uwarunkowania środowiska w planowaniu przestrzennym*. Konferencja PZiTb, Warszawa, s. 11].

**Niniejszy rozdział ma charakter poznawczy w zakresie rozważań o pojęciu krajobrazu i metod jego badania**

## **3. Algorytmy stosowane w analizach widoczności (s. 27-41)**

Zagadnienie widoczności jest wykorzystywane w analizach przestrzennych. Powinny one służyć przede wszystkim w konstruowaniu planów budowy nowych dzielnic miejskich, a także stref zabudowy w przestrzeniach wiejskich. W związku z szerokim spektrum zagadnień związanych z analizą widoczności, ciągle opracowywane są różne metody badawcze. Dlatego Doktorant w bardzo przejrzysty sposób opisuje idee algorytmów *isovist* i metod na nich opartych. Kolejno są to: *isovist* – algorytm widoczności 2D; rozszerzenie algorytmu *isovist* do przestrzeni 3D; algorytmy wykorzystujące linie widoczności; algorytmy *viewshed* i jego modyfikacje. Swój komentarz oparł na literaturze przedmiotu badań. Analizy werbalne poparte są rysunkami, które pomagają w zrozumieniu prezentowanych zagadnień.

Na końcu rozdziału trzeciego, przedstawiając perspektywy badawcze, Doktorant napisał (cyt.s.41): „*Dokładność tworzonego numerycznego modelu terenu/pokrycia terenu ma*

duży wpływ na uzyskanie rzeczywistych wyników pozwalających symulować naturalny odbiór rzeczywistości przez człowieka. W tym ujęciu problemu warto rozważyć wykorzystanie danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego. Chmury punktów charakteryzują się wysoką dokładnością wysokościową (...) Ze względu na dużą ilość informacji dane ALS umożliwiają generowanie modeli o dużej rozdzielczości geometrycznej bez konieczności interpolacji danych (bądź lokalnym jej zastosowaniu). Wykorzystanie takich danych do tworzenia modeli powierzchni terenu jest coraz bardziej powszechne zarówno w badaniach, jak i praktyce produkcyjnej”.

Niniejszy rozdział, tak jak poprzedni, ma charakter poznawczy.

#### 4. Modelowanie przestrzeni miejskiej (s. 41-67).

Przestrzeń miejska jest złożona z elementów różnego rodzaju i typu: urbanistyczno-architektonicznych, wyposażenia w infrastrukturę, urządzoną zielen, itd. Dlatego jej modelowanie dotyczy przede wszystkim tych głównych elementów. W rozdziale czwartym Doktorant najpierw przedstawił modele danych przestrzennych wykorzystywanych w analizach GIS zwracając uwagę na dane przestrzenne rastrowe i wektorowe. Podkreślił, że „ze względu na łatwość zapisu danych NMT, model GRID jest powszechnie stosowany w analizach GIS” (cyt., s. 43).

Następnie opisał modele powierzchni terenu przypominając metody pozyskiwania informacji, jak: digitalizacja kartograficznych materiałów archiwalnych; bezpośredni pomiar tachymetryczny; wykorzystanie systemu GPS oraz metodę fotogrametryczną wykorzystującą pomiar stereoskopowy. Aktualnie najczęściej wykorzystuje się dane lidarowe, ze względu na szybkość pozyskiwania danych.

Pisząc o wykrywaniu roślinności metodami teledetekcyjnymi omówił: algorytmy wykorzystujące przetwarzanie obrazu; algorytmy wykorzystujące dane lotniczego skaningu laserowego (ALS); algorytmy wykorzystujące fuzję danych oraz modelowanie kształtu drzew.

Doktorant najwięcej uwagi poświęcił modelowaniu zabudowy. Opierając się na literaturze przedmiotu badań przedstawił i skomentował modelowanie zabudowy pisząc o: modelowaniu 3D, algorytmach wykorzystujących dane ALS i metodach wykorzystujących produkty ALS.

**W konkluzji stwierdzam, że Doktorant swobodnie porusza się w niełatwych zagadnieniach metod modelowania powierzchni terenu, obszarów roślinności oraz terenu zabudowanego. Wybór rysunków zamieszczonych w rozdziale uważam za uzasadniony. W ich opisie podano publikacje, z których zostały pozyskane.**

#### 5. Metodyka badań (s. 67-74).

Przedstawiając koncepcję swoich badań Doktorant podkreślił, że istotny był sposób przygotowania modeli 2D i 3D, wykorzystujący dane ALS zarówno w postaci jednolitej chmury punktów, jak też zbioru sklasyfikowanego. Założył, że w określonej przestrzeni miejskiej można wskazać skończoną liczbę obiektów kształtujących krajobraz kulturowy i na nich skupić analizy widoczności. Obiekty te, ze względu na rolę dla prowadzonych analiz nazwał **obiektami kluczowymi**.

Analizy widoczności 2D wymagają wskazania punktu obserwacyjnego, celów oraz przygotowania numerycznej mapy powierzchni terenu (NMPT). W tym przypadku musimy stwierdzić, czy wskazany cel jest widoczny z danej lokalizacji punktu obserwacyjnego. Doktorant zaproponował inne, odwrotne rozwiązanie (**nazwał je własnym nowatorskim elementem koncepcji**) w którym obiekty kluczowe stają się pozornymi obserwatorami

„wypatrującymi” miejsca o charakterze publicznym, po którym mogą poruszać się piesi. W wyniku takiego założenia, powstaje mapa pokazująca ile razy dane miejsce jest widoczne z obiektów kluczowych (ilu pozornych obserwatorów widzi dany punkt). Takie podejście pozwala na wskazanie miejsc na powierzchni terenu, z których widocznych jest możliwie najwięcej obiektów kluczowych.

Recenzent widzi tu pewną analogie do odkrycia prof. J. Bogdanowskiego, który zauważył podczas prowadzenia studiów nad krajobrazem i historią Krakowa, że z kopca Krakusa widać między innymi Wawel. Natomiast z „sali senatorskiej”, która znajduje się na Wawelu widać i kopiec i inne dominanty, jakie w ciągu wieków pojawiły się w krajobrazie Krakowa.

W koncepcji badań Doktorant założył także weryfikację analiz widoczności 3D wykorzystujących linię widoczności. Dlatego musiał odpowiednio przygotować NMT. Zaproponowana metodyka opracowania modelu 3D wykorzystuje wybrane klasy danych ALS, które posłużyły do generowania trzech komponentów wirtualnej przestrzeni miasta:

1. Powierzchnię terenu zaprezentowano w formie TIN 3D, uwzględniając w niej dodatkowo mosty.
2. W przypadku modeli 3D budynków zdecydowano się na ich generowanie z wykorzystaniem danych ALS oraz obrysów pozyskanych z bazy BDOT10k. Przy tworzeniu koncepcji analiz widoczności Doktorant położył nacisk na, jak największą automatyzację generowania modeli budynków. Zdecydował się na rozwiązanie pośrednie pomiędzy poziomami szczegółowości *LOD1* i *LOD2*, które nazwał *quasi-LOD2*. **Podkreślił, że rozwiązanie to ma charakter autorski.** Zostało opracowane gdy nie były dostępne modele *LOD2* opracowane w ramach projektu CAPAP (Centrum Analiz Przestrzennych Administracji Publicznej) upublicznione od połowy 2019 r. Jednym z elementów badań, było porównanie wyników analiz 3D z uwzględnieniem *LOD2* i *quasi-LOD2*.

W przypadku badań roślinności zastosowano algorytm *watershed* wykorzystujący rastrową mapę prezentującą roślinność. W oparciu o dane ALS opracowano modele 3D wysokiej roślinności.

Do analizy stopnia widoczności obiektów kluczowych Doktorant zaproponował wykorzystanie siatki punktów o określonym interwale położonych na modelu 3D obserwowanego budynku. Takie założenie pozwoliło na analizowanie linii widoczności między obserwatorem a konkretnym celem. Na tej podstawie szacowano jaki fragment obiektu może być widoczny.

W celu udowodnienia korzyści jakie wypływają z analiz widoczności Doktorant założył wykonanie analiz wykazujących potencjał widoczności sieci komunikacyjnej Krakowa kluczowych obiektów krajobrazu miejskiego.

Dalej, opisując metodykę swoich badań, Doktorant podał źródło danych oraz określił obszar badań. W badaniach wykorzystano dane ALS pozyskane w 2012 r. w ramach projektu ISOK (Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami). W tabeli 5.1(s. 70) przedstawił zestawienie klas wyróżnionych w projekcie ISOK wraz z ich odpowiednikami według specyfikacji ASPRS. Natomiast obszar badań obejmował fragment Krakowa o powierzchni około 27 km<sup>2</sup>. Znajduje się na nim: zabudowa historyczna Rynku Głównego, Wawelu i byłego miasta Kazimierza wraz z zabudowaniami o funkcji mieszkaniowej, usługowo-handlowej i przemysłowej oraz obszary zieleni Błonia, Plant i Lasu Wolskiego. Na rysunku 5.1 (s. 71) przedstawiono obszar badań, ale za względu na małą skalę zdjęcia tylko osoba znająca topografię Krakowa rozpozna obszary wymienione wyżej. W tabeli 5.2 (s. 72-73) Doktorant zestawiał wybrane obiekty kluczowe z podaniem ich lokalizacji. Dokonał podziału na obiekty zabytkowe (26) oraz sakralne (59), które oczywiście też będąc zabytkami przedstawiają wartości kulturowe i duchowe mieszkańców Krakowa.

Na potrzeby analiz widoczności, wszystkie obiekty zestawione w tabeli zostały przedstawione w formie punktowej, rys. 5.2, s. 74.

**W niniejszym rozdziale Doktorant przedstawił całą filozofię prowadzonych badań. Słusznie podkreślał co stanowi jego autorską koncepcję badań a w związku z tym, jak należy rozwiązać dany problem.**

## **6. Przebieg badań (s. 75-88)**

Przedstawione w niniejszym rozdziale badania i analizy stanowią konsekwencje tego co powiedziano w rozdziale piątym. Najpierw Doktorant opisał, jak prowadził analizy 2D, a więc: opracował NMPT; przygotował reprezentację punktową dla obiektów kluczowych i dokonał analizy widoczności 2D. Następnie wyniki analiz widoczności 2D poddał weryfikacji w oparciu o dane 3D. Napisał, jak generował warstwy punktowe i linie widoczności. Na rys. 6.5 (s. 81) podał schemat tworzenia modelu powierzchniowo terenu w postaci modelu TIN; przygotowanie modelu 3D wysokiej roślinności (rys. 6.7, s. 83 „schemat generowania modelu 3D drzew”) oraz opracowanie modelu 3D zabudowy (rys. 6.10, s. 87) z weryfikacją widoczności obiektów (rys. 6.11, s. 88).

## **7. Omówienie wyników (s. 89-142).**

W rozdziale siódmym omówiono wyniki przeprowadzonych badań i analiz widoczności w oparciu o NMPT w postaci siatki GRID (przestrzeń 2D) oraz modele 3D. Na ich podstawie dokonano próby oceny atrakcyjności krajobrazu oraz potencjału widokowego miasta.

W tabeli 7.2 (s. 92-96) przedstawiono wyniki analiz widoczności 2D dla wybranych lokalizacji dla ulic i ścieżek. Na str. 90 Doktorant pisze: „Analizując położenie wytypowanych punktów można stwierdzić, że w przypadku ulic najlepszą widoczność mają obserwatorzy znajdujący się na ulicy Piastowskiej (ograniczająca Błonia od kierunku wschodniego) oraz fragmentu ulicy Marii Konopnickiej”. Otóż fragment ulicy Piastowskiej ogranicza Błonia od zachodu.

W dalszej części rozdziału Doktorant przedstawił wyniki badania zakresu widoczności obiektów 3D dla wieży Zyguntowskiej na Wawelu, wież Bazyliki Mariackiej na Rynku Wielkim, kościoła św. Piotra i Pawła przy ul. Grodzkiej; kościoła św. Stanisława Kostki i wieży ratuszowej. W tabeli 7.11(s.115-116) podał krótką charakterystykę w/w obiektów testowych, w formie opisu i rysunku.

Analizę wyników badań Doktorant zakończył przedstawieniem potencjału widokowego kluczowych obiektów ze względu na kształt miejskiego krajobrazu. W tabeli 7.18 (s. 136-138) zestawiał dla każdego celu kluczowego (85 obiektów) procentowy udział odcinków ulic i ścieżek, z których widoczny jest dany obiekt względem sumarycznej długości sieci komunikacyjnej miasta. 49 obiektów jest widoczna z niewielkiego fragmentu sieci komunikacyjnej (poniżej 0.5%). Najlepiej widoczne obiekty (powyżej 4% to grupa składająca się z trzech obiektów.

**W konkluzji stwierdzam, że wyniki badań łatwiej jest zrozumieć osobie, która mieszka w Krakowie ponieważ opisywane obiekty, tereny zieleni, wglądy widokowe, układ sieci komunikacyjnej, itd. zna z autopsji. Dlatego potwierdzam prawdziwość wyników badań Doktoranta. Z drugiej strony można skupić się na poznaniu technologii i techniki badań zaproponowanych przez Doktoranta. Widzimy, że korzystając z lotniczego skaningu laserowego można bardzo szczegółowo inwentaryzować, badać i opisać krajobraz Krakowa w odniesieniu do powierzchni, zabudowy i roślinności miasta.**

## 8. Podsumowanie i wnioski (s. 142-146)

W ostatnim rozdziale pracy Doktorant powtarza niektóre fragmenty z metodyki i przebiegu badań (rozdział 5 i 6). Podzielam opinię Doktoranta, że wyniki badań potwierdzają założoną tezę. Technologia lotniczego skaningu laserowego umożliwia pozyskanie szczegółowych informacji o rozległym obszarze w relatywnie krótkim czasie.

**Podczas dyskusji proszę Doktoranta o odpowiedź na następujące pytanie: Co możemy zaliczyć do zalet systemu LIDAR i jakie są najpoważniejsze wady pomiaru laserowego.**

### **PODSUMOWANIE – OCENA KOŃCOWA**

Zastanawiający jest fakt, jak na przestrzeni minionych wieków, planiści, urbaniści i architekci (wtedy nazywani budowniczymi), nie dysponując komputerami i programami umożliwiającymi wizualizację, potrafili budować miasta, których sylwety, dominanty architektoniczne i wnętrza krajobrazowe zachwycają do dzisiaj. Przykładem takim jest centrum Krakowa, wpisane na Listę Światowego Dziedzictwa Kultury. W niniejszej pracy zostało ono poddane analizie krajobrazowej z wykorzystaniem nowoczesnego narzędzia badawczego jakim jest lotniczy skaningu laserowy. Postawione przed sobą zadanie Doktorant wykonał bardzo dobrze stosując właściwą metodologię badawczą, prowadząc własne badania, analizując krytycznie literaturę przedmiotu badań, formułując konkretne wnioski oraz używając terminologii naukowej.

Rozdziały 2 - 4 mają charakter poznawczy. Doktorant w krytycznym komentarzu zaprezentował zakres wiedzy, którą posiadał dzięki przestudiowaniu opracowań naukowych. Bez względnie było to działanie konieczne aby przystąpić do własnych badań. Ich zakres określił tematem, tezą i celem pracy. Natomiast rozdziały 5-8 mówią o metodologii badań, zakresie ich prowadzenia i o wynikach. Doktorant zdecydował się na zaproponowanie własnej procedury badawczej. Recenzent przyjmuje, że zaprezentowane w w/w rozdziałach rysunki i tabele są autorstwa Doktoranta, gdyż w ich opisie nie podano źródeł.

W podpunkcie 3.1,5 (s. 38-41) rozdziału trzeciego Doktorant stwierdził, że metody badawcze dotyczące zagadnienia widoczności terenów miejskich są powszechniejsze niż te, które dotyczą terenów niezurbanizowanych. Nie w pełni zgadzam się z tym twierdzeniem. Badanie walorów krajobrazowych obszarów wiejskich, co najmniej od 40 lat jest prowadzone przy wykorzystaniu metod stosowanych przez geodezję rolną, architekturę krajobrazu i lotniczy skaningu laserowy. Na przykład dotyczą one stref otulinowych Parków Narodowych czy stref „przejściowych” pomiędzy obszarami miast a terenami wsi. Pojawia się w nich niestety budownictwo nie mające cech budownictwa regionalnego oraz osiedla nie mające nic wspólnego z formami zabudowy i zagospodarowania właściwymi dla suburbiów europejskich. Badania socjologiczne wykazują, że ludność wiejska chciałaby mieszkać we wsiach uporządkowanych pod względem zabudowy, uporządkowanej rolniczej przestrzeni produkcyjnej (scalenia gruntów), urządzonej zieleni, itd. Aktualnie coraz częściej zwraca się uwagę na potrzebę świadomego projektowania krajobrazu, z zachowaniem ładu przestrzennego czyli łączenia piękna z użytecznością (odnowa wsi).

Recenzent zgadza się z Doktorantem, który podkreśla, że *„Technologia lotniczego skaningu laserowego pozwala na pozyskanie szczegółowej informacji o dużym obszarze w krótkim czasie(...) Szeroki zakres możliwości generowania modeli przestrzeni pozwolił na wykorzystanie chmury punktów jako materiału wejściowego w analizach widoczności. Mogą być one z powodzeniem wykorzystywane jako obiektywne źródło informacji o krajobrazie”*, (s. 145-146).

Warsztat naukowy Doktoranta charakteryzują następujące elementy:

1. Praca napisana poprawną polszczyzną z zachowaniem specjalistycznego języka. Styl wypowiedzi jest jasny i zrozumiały.
2. Doktorant umiejętnie wybrał pozycje literatury przedmiotu badań zarówno w języku polskim, jak i angielskim
3. Doktorant prowadził badania według założonego planu pracy.
4. Temat i cel pracy został poprawnie i jasno sformułowany. Zakres badań został objaśniony i uzasadniony. Dobór narzędzi pracy właściwy. Teza pracy została udowodniona.
5. Aspekt naukowy i użyteczny pracy na wysokim poziomie. Wydana praca, po niewielkich korektach, mogłaby stanowić materiał dydaktyczny.

**Rozprawa doktorska spełnia warunki określone w:** art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dn. 30 sierpnia 2018 r., poz. 1668) ; art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669) oraz rozporządzeniu MNiSW z 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U.2018.261).

**Mgr inż. Radosław Piskorski wykazał się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa i Transport (dawniej Geodezja i Kartografia) oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań. Wnoszę o dopuszczenie Doktoranta do publicznej obrony przedłożonej pracy doktorskiej**

Kraków 6 lipca 2020 r.



**Wojciech Przegon**