

Wrocław dn. 10.07.2014 r.

*Dr hab. inż. Maria Heldak  
Katedra Gospodarki Przestrzennej  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Katarzyny Sewerniak  
pt.: „Modelowanie i prognozowanie zmian użytkowania gruntów w procesie  
suburbanizacji obszaru podmiejskiego”**

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska została napisana pod kierunkiem Prof. dr hab. inż. Józefa Saskia, na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska. Przedmiotem niniejsze recenzji jest ocena, czy rozprawa spełnia warunki określone w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami). Zgodnie z art. 13.1., rozprawa doktorska, powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne dokonanie artystyczne oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.

**1. Zasadność podjęcia tematu**

Niekontrolowany rozwój przestrzenny zabudowy wokół dużych miast, stanowi istotny problem wielu krajów. Procesy suburbanizacji definiowane jako migracje ludności z centrów miast na ich peryferie części lub tereny leżące tuż za granicą administracyjną dużego miasta, dotyczą coraz częściej także obszar Polski. Sprzyjające warunki dojazdu, niższe koszty budowy domu poza miastem sprawiają, że mieszkańcy chętnie wyprowadzają się do gmin zlokalizowanych w sąsiedztwie miasta. Przepływ gruntów rolnych w kierunku gruntów zurbanizowanych obserwowany jest głównie w celu realizacji zabudowy mieszkaniowej oraz produkcyjno - usługowej.

Z drugiej strony władze lokalne, poprzez przyjętą politykę przestrzenną gmin, realizowaną na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, stwarzają dogodne warunki dla suburbanizacji. Szereg zadań publicznych, łącznie z planowaniem przestrzennym

zostało bowiem przejętych przez samorządy lokalne, które konkurując ze sobą o mieszkańców i przedsiębiorców, wychodzą naprzeciw oczekiwaniom inwestorów.

Ze względu na wieloaspektowy wpływ zmian związanych z rozwojem miasta i ich skutki (środowiskowe, społeczne, ekonomiczne), podjęty temat zasługuje na dogłębne badania w wielu dziedzinach nauk, w tym w naukach rolniczych.

Metody badań wykorzystywane do monitoringu i oceny opisanych wyżej zjawisk opierają się w dużej mierze na analizowaniu zmian w zakresie pokrycia terenu (ang. land cover) i sposobu użytkowania gruntów (ang. land use). Obecnie, w obliczu rozwoju narzędzi i technologii badawczych, można je wzbogacać i wykorzystywać w celu kontrolowania i ograniczania zjawiska suburbanizacji.

Autorka podjęła się w pracy zbadania zmian użytkowania gruntów, związanych z suburbanizacją, na obszarze jednej z gmin (wiejskiej), położonej w bezpośrednim sąsiedztwie dużego miasta, poprzez ich modelowanie przy użyciu automatu komórkowego. Zbudowany model został następnie wykorzystany do sporządzenia prognoz rozwoju z wykorzystaniem alternatywnych scenariuszy.

Przyjęta metoda automatu komórkowego pozwala na symulacje zmian w zakresie sposobu użytkowania gruntów i jest jedną z metod, która charakteryzuje prognozowane zmiany w sposób szczegółowy, mogący skutecznie wspomóc podejmowanie decyzji przestrzennych. Dodatkowo, Autorka podjęła się w pracy oceny wybranych aspektów jakości środowiska przyrodniczego obszaru badań metodą wskaźnikową, porównując stan wyjściowy (obecny) i prognozowany (w przyszłości).

Należy uznać, że temat przedstawiony w pracy jest wciąż aktualny, równocześnie trudny w kontekście ochrony gruntów przed zainwestowaniem, zważywszy na fakt obowiązywania dokumentów planistycznych przyzwalających na dalszy rozwój przestrzenny gmin.

Problematyka rozprawy doktorskiej wpisuje się we współczesne dyskusje na temat ograniczenia zjawiska zawłaszczania przestrzeni i planowanego nadmiernie rozwoju przestrzennego terenów osiedlowych.

## **2. Przedstawienie formalnej struktury pracy**

Rozprawa doktorska liczy 183 stron wraz z zawartymi w niej rysunkami, tabelami, mapami i wykresami oraz zamieszczonymi po zasadniczej części pracy załącznikami. Praca składa się z 7 rozdziałów oraz bibliografii, spisu tabel, spisu rysunków i załączników. Pierwszy rozdział to wstęp, w których określono cel pracy oraz sformułowano hipotez badawcze, w kolejnym rozdziale dokonano przeglądu literatury. Pracę badawczą rozpoczęto

od charakterystyki jednostki badawczej, następnie przedstawiono opis zastosowanej metody badawczej oraz wyniki badań. Tę część pracy zakończono dyskusją nad wynikami, całość natomiast podsumowano i wyciągnięto wnioski w ostatnim rozdziale.

### 3. Ogólna charakterystyka i ocena pracy

Wprowadzenie zawarte na wstępie rozprawy doktorskiej stanowi dość klarowne uzasadnienie podjętego tematu badań. Następnie Autorka przedstawiła cel rozprawy i przyjęte hipotezy badawcze, wśród których założyła, iż *...modelowane przekształcenia będą prawdopodobnie zgodne z tendencjami rozwojowymi, obserwowanymi w Europie i Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, a opisanymi w literaturze*. Jednocześnie zadała pytanie: *Czy jednak będą to jedyne istotne zmiany?*

Dodatkowo Autorka rozprawy założyła, *...iż jest możliwe skonstruowanie modelu zmian użytkowania gruntów, obejmującego jedynie fragment strefy podmiejskiej (w oderwaniu od samego miasta), przy dość dużym poziomie szczegółowości (przy rozdzielczość przestrzennej na poziomie wielkości działki budowlanej) w oparciu o narzędzia, wykorzystywane najczęściej do badań, prowadzonych w mniejszej skali*. Tutaj wskazano na wykorzystanie do tego celu metody opartej o ograniczony automat komórkowy. We wstępie przyjęto, że na układ użytków gruntowych na badanym terenie mają wpływ zarówno efekt sąsiedztwa poszczególnych użytków gruntowych, przydatność terenu dla określonego celu oraz jego przeznaczenie i formalne ograniczenia w sposobie zagospodarowania.

W rozdziale pt.: *Przegląd literatury*, Autorka podała niezbędne informacje związane z tematyką badań. Główne podrozdziały obejmują wyjaśnienie definicji suburbanizacja oraz przywołują informacje z zakresu rozprzestrzeniania się miasta, modelowania w użytkowaniu gruntów oraz wyjaśniają pojęcie automatów komórkowych. Jak podaje Autorka, automaty komórkowe są to *... systemy złożone z układu komórek, z których każda znajduje się w pewnym stanie. Na stan komórki wpływają otaczające ją inne komórki, a także jej własne cechy. Stopień i kierunek interakcji pomiędzy stanami komórki jest określony poprzez tzw. reguły przejścia*. W pracy wskazano na podobieństwo rozwoju miasta do zachowania automatu komórkowego. Przestrzeń to zbiór pewnej liczby komórek, z których każda znajduje się w pewnym stanie, reprezentującym poziom jej rozwoju urbanistycznego (sposobu zagospodarowania). Stan komórek ewoluuje w kolejnych latach (odstępach czasu) zgodnie z lokalnymi regułami przejść.

Następnie opisano zbiory automatów, rodzaje sąsiedztwa, reguły przejść, klasyfikację oraz genezę i zastosowanie automatów komórkowych w modelowaniu zmian użytkowania gruntów. Poruszono także poziomy i powiązania w strukturze modelowania, ocenę jakości modelowania oraz prognozowanie z wykorzystaniem scenariuszy. Jak podaje Autorka ... *Planowanie w oparciu o scenariusze zastępuje tradycyjne planowanie strategiczne opracowane w latach 50. i 60. XX w. w realiach względnej stabilności uwarunkowań rozwoju; ...w przeciwieństwie do prognoz, scenariusze podkreślają niepewność związaną z przyszłością, której nie da się zredukować, a nawet kontrolować przez ludzi podejmujących decyzje.*

Przegląd literaturowy oparto na 106 pozycjach, w znacznej części anglojęzycznych, ponadto przywołano opracowania inne oraz akty prawne i źródła internetowe. Można uznać, że przegląd został zrealizowany rzetelnie.

Rozdział 3, pt.: *Charakterystyka jednostki badawczej*, opisuje obszar badań pod względem położenia, surowców naturalnych, gospodarki wodnej i zagrożenia powodziowego, gleb, rolnictwa, lasów, obszarów i obiektów chronionych, a także infrastruktury technicznej, społecznej. Ta część pracy zawiera również ogólną charakterystykę gospodarczą gminy, stan planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz rys kulturowy i uzasadnienie wyboru obszaru badań. Zagadnienia opisane w charakterystyce obszaru badań wydają się dość przypadkowe.

Rozdział 4 opisuje przyjętą metodę badawczą, wg której zbudowano model zmian użytkowania obejmujący jednostki badawcze przy wykorzystaniu programu Metronamica. Przyjęto, że teren gminy Czernica stanowi zamknięty i spójny kompleks. Dla realizacji celu pracy zmniejszono zalecaną długość boku komórki z 50 m do 25 m, co uszczegółowiło prowadzone badania. W toku realizacji projektu Autorka prowadziła konsultacje z pracownikami instytutu RIKS w zakresie kalibracji i budowy modelu, stąd część określeń elementów budowy modelu opisana w dalszej części pracy, wyrażona jest w języku angielskim. Następnie w rozdziale tym opisano kalibrację reguł sąsiedztwa, dostępności komunikacyjnej, oceniono także model zmian użytkowania gruntów wykorzystując współczynnik zgodności i przybliżono wskaźniki przestrzenne wykorzystane do parametrycznej oceny wykonanych scenariuszy rozwoju.

Wyniki badań przedstawiono w rozdziale 5 rozprawy doktorskiej o tym samym tytule, rozpoczynając od prezentacji zmian użytków gruntowych w ujęciu ilościowym w latach 2004 – 2009. Różnice wyrażono w liczbie komórek, które przynależą do poszczególnych klas użytkowania gruntów zaznaczając w kolejnych wierszach liczbę komórek, która przekształciła się w użytek gruntowy pomiędzy rokiem 2004 a 2009. Wyniki badań pokazują znaczne zmiany w stosunku do zajmowanej powierzchni przez poszczególne klasy użytków gruntowych (największe zmiany dotyczą terenów leśnych innych -wzrost o 51%, terenów nieużytkowanych - wzrost o 37,7% oraz terenów mieszkaniowych i przemysłowych - odpowiednio 32,6% i 31,2%. Nie odniesiono się jednak do powierzchni zajmowanej przez poszczególne użytki, co należało skomentować w tej części pracy.

Fizyczną przydatność terenu dla poszczególnych klas użytkowania gruntów, ocenioną wg skali od 1 do 10, którą zobrazowano na zamieszczonym rysunku (rys. 21). Zgodnie z założeniami przyjętymi przez Autorkę rozprawy, im wyższa wartość wskaźnika, tym większa przydatność terenu do realizacji określonych funkcji. Odrębnie analizowano dostępność komunikacyjną, którą zobrazowano na kolejnym rysunku (rys. 23).

Następnie, w niniejszym rozdziale, Autorka opisała wyniki przeprowadzonych badań w zakresie scenariuszy zmian użytkowania gruntów, przyjmując że okres prognozowania obejmowała będzie lata 2010 do 2035 (25 lat). Dla automatu komórkowego wprowadzono zewnętrzne ograniczenia, w tym prognozowaną liczbę ludności, zapotrzebowanie na tereny mieszkaniowe, przemysłowe i usługowe, zapotrzebowanie na tereny leśne, zadrzewienia, grunty orne i użytki zielone oraz sady. Ustalony scenariusz bazowy obrazuje stan użytkowania gruntów w 2035 r., bez zmian parametrów modelu. Kolejny scenariusz bazowy uwzględnia ochronę obszarów cennych przyrodniczo, a następny scenariusz sporządzono dla rozwoju wzmożonego. W tym scenariuszu wprowadzono nowe parametry dotyczące zapotrzebowania na tereny mieszkaniowe, przemysłowe i usługowe zwiększając liczbę komórek odzwierciedlających nowe tereny inwestycyjne. Ostatni ze scenariuszy sporządzono dla wzmożonego rozwoju z uwzględnieniem poszanowania dla obszarów cennych przyrodniczo.

W dalszej części rozprawy Autorka przeprowadziła parametryczną ocenę przyjętych scenariuszy rozwoju, wykorzystując wskaźnik fragmentacji siedlisk, ekspansji zabudowy, zasklepienia gleb, wylesiania i terenów opuszczonych.

Wybrane do analizy wskaźniki świadczą o dojrzałości podjętych decyzji, a niewielka ich liczba nie rozmywa głównej problematyki podjętej w pracy.

W rozdziale 6 Autorka przeprowadziła dyskusję nad wynikami, formułując trafne spostrzeżenia nad przeprowadzonymi badaniami.

Praca kończy się wnioskami, które w mojej ocenie są zbyt rozbudowane i stanowią częściowo dyskusję nad wynikami przeprowadzonych badań.

#### **4. Uwagi krytyczne i kwestie dyskusyjne**

W przedstawionej pracy niezbyt jasno określono, czy w procesie modelowania przyjętą metodą automatu komórkowego można zrezygnować z części klas użytków gruntowych, które nie występują na obszarze gminy lub są w fazie zaniku ?

Brak osobnego użytku gruntowego, jakim są tereny komunikacyjne. W której z przedstawionych klas użytków gruntowych, opisanych na str. 86-91 zawarte się tereny komunikacyjne?

Przyjęty promień sąsiedztwa, jak podano w rozprawie, w jakim rozpatruje się wzajemne oddziaływanie poszczególnych sposobów użytkowania gruntów, standardowo wynosi 8 komórek, czyli w przypadku niniejszego opracowania – 200 m. Czy z racji zmniejszenia rozdzielczości - długości boku komórki do 25 m, nie należało rozważyć zmniejszenia założonego oddziaływania poszczególnych sposobów oddziaływania, lub przynajmniej sporządzić scenariusze dla różnych promieni sąsiedztwa, z których jedno byłoby mniejsze od zadanego w badaniach.

W opisie wyników badań wg przyjętych scenariuszy zagospodarowania terenu gminy, nie podano, jaki jest w konkretnych przypadkach prognozowany stopień wykorzystania terenów wskazanych w polityce przestrzennej do zainwestowania.

W pracy, dość bezkrytycznie przyjęto liczbę ludności gminy Czernica prognozowaną przez GUS dla powiatów i miast na prawach powiatu oraz regionów na lata 2011-2035.

Przeprowadzone badania, z racji dużej szczegółowości, mogą mieć odniesienie do zjawisk przestrzennych zachodzących lokalnie. Zastrzeżenie budzi możliwość przeprowadzenia badań i sporządzenie scenariuszy bez specjalistycznej wiedzy oraz czasochłonne zbieranie informacji o terenie. Nie wydaje się, aby metoda ta mogła być stosowana powszechnie na etapie formułowania polityki przestrzennej.

Nie wydaje się zasadne, jak proponuje Autorka w *Podsumowaniu i wnioskach (pkt.8)*, aby przeprowadzić próbę budowy modelu przy założeniu mniejszej rozdzielczości terenowej. Przyjęta rozdzielczość jest bardzo szczegółowa także dla skali lokalnej.

Wynikowa mapa przydatności terenu na cele budowlane dla klas: tereny mieszkaniowe, tereny przemysłowe oraz tereny usługowe (rys. 21), klasyfikuje obszary leśne zlokalizowane w części zachodniej gminy, jako bardzo przydatne dla celów inwestycyjnych w 10 – cio punktowej skali. Analizy i pracowania wejściowe na etapie projektowania przestrzennego wykluczają tereny gruntów leśnych z zainwestowania. Proszę o wyjaśnienie przedstawionych wyników analiz.

## 5. Sposób napisania i zredagowania pracy

Z formalnego punktu widzenia, rozprawa doktorska napisana jest na ogół poprawnym językiem oraz przygotowana starannie z dbałością o szatę graficzną. Rozprawa posiada logiczną strukturę rozdziałów, brakuje jednak wyodrębnionego w pracy zakresu przeprowadzonych badań. Praca doktorska nie jest opatrzona streszczeniem w języku angielskim.

W pracy występują drobne błędy językowe i uchybienia edytorskie, które zaznaczono w tekście. Są to np.

- błędy redakcyjne m.in. w celu pracy na str. 8, oraz błędy na str. 12, 109;
- błędy interpunkcyjne str. 7, 8, 12, 118,
- str. 9: *opartych na o modelu – wiarygodne;*
- powtórzenie zwrotu na str. 18: *że nie można mu przeciwdziałać;*
- zwrot str. 54: *jest główną przyczyną atrakcyjności;*
- brak tytułu w przywołanej publikacji na str. 157 autorstwa Bielska A., Kupidura A., Rogozińska R, 2012;
- brak roku wydania w przywołanej publikacji autorstwa Raszka B. *Ekspansja „wielkiego” Poznania – uwarunkowania, skutki, przeciwdziałanie, w Żywiolowe rozprzestrzenianie się miast...;*
- powołanie w pracy aktów prawnych z nieaktualną podstawą prawną na dzień sporządzenia rozprawy: dotyczy m.in.: ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami, ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r.; ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

## 6. Wnioski końcowe

Do osiągnięć własnych Doktorantki w przedstawionej do recenzji rozprawie doktorskiej można zaliczyć przede wszystkim: opracowanie modelu przy użyciu automatu komórkowego, który posłużył do zbadania zmian użytkowania gruntów na obszarze gminy Czernica wg alternatywnych scenariuszy dla założonego okresu 2010 – 2035 oraz jego parametryczną ocenę przy użyciu wybranych wskaźników.

Praca posiada istotne zalety metodyczne, a przedstawione uwagi krytyczne nie podważają pozytywnej oceny przedstawionej rozprawy. Doktorantka wykazała się ogólną wiedzą teoretyczną w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska, co wynika z treści przedstawionej rozprawy, ponadto wykazała umiejętność formułowania zadania naukowego, znajomość stanu osiągnięć w obszarze wiedzy związanej z zagadnieniem podjętym w pracy oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań.

Podsumowując stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Katarzyny Sewerniak, *pt.: „Modelowanie i prognozowanie zmian użytkowania gruntów w procesie suburbanizacji obszaru podmiejskiego”*, przygotowana pod opieką Prof. dr hab. inż. Józefa Sasika, spełnia wymogi określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, stawiane pracom doktorskim. W związku z powyższym zwracam się z wnioskiem o dopuszczenie mgr inż. Katarzyny Sewerniak do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora.

dr hab. inż. Maria Hełdak

