


Załącznik nr 3

AUTOREFERAT

Dr inż. Katarzyna Kocur-Bera

Olsztyn 2016

1 

1. Imię i nazwisko

KATARZYNA KOCUR-BERA

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

Tytuł doktora:

Nauk Technicznych w dyscyplinie Geodezja i Kartografia nadany przez Radę Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie dnia 26.02.2002 r.

Rozprawa doktorska na temat:

„Metodyka oceny dopuszczalności i trafności wyceny wartości rynkowej nieruchomości”
Promotor: Prof. dr hab. inż. Sabina Żróbek

Recezeni:

Prof. dr hab. inż. Tomasz Bajerowski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Dr hab. inż. Antoni Sobczak, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Uprawnienia państwowe nadane przez Prezesa Urzędu Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast w zakresie wyceny nieruchomości oraz maszyn i urządzeń trwale związanych z gruntem, NR 3895, dn. 04.12.2002 r.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych

Od 01.05.2002 Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej w Olsztynie (obecnie Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa) na stanowisku adiunkta

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 z póź. zm.)

a) Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego

Głównym osiągnięciem naukowym wynikającym z art. 1+ ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki jest monografia pt. „*Kształtowanie bezpiecznej przestrzeni obszarów wiejskich w aspekcie występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych*” wydana przez Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w 2016 roku.

b) (autor/autorzy, tytuł/tytułu publikacji, rok wydania, nawa wydawnictwa)

Kocur-Bera K., 2016. *Kształtowanie bezpiecznej przestrzeni obszarów wiejskich w aspekcie występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych*, ISBN, Wydawnictwo Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn.

c) Omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

4.1.WPROWADZENIE

W dobie zachodzących zmian klimatycznych oraz występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, problematyka związana z kształtowaniem bezpiecznej przestrzeni obszarów wiejskich nabiera bardzo dużego znaczenia. Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatycznych poprzez działania mitygacyjne oraz szeroki zakres możliwości adaptacyjnych powinien być szeroko rozpropagowany. Wytyczne powinny być uwzględnione na poziomie lokalnym i regionalnym (w planowaniu przestrzeni, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gmin, w projektach scaliowych, planach urządzeniowo-rolnych, strategiach rozwoju gminy, strategiach rozwoju wsi, w analizach ekonomicznych, systemach wspomagania decyzji, co do rozwoju przestrzeni) oraz krajowym - poprzez ustawowy nakaz ubezpieczenia (na terenach najbardziej podatnych na takie zdarzenia) wraz z dopłatą państwa do takich ubezpieczeń (przy pomocy odpowiednich rozwiązań prawnych).

Zgodnie z definicją kształtowanie (urządzanie) obszarów wiejskich to całokształt działalności organizacyjno-technicznej, obejmującej projektowanie i wdrażanie zmian w strukturze przestrzennej i gospodarczej podstawowej jednostki terytorialnej, jaką jest wieś lub wielkotowarowe gospodarstwo rolne (*Przegon, 2009 za Więckowicz, 1980*). Głównym zadaniem planowanych zabiegów technicznych i organizacyjnych jest dostosowanie struktury przestrzennej obszaru do potrzeb racjonalnej organizacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Zakresy prac wykonywanych w procesie urządzeniowym mogą być różne: od klasycznego scalania gruntów aż po kompleksowy rozwój danego obszaru (*Woch, 2008*), który będzie brał pod uwagę także problematykę związaną z występującymi zagrożeniami związanymi z ekstremami pogodowymi. Bezpieczna przestrzeń obszarów wiejskich w tym kontekście jest przestrzenią, która zapewnia osobom zamieszkującym i pracującym na tych obszarach poczucie, że ich działalność przyniesie zamierzony skutek. Poziom bezpieczeństwa przestrzeni może być kształtowany przez społeczność ludzką dzięki urządzaniu jej z uwzględnieniem szerokiej gamy działań adaptacyjnych.

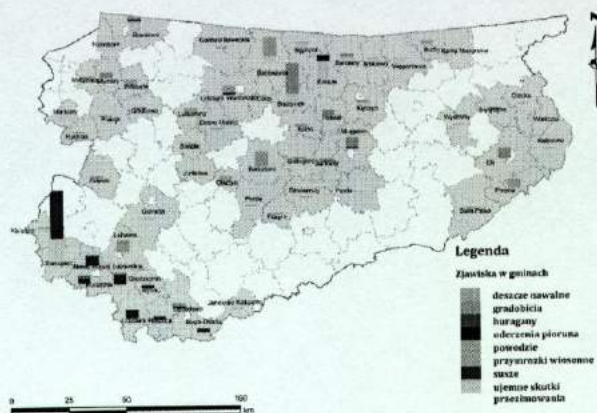
W badaniach postawiono hipotezę badawczą: atrybuty opisujące przestrzeń obszarów wiejskich mają charakter ciągły, ewoluujący i sieciowy, zaś ich konfiguracja oddziałuje na bezpieczeństwo przestrzeni obszarów wiejskich. Głównym celem badań jest udowodnienie postawionej tezy przy wykorzystaniu metod analiz przestrzeni. W badaniach zaproponowano syntetyczną miarę, która umożliwiła ocenę podatności badanych jednostek na możliwość powstawania strat finansowych z powodu wystąpienia zdarzeń ekstremalnych, zbadanie hierarchii podatności gmin na występowanie takich strat oraz dyfuzji oddziaływania przestrzennego gmin, a także wykazanie wrażliwości zaproponowanej miary na działania adaptacyjne.

Uzyskanie informacji o zasięgu stref przestrzeni bezpiecznej daje szerokie możliwości w planowaniu rozwoju z uwzględnieniem zachodzących zmian klimatycznych, sposobie wykorzystania badanej przestrzeni oraz podjęcia działań zapobiegających marginalizacji terenów.

4.2. SKUTKI ODDZIAŁYWANIA ZMIAN KLIMATU

Sposób użytkowania gruntów ma zasadnicze znaczenie zarówno dla łagodzenia skutków zmiany klimatu, jak i do przystosowywania się do nich. Zauważalne skutki tych zmian dla obszarów wiejskich to przede wszystkim: wzrost temperatury, wzrost zimowych opadów deszczu (powodzie) i spadek letnich, ryzyko suszy, zagrożenie erozją gleby, pożarami lasów, zmiana długości okresu wegetacyjnego, zmiany wielkości plonów roślin ciepłolubnych (np. kukurydza) i zimnolubnych (np. ziemniaki), zmiany poziomu morza, pustyńnienie obszarów, wzrost występowania szkodników i pasożytów roślin, bardziej upalne i suche lata, zanikanie bioróżnorodności, spadek produktywności gleb, wzrost epidemii i chorób (*Kurukulasuriya, Rosenthal, 2003, Sadowski, Sobolewski, 2007*), a także wzrost strat finansowych powodowanych przez występowanie ekstremalnych zdarzeń pogodowych. Zmiany klimatu wpływają zarówno na mieszkańców, jak i przedsiębiorców, którzy muszą, albo wkrótce będą musieli, dostosować technologie do nowych warunków. Adaptacja powinna odbywać się od poziomu lokalnego do globalnego. Na poziomie lokalnym wymaga uwzględnienia wszelkich działań związanych z takim ukształtowaniem przestrzeni, które umożliwi zminimalizowanie wpływu na życie codzienne i jednocześnie poprawę obecnych warunków życia i gospodarowania.

Zebrane informacje na temat zjawisk powodujących straty na obszarach wiejskich województwa warmińsko-mazurskiego pozyskano z materiałów niepublikowanych (*ODR, 2015*). Badano oszacowaną wysokość strat na obszarach wiejskich, które zaistniały w latach 2010-2014. Dane dotyczyły upraw roślinnych oraz uszkodzeń w środkach trwałych. Nie analizowano strat w mieniu publicznym. Od stycznia 2010 do grudnia 2014 roku straty w gospodarstwach wyniosły 76 241 345 zł, około 0,53 % tej kwoty stanowiły straty w środkach trwałych. Przeanalizowano następujące rodzaje zjawisk, które wystąpiły w latach 2010-2014: powodzie, huragany, uderzenia pioruna, przymrozki wiosenne, deszcze nawalne, gradobicia, susze oraz ujemne skutki przezimowania roślinności. Teren województwa warmińsko-mazurskiego ukierunkowany jest głównie na produkcję rolną i rolno-spożywcą. Wynika to z dużej powierzchni gruntów wykorzystywanych do tej produkcji, a także uwarunkowań przyrodniczych i historyczno-politycznych, kiedy na terenie Warmii i Mazur dominowały państwowe przedsiębiorstwa gospodarki rolnej oraz państwowy funduszu ziemi. Dlatego też jest to doskonały poligon badawczy. Na rysunku nr 1 przedstawiono proporcje strat finansowych z podziałem na badane zjawiska.



Rys. 1. Rozmieszczenie poszczególnych zjawisk wraz z ich proporcją kwotową w ogólnej sumie strat w latach 2010-2014. Źródło: opracowanie własne.

4.3. INDEKS PODATNOŚCI JEDNOSTKI (GMINY)

Ocenę podatności jednostki oparto o bezwzorcową miarę syntetyczną. Według *Sokołowskiego (2014)*, istnieje wiele pozytywnych przesłanek, które wpływają na wybór proponowanej miary agregatowej, a mianowicie (1) unitaryzacja (przez rozstęp dzielona jest odległość danej wartości od zaobserwowanej wartości „najgorszej”) w postulowanej formie oraz uśrednianie przy wykorzystaniu średniej arytmetycznej to metody, co do których nie ma zastrzeżeń formalnych; (2) miary agregatowe spełniają szereg szczegółowych warunków stawianych miarom syntetycznym; (3) wyrażenie miary w skali punktowej od 0 do 100 jest bardziej przemawiające niż wskaźnik z przedziału [0;1]; (4) zaproponowana metoda unitaryzacji i agregacji są powszechnie zaakceptowane w ramach metodologii liczenia *Human Development Index*; (5) proponowana miara łączy w sobie cechy miary bezwzorcowej i wzorcowej. Uśrednianie wartości znormalizowanych to podejście charakterystyczne dla procedur bezwzorcowych. Z drugiej strony – przyjęty sposób normalizacji i agregacji to liczenie odległości miejskiej od „antyzworca”, uśrednionej na jedną cechę – czyli sposób postępowania właściwy dla metod wzorcowych; (6) wyższość rekomendowanej miary nad najpopularniejszą w literaturze polskiej Hellwiga wynika stąd, iż (6a) postulowany wskaźnik jest ściśle unormowany w przedziale [0;100], podczas gdy miara Hellwiga (w swej klasycznej formie) może przyjmować wartości ujemne; (6b) miara Hellwiga wykorzystuje odległości od wartości „najlepszych”, a obserwacje nietypowe zdarzają się częściej po prawej stronie rozkładu cechy niż po lewej. Niekiedy osiągnięcie takich wartości przez kilka obiektów, lub nawet zbliżenie się do nich, jest praktycznie niemożliwe, bardziej realne jest więc wykorzystanie odległości od wartości „najgorszej”.

Wybrana miara, oprócz wskazań podanych wcześniej, posiada także cechę, która umożliwia w postaci zagregowanego wskaźnika ujęcie szeregu uwarunkowań przestrzennych, środowiskowych, agroklimatycznych i ekonomicznych, które występują na badanym obszarze. Zaproponowana miara jest także stosunkowo prosta w kalkulacji,

dzięki czemu możliwe jest jej obliczenie przy pomocy prostego programu obliczeniowego i kalkulacyjnego.

Badanie indeksu podatności obszarów wiejskich do generowania strat z powodu występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych oparto głównie na atrybutach opisujących:

- strukturę powierzchniową badanych jednostek (X_3);
- strukturę użytkowania (gruntów ornych, łąk i pastwisk, wód płynących, lasów, terenów podmokłych, bagiennych, terenów nie wykorzystywanych rolniczo, terenów chronionych, zainwestowanych, o utrudnionych warunkach gospodarowania, itp.) (od X_4 do X_8 oraz X_{18} do X_{22}),
- konfigurację rzeźby terenu i jej przydatność do użytkowania rolniczego (X_{11});
- jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej (X_9 oraz od X_{12} do X_{17});
- danych historycznych o zaistniałych stratach w uprawach (X_1) i ich powierzchni (X_2) oraz
- danych o liczbie zdarzeń ekstremalnych występujących na rozpatrywanym terenie (X_{23}).

4.4. REDUKCJA LICZBY ZMIENNYCH (METODY HEURYSTYCZNE, RANGOWANIA, WSPÓŁCZYNNIK ZMIENNOŚCI, ANALIZA POTENCJAŁU INFORMACYJNEGO)

Do redukcji przyjętego do badań zbioru atrybutów wykorzystano m.in. metody heurystyczne. W pierwszej fazie badań zbudowano dwa zespoły zadaniowe (po 45 osób). Zespół twórczy miał za zadanie zaproponowanie jak największej liczby potencjalnych zmiennych diagnostycznych – cech środowiskowych, agroklimatycznych, ekonomicznych i przestrzennych. Zespół ten (przy pomocy prowadzącego badanie) zaproponował 23 cechy opisujące obszary wiejskie, które jednocześnie mogą sprzyjać lub łagodzić powstawanie strat finansowych na obszarach wiejskich. Zadaniem drugiego zespołu, oceniającego, była dokładna analiza i ocena przygotowanej przez zespół twórczy wstępnej listy potencjalnych zmiennych diagnostycznych i przedstawienie ostatecznego wykazu. Ankietowani drugiego zespołu zasugerowali, iż niektóre atrybuty powinny być scalone w grupy. Koncentrowanie odbyło się w oparciu o pokrewieństwo zakresu informacyjnego. Pierwsza redukowana grupa dotyczyła - jakości gleby. Do dalszych badań pozostawiono indykator (X_9) o nazwie „wskaźnik bonitacji jakości i przydatności rolniczej gleb”. Druga redukowana grupa indykatorów (X_6 , X_7 , X_{18} i X_{19}) wyrażały proporcje gruntów ornych oraz łąk i pastwisk w badanej jednostce. Zgodnie z sugestią respondentów w dalszych badaniach ujęto tylko indykator X_6 (wskaźnik powierzchni gruntów ornych i sadów w gminie) i X_7 (wskaźnik powierzchni gruntów ornych i sadów w gminie), które wydały się respondentom najbardziej czytelne.

Dalszym badaniom poddano siedemnaście (17) cech. Umieszczono je w ankiecie i przekazano respondentom w celu wskazania ważności (wagi) poszczególnych cech. Wykorzystano metodę rangowania, która polega na porównaniu między sobą atrybutów, a następnie przyporządkowaniu im punktów, mając do dyspozycji zakres od 1 do 17 (określając pozycję każdej ze wskazanych cech). Respondenci uznali następująca

hierarchię atrybutów: wskaźnik bonitacji jakości i przydatności rolniczej gleb, agroklimatu i rzeźby terenu, powierzchni wód (stojących, płynących, morskich), terenów podmokłych (grunty pod rowami, nieużytki, grunty pod stawami), wartość powstałych strat w latach poprzedzających badanie spowodowanych nadzwyczajnymi zjawiskami pogodowymi, powierzchnia terenów, na których powstały straty, liczba zjawisk ekstremalnych, wskaźnik powierzchni gruntów ornych i sadów, trwałych użytków zielonych (łąk i pastwisk) w gminie, wskaźnik zalesienia, wskaźnik bonitacji warunków wodnych gleby, ogólny wskaźnik rolniczej przestrzeni produkcyjnej oraz położenie badanej jednostki na terenach o utrudnionych warunkach gospodarowania. Najmniej istotnymi atrybutami w opinii respondentów były: powierzchnia terenów chronionych (parki, rezerwaty przyrody, tereny Natura 2000, inne), terenów zainwestowanych oraz badanej jednostki (gminy). Trzy ostatnie cechy pominięto w dalszych rozważaniach ze względu na mało istotne znaczenie w opinii ankietowanych. Klasyczny współczynnik zmienności to kolejna metoda redukcji zmiennych. Pozwala ona na określenie względnej miary rozproszenia i ułatwia porównanie zmienności danych cech wśród tej samej grupy jednostek, bądź dwóch grup badanych jednostek pod względem tej samej cechy (Wawrzynek, 2007). Po analizie podstawowych parametrów statystycznych oraz współczynnika zmienności ze zgromadzonej bazy czternastu danych nie usunięto żadnej zmiennej, gdyż współczynnik zmienności w żadnym przypadku nie znajdował się poniżej 0,1 (10%). Zmienne o współczynniku poniżej 0.1 uznaje się za quasi-stałe, nie wnoszące znaczących informacji o badanym zjawisku i nie posiadające zdolności dyskryminacyjnych.

Metoda analizy potencjału informacyjnego jest jedną z metod redukcji liczby zmiennych poprzez wykluczenie tych, które są ze sobą wysoce skorelowane. Zastosowanie jej wymaga obliczenia korelacji pomiędzy badanymi zmiennymi. Wartość progową ustalono na poziomie 0,70 jako korelacja „silna” według J.Guilford’a. Indykatory najbardziej skorelowane z pozostałymi nazywane są zmiennymi centralnymi (jeśli posiadają cechy satelitarne) lub izolowanymi (jeśli nie znaleziono dla niej cech satelitarnych). Ze zbioru cech diagnostycznych wyklucza się cechy satelitarne, zaś cechy centralne i izolowane pozostają do dalszych analiz.

Z czternastu (14) analizowanych zmiennych wyeliminowano cztery (4) zmienne (X_2 - powierzchnia gruntów, na których wystąpiły straty z powodu wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych, X_9 - wskaźnik bonitacji jakości i przydatności rolniczej gleb, X_{12} - wskaźnik bonitacji warunków wodnych, X_6 - wskaźnik powierzchni gruntów ornych i sadów w gminie).

4.5. OKREŚLENIE KIERUNKU ODDZIAŁYWANIA ATRYBUTÓW - SYMULANTY, NOMINANTY I DESTYMULANTY - FORMUŁY NORMALIZACYJNE

Do celów określenia potencjału jednostki niezbędne jest przeprowadzenie podziału zmiennych na stymulanty, destymulanty i nominanty (Zeliaś, 2006), aby dokonać transformacji normalizacyjnej w celu ujednoczenia zmiennych.

Wartość nowej zunitaryzowanej cechy dla każdego obiektu jest obliczana jako „odległość” od wartości minimalnej dla stymulanty i maksymalnej dla destymulanty,

która jest następnie wyrażana w procentach rozstępu dla danej zmiennej. W ten sposób obiekt o optymalnej wartości ma przypisaną wartość 100, zaś obiekt najgorszy 0 (albo najlepszy w zależności od przyjętego założenia). Unitaryzację przeprowadzono wg formuły (1) i (2):

$$\text{Dla stymulant} \quad \Longrightarrow \quad x_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}} \quad (1)$$

$$\text{Dla destymulant} \quad \Longrightarrow \quad x_{ij} = \frac{\max\{x_{ij}\} - x_{ij}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}} \quad (2)$$

gdzie:

i - numer obiektu; j - numer cechy.

Wartość powstałych strat spowodowanych nadzwyczajnymi zjawiskami pogodowymi w badanej jednostce taksonomicznej [X₁] to dane historyczne zawierające informacje o stratach, które w badanej jednostce oszacowano w latach 2010-2014.

Ogólny wskaźnik rolniczej przestrzeni produkcyjnej, niemianowany wg IUNiG [X₁₃] jest miernikiem syntetycznym, który mówi o ocenie uwarunkowań przyrodniczych dla rolnictwa. Przy jego budowie wzięto pod uwagę glebę, klimat, rzeźbę oraz warunki wodne terenu. Między poszczególnymi czynnikami przyrodniczymi istnieje współdziałanie, w wyniku którego tworzą się zależne układy, mniej lub bardziej korzystne dla rozwoju roślin. Na wyodrębnionych obszarach poszczególne czynniki środowiska mogą wywierać różny wpływ na produktywność.

Wskaźnik bonitacji agroklimatu [X₁₀] w swoim zakresie uwzględnia: średnie temperatury w okresie wiosennym, letnim, jesiennym i zimowym, długość zalegania pokrywy śnieżnej na badanym terenie, długość okresu wegetacyjnego, wielkość nasłonecznienia oraz znajomość wymagań głównych gatunków roślin. Oddziaływanie tych czynników na produkcję roślinną jest współzależne, gdyż zmiana jednego czynnika wpływa na oddziaływanie innych - jeśli oczywiście dodamy do tej grupy takie cechy klimatu, jak nasłonecznienie i opady.

Wskaźnik bonitacji rzeźby terenu [X₁₁] to informacja, która w zasadniczy sposób wpływa na zagospodarowanie gruntów oraz ich użytkowanie rolnicze. Topoklimat w terenie urzeźbionym wywiera istotny wpływ na plonowanie roślin uprawnych (Radomski i inni, 1970). W dolinach pomiędzy pagórkami występuje możliwość zalegania zimnego powietrza, które często powoduje wymarzenie roślin. Połączenie takich cech, jak: wysokość terenu nad poziomem morza, formy terenu oraz układu w stosunku do kierunku padania promieni słonecznych wpływają na procesy nagrzewania się powierzchni ziemi, parowanie wody, ruchy powietrza i opadów (Żak, 2006). Rzeźba terenu wraz z takimi czynnikami, jak woda lub wiatr sprzyja powstawaniu erozji. Roślinność rosnąca w terenie, gdzie w okresie przedwiośnia występują duże spadki amplitudy temperatur, z którymi łączy się zanikanie i pojawianie się pokrywy śnieżnej czy lodowej (Jarubas 1979) jest najbardziej narażona na uszkodzenie z powodu dużych zmian ciepła. Gleby na stokach o wystawie południowej szybciej się ogrzewają i są bardziej narażone wysycanie wilgoci niż północne (Witek i in., 1981), przez co bardziej

narażone na susze. Stoki północne, otrzymują bardzo mało ciepła i światła, różnice są tym większe, im wyższy jest stopień nachylenia stoków. Ekspozycja jest więc czynnikiem klimatycznym, a tym samym wpływa na zasięg upraw rolnych wykonywanych na danym terenie.

Położenie badanej jednostki na terenach o utrudnionych warunkach gospodarowania ONW [X₂₀] łączy się z występowaniem w danej przestrzeni kompilacji warunków powodujących niską produktywność gleby.

Liczba zarejestrowanych zdarzeń pogodowych, które wystąpiły w badanym okresie czasu [X₂₃]. Do badań wykorzystano zestawienia dla okresu 2010-2014, z podziałem na poszczególne rodzaje zagrożeń.

Wskaźnik powierzchni wód (stojących, płynących, morskich) w gminie [X₁₀] jest cechą, która może wzmacniać skutki występowania ekstremalnych zdarzeń pogodowych. Generalnie duże zbiorniki wodne posiadają wpływ oziębiający, najsilniej zaznaczający się latem (Zych, Boniecka-Żółcik, 1962), przy urozmaiconej rzeźbie terenu w okresach letnich powstają w takim terenie zastoiska zimnego powietrza, często występuje także rosa, szron, mgły i osady mgielne.

Wskaźnik powierzchni terenów podmokłych (grunty pod rowami, nieużytki, grunty pod stawami) w gminie [X₅]. Według Frankowski, Zbierska (2015) za Mioduszewski (2004) zlewnia, której 40% powierzchni zajmują mokradła oraz zbiorniki wodne, zatrzymuje ponad 90% zanieczyszczeń obszarowych pochodzenia rolniczego. Duża ilość wód powierzchniowych, terenów zabagnionych oraz lasów wpływają łagodząco na gwałtowne zmiany temperatury oraz zmniejszenie szybkości wiatrów.

Wskaźnik powierzchni trwałych użytków zielonych (łąk i pastwisk) w gminie [X₇] jest cechą, która destymuluje powstawanie strat z powodu występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. Użytki zielone podobnie, jak tereny bagienne mają zdolność do łagodzenia gwałtownych zmian temperatury.

Wskaźnik zalesienia [X₈] jest kolejną cechą wpływającą na powstawanie strat. Lasy kształtują warunki mikroklimatyczne, ograniczają zanieczyszczenia obszarowe oraz hamują erozję wodną i wietrzną, a także zwiększają zdolności retencyjne (Staniak, 2009). Zadrzewienia powodują ograniczenie parowania wody z powierzchni gleby, co łagodzi proces wysychania gleby w okresach letniej suszy i zimowego jej przemarzania. Wpływają na zwolnienie tempa topnienia śniegu wiosną, zmniejszenie dobowej amplitudy temperatury powietrza, w tym częstości występowania przymrozków wiosną. Biorą udział w tworzeniu barier dla przemieszczania się szkodliwych lub toksycznych związków chemicznych, będących następstwem nawożenia mineralnego i chemicznej ochrony roślin z użyciem pestycydów (Symonides, 2010).

Według zapisów Rezolucji „Lasy i woda”, która została przyjęta przez ponad 40 państw europejskich – lasy mają łagodzący wpływ na klęski żywiołowe oraz posiadają właściwości ochronne dla wód i gleby (Pierzgalski, 2008). Z kolei Rykowski (2008), Van der Werf i in. (2009) i Gaj (2012) twierdzą, iż zwiększanie lesistości i prawidłowa gospodarka leśna należy do najbardziej efektywnych sposobów kompensowania antropogenicznej emisji dwutlenku węgla, który jest jednym z gazów cieplarnianych wpływających na zachodzące zmiany klimatyczne. Cecha uwzględniająca stopień

zalesienia posiada głównie oddźwięk pozytywny i taki też jej charakter uwzględniano w dalszych badaniach.

4.6. MIARA SYNTETYCZNA – RANKING JEDNOSTEK

Indeks (miernik) syntetyczny podatności gminy wyrażony jest jako średnia wartość wszystkich znormalizowanych i zredukowanych atrybutów opisujących przestrzeń. Wyrażony jest ogólnym wzorem (3).

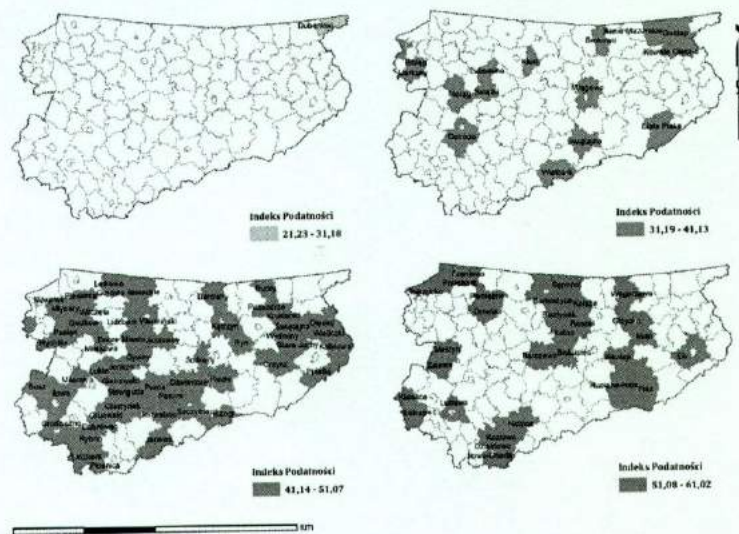
$$IP = \left(\frac{\sum_{i=1}^n W_{iu}}{n} \right) * 100 \quad (3)$$

gdzie:

W_{iu} – zunitaryzowana wartość zmiennej przy pomocy wzorów (1) i (2);

n - liczba cech.

Badania wykazały, iż najbardziej podatną gminą na straty z powodu ekstremalnych zjawisk pogodowych jest Biskupiec Pomorski, Bartoszyce i Braniewo, zaś najmniej podatnymi gminami na straty finansowe są Biała Piska, Wielbark i Dubieninki. Na rys. 2 indeks podatności podzielono na kategorie oraz każdą z nich oznaczono innym kolorem.



Rys. 2. Kartogram kategorii wielkościowej indeksu podatności gmin na zdarzenia ekstremalne. Źródło: opracowanie własne.

4.7. ZALEŻNOŚĆ POWIĄZAŃ W GMINACH

Tworzenie sieci na obszarach wiejskich jest powszechnie stosowane jako narzędzia wspierania i promowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Istnieje wiele różnych rodzajów sieci, których cele i założenia skutecznie informują, inspirują i wzmacniają ludność lokalną w społecznościach wiejskich (np. Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich, Sieć Obszarów Natura 2000, Europejska Sieć na rzecz Obszarów Wiejskich, itp.). Niezależnie od sposobu zbudowania łącznika zależności w sieci ostateczną wartość

ich tworzenia na obszarach wiejskich należy postrzegać przez pryzmat: (a) jakości procesów uczenia się, (b) ich wpływu na pobudzanie rozwoju gospodarczego, tworzenie nowych miejsc pracy, poprawę warunków życia oraz (c) ulepszanie zarządzania środowiskowego na obszarach wiejskich (Peters, 2012).

Natura pojawiania się zdarzeń ekstremalnych na obszarach wiejskich oraz ich skutki jest obecnie punktem zainteresowania wielu gremiów. Wszystkie działania prowadzą się do kwestii ustalenia wrażliwości jednostek na występowanie takich zjawisk, zwłaszcza ze względu na globalne współzależności technologii, ekonomii, ekologii i społeczeństwa.

Zespół wzajemnie występujących uwarunkowań i powiązań występujących na obszarach wiejskich dzięki, którym możliwe jest funkcjonowanie jednostek gospodarczych w danej konkretnej przestrzeni mogą sprzyjać powstawaniu strat z powodu występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. Uwarunkowania te stanowią powiązany układ złożony – ewoluujący, gdyż poszczególne czynniki tworzące ten układ zmieniają się w szybszym lub wolniejszym tempie, np. zmiany struktury użytkowania na gruntach rolnych, czy sposoby użytkowania to proces dość powolny rozliczany w cyklach wegetacyjnych, zaś straty finansowe w rolnictwie czy liczba występujących zdarzeń zmieniają się w bardziej dynamiczny sposób. Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami (Dasgupta i inni, 2015, Metzger i inni, 2006) zmiany sposobu użytkowania gruntów są jednym z czynników wpływających na zmiany klimatyczne, które z kolei powodują pojawianie się zdarzeń ekstremalnych. Dlatego też zmiany w jednej przestrzeni oddziałują na środowisko w innej przestrzeni.

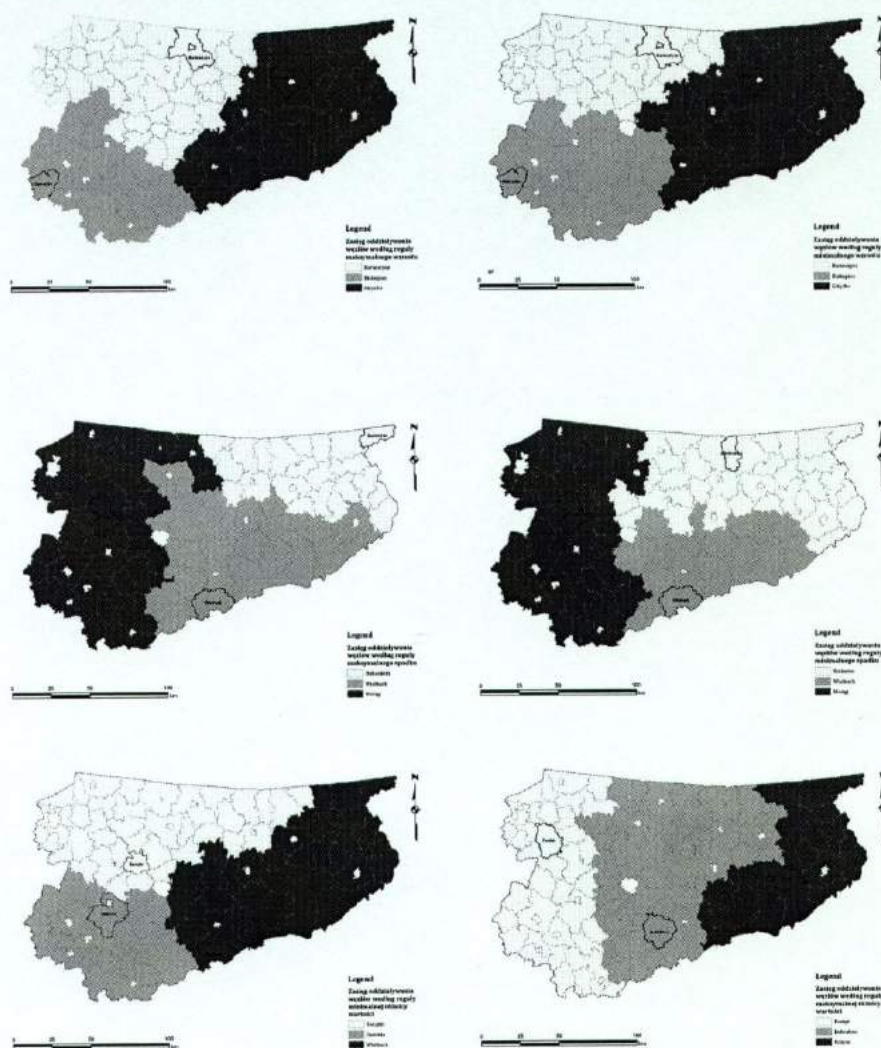
Badane węzły (gminy) położone na obszarach wiejskich województwa warmińsko-mazurskiego połączono w sieć. Każda badana jednostka stanowi węzeł, zaś łącznikiem sieci jest zespół uwarunkowań i zależności, które występują pomiędzy węzłami, zarówno w sensie uwarunkowań przestrzennych, agroklimatycznych, środowiskowych i ekonomicznych. Każdy istniejący węzeł (gmina) istnieje dzięki temu, iż procesy i łańcuchy połączeń zachodzące w tym węźle oddziałują na przestrzeń otaczającą. Lasy, wody, inne struktury, czy występujące zjawiska ekstremalne nie ograniczają się do sztywno narzuconych granic np. administracyjnych, ale pojawiają się w sposób ciągły. Każdy węzeł (gminę) opisano za pomocą indeksu syntetycznego, który wskazał potencjał (można go także nazwać podatność lub wrażliwość) jednostki do generowania strat z powodu występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. Uwzględni on zarówno czynniki, które wpływają łagodząco, jak i wzmacniająco na skutki występujących zdarzeń. Jest to informacja przechowywana w węźle, która mówi o stopniu węzła. Węzły, jako obiekty przestrzenne mogą łączyć się ze sobą prowadząc do wyodrębniania regionów, zgodnie z sześcioma podstawowymi regułami (Bajerowski, Biłozor, 2005, Kowalczyk, 2015):

- po drodze maksymalnego wzrostu wartości indeksu syntetycznego;
- po drodze minimalnego wzrostu wartości indeksu syntetycznego;
- po drodze maksymalnego spadku wartości indeksu syntetycznego;
- po drodze minimalnego spadku wartości indeksu syntetycznego;
- po drodze maksymalnych różnic wartości indeksu syntetycznego;



▪ po drodze minimalnych różnic wartości indeksu syntetycznego.

Tak zbudowaną sieć połączeń pomiędzy kolejnymi węzłami opisano za pomocą funkcji potęgowej. Do wyznaczenia wykładników charakterystycznych tej funkcji zastosowano metodę najmniejszych kwadratów jako odpowiednią do postawionego zadania. W ten sposób otrzymano subregiony i regiony oddziaływania węzłów na różnym poziomie agregacji. Na rys. 3-8 pokazano zasięg oddziaływania poszczególnych węzłów przy wykorzystaniu metod regionalizacji.



Rys. 3-8. Dyfuzja węzłów przy wykorzystaniu sześciu (6) reguł regionalizacji. Źródło: opracowanie własne.

W każdym rozpatrywanym przypadku badany rozkład węzłów oraz połączeń jest funkcją potęgową o współczynniku charakterystycznym znajdującym się w przedziale od $\langle 2;3 \rangle$, co sugeruje iż badana sieć może posiadać charakter bezskalowy. Także po zlogarytmowaniu obu stron równania, współczynniki charakterystyczne funkcji nie



zmieniły się, zaś dopasowanie funkcji do badanych danych pozostał na tym samym poziomie. Zbudowana sieć, w której każdy węzeł niesie ze sobą informację o potencjale gminy do generowania strat związanych z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych jest stała względem skali. Bezskalowość w przypadku występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych ma tutaj takie znaczenie, iż w zmieniającym się klimacie miejsca/jednostki/gminy o wysokim indeksie podatności mogą posiadać tendencję do jego wzrostu, zaś tam, gdzie indeks ten jest niski, poziom ten będzie utrzymywał się na tym samym poziomie lub będzie zmierzać w kierunku zmniejszenia. Do podobnych wniosków doszli naukowcy badając takie zjawiska ekstremalne, jak występowanie pożarów w lasach, lawin śnieżnych, osuwisk, czy trzęsień ziemi (Turner, Schuster, 1996, Casale i inni, 1999, Albeverio i inni, 2006). Teoria sieci bezskalowych zakłada, iż sieci posiadają mało odporne węzły „centra”, ale bardzo odporne węzły przypadkowe. Dzięki wykorzystaniu tej cechy w utworzonej sieci możliwe jest wprowadzenie działań adaptacyjnych w wybranych „centrach”, dzięki czemu działania te spowodują dyfuzję oddziaływania. Stosując w badaniach każdą z zastosowanych reguł łączenia się węzłów w regiony możemy zauważyć pewne zależności. Wzrost potencjału jednostki do generowania strat, niezależnie czy odbywa się on po drodze minimalnego czy maksymalnego wzrostu wartości spowodował wydzielenie się podobnych (homogenicznych) regionów. W pierwszym przypadku (reguła minimalnego wzrostu) centra powstały w gminie Bartoszyce, Giżycko i Biskupiec Pomorski. Wynika, więc z tego, iż badając przestrzeń regułą wzrostu indeksu podatności, bez względu czy jest on minimalny czy maksymalny prowadzi on do wydzielenia regionów najbardziej podatnych na straty. Badając przestrzeń regułą maksymalnego i minimalnego spadku wartości indeksu podatności otrzymano ostatecznie po trzy węzły. Po drodze maksymalnego spadku wartości węzłami są gminy: Morąg, Wielbark i Dubeninki, zaś minimalnego spadku gminy Morąg, Wielbark i Srokowo. Regionalizacja spowodowała, iż dwie gminy Morąg i Wielbark są węzłami (tzw. centrami) w obu regułach. Wydzielenia różnią się trzecią gminą – Dubeninki i Srokowo. Zastosowanie tej reguły umożliwia wydzielenie terenów o najniższym indeksie podatności jednostek na zdarzenia ekstremalne, pozwala to wskazać najbezpieczniejsze tereny do prowadzenia produkcji rolniczej. W regionach tych istnieje możliwość pojawienia się zjawisk ekstremalnych i strat z nimi związanych, lecz występujące naturalne uwarunkowania znacząco łagodzą skutki, zaś częstotliwość występujących zjawisk oraz ich skutki są mało znaczące. Regiony te posiadają szereg cech i uwarunkowań, dzięki czemu nie zachodzi kategoriowa konieczność wprowadzania działań adaptacyjnych. Regiony wyznaczone według tej reguły posiadają także możliwości rozszerzania działalności rolniczej w kierunku gospodarstw profilowanych oraz monokultur. Badając przestrzeń przy pomocy reguły minimalnej i maksymalnej różnicy wartości uzyskujemy tereny, gdzie zainicjowane powinny być działania zmiany struktury użytkowania gruntów rolnych, przestawienie gospodarstw na produkcję z zastosowaniem technologii ekologicznych, dywersyfikacji upraw lub wielotowarowości. Przedstawione opracowanie daje nowe możliwości zastosowania teorii sieci bezskalowej do badania zjawisk ekstremalnych oraz uwarunkowań występujących na

obszarach wiejskich. Zastosowanie analizy sieciowej do badania regionów o różnej podatności na zdarzenia ekstremalne może przyczynić się do rozwoju tego typu opracowań. Interesującym zagadnieniem pozostaje także kwestia dotycząca dynamiki zmian zmiennych wejściowych indeksu podatności.

4.8. DYNAMIKA ZMIAN ZMIENNYCH WEJŚCIOWYCH INDEKSU PODATNOŚCI - EKSPERYMENT

Następny etap badań uwzględniał zmianę sześciu spośród dziesięciu atrybutów w zbudowanym indeksie podatności. Na podstawie kombinacji zachodzących zmian zbudowano trzy podstawowe scenariusze: bazowy, pesymistyczny i optymistyczny oraz dwa pośrednie optymistyczny z elementami pesymistycznymi i pesymistyczny z elementami optymistycznymi. Wszystkie zaproponowane scenariusze umożliwiły zbadanie wrażliwości indeksu podatności na zachodzące zmiany w przestrzeni. Opis założeń poszczególnych scenariuszy zestawiono w tab. 1.

Wybór atrybutów, w których zachodzą zmiany podyktowany był dwoma czynnikami. Pierwszy zaliczany jest do grupy długofalowych prognoz wykonywanych dla krajów Europy Wschodniej przez wyspecjalizowane jednostki (np. *Norwegian Meteorological Institute*, czy firmy ubezpieczeniowe). Dzięki tym prognozom, możliwe było przyjęcie założeń dotyczących dynamiki zmian strat finansowych, liczby zdarzeń, wskaźnika powierzchni wód, czy powierzchni terenów bagiennych. Drugi, zaś zakłada, iż w obliczu świadomości i wiedzy władz w aspekcie zachodzących zmian klimatycznych, przeprowadzane będą na terenach wiejskich działania adaptacyjne, które mogą łagodzić skutki zmian klimatu.

Do oszacowania przyszłych zmian zastosowano: generator liczb pseudolosowych, analizę regresji kroczącej wstecznej oraz symulację Monte Carlo. W przypadku zmiennych X_4 oraz X_5 przyszły stan w okresie 5-letnim został ustalony na podstawie prognoz wykonanych przez firmy ubezpieczeniowe. Według badań wskazanych przez *Moździoch i Ploch (2010)* w okresie ostatnich stu lat odnotowano 44% spadek powierzchni wód płynących i stojących. Oznacza to, iż tereny te zmieniły swoją formę w tereny zabagnione. Takie założenie uwzględniono w scenariuszu pesymistycznym, gdzie przyjęto zmniejszenie się powierzchni wód płynących na korzyść powierzchni terenów zabagnionych dla prognozowanego przedziału czasowego.

Do symulacji liczby zdarzeń [X_{23}] wykorzystano generatory liczb pseudolosowych. Zastosowana metoda pozwoliła wygenerować dla poszczególnych gmin liczbę zjawisk na kolejny 5-letni przedział czasowy. Przyjęto dodatkowe założenie, iż liczba zjawisk wzrośnie o 30% w stosunku do badanego okresu. Założenie to zostało przyjęte w oparciu o prognozy wykonane dla Europy przez *Norwegian Meteorological Institute (Hov i inni, 2013)*.

Scenariusz optymistyczny zakłada, iż zmianie w kolejnym 5-letnim okresie czasu będą podlegały następujące cechy: X_7 - wskaźnik powierzchni trwałych użytków zielonych oraz X_8 - wskaźnik zalesienia. Zmiany te wynikają z przyjętych założeń wprowadzania działań adaptacyjnych. Wybrane działania mają doprowadzić do wzrostu powierzchni użytków zielonych oraz terenów zalesionych. Dla 10 gmin o różnorodnej strukturze

użytków oraz rozproszonych po całym obszarze badań – województwa warmińsko-mazurskiego zasymulowano wprowadzenie takich zmian, co w efekcie dało przeciętny wzrost powierzchni terenów łąk i pastwisk o 10%. Taką też zmianę wprowadzono dla scenariusza optymistycznego, w przyszłej wartości wskaźnika trwałych użytków zielonych - X₇. W przypadku zmiennej X₈, która odnosi się do wskaźnika zalesienia gminy, założenie przyszłych zmian odnosi się do zwiększenia lesistości w okresie 5-letnim. Programy i plany zakładają zwiększenie lesistości Polski do 30% w 2020 r. oraz do 33% w 2050 r. Do dalszych badań przyjęto zwiększenie zalesienia wg wskazanych planów. Skupiono się na terenach o niskim stopniu zalesienia – do 35% i tam takie zwiększenie lesistości oszacowano, w gminach o wskaźniku lesistości powyżej 35% zwiększenia nie planowano z powodu już wysokiego wskaźnika.

Tab. 1. Opis zakładanych scenariuszy

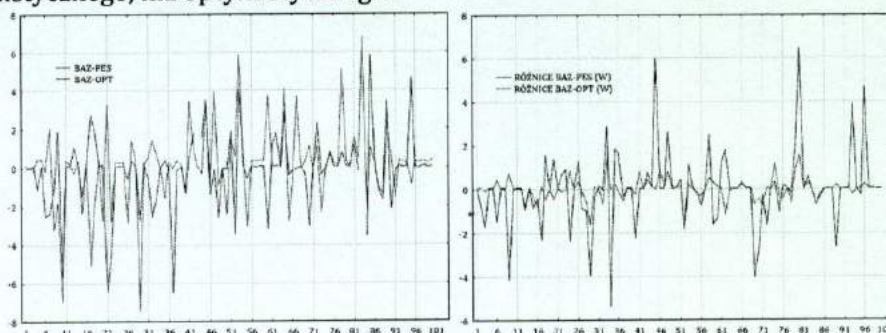
L.P.	Nazwa scenariusza	Przyjęte założenia
1.	bazowy	Opracowany dla dwóch założeń. Liczba przyjętych cech dla każdego wariantu – 10 [X ₁ , X ₁₃ , X ₄ , X ₅ , X ₇ , X ₈ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₂₀ , X ₂₃] Założenie 1: z uwzględnieniem ważności cech wskazanych przez respondentów; Założenie 2: bez uwzględnienia ważności cech.
2.	pesymistyczny	Opracowany dla dwóch założeń. Liczba przyjętych cech dla każdego wariantu – 10 [X ₁ , X ₁₃ , X ₄ , X ₅ , X ₇ , X ₈ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₂₀ , X ₂₃] Zmiana cech dotyczy: X ₁ , X ₂₃ , X ₄ , X ₅ Założenie 1: z uwzględnieniem ważności cech wskazanych przez respondentów; Założenie 2: bez uwzględnienia ważności cech.
3.	Pesymistyczny z elementami optymistycznymi	Opracowany dla dwóch założeń. Liczba przyjętych cech dla każdego wariantu – 10 [X ₁ , X ₁₃ , X ₄ , X ₅ , X ₇ , X ₈ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₂₀ , X ₂₃] Zmiana cech dotyczy: X ₁ , X ₂₃ , X ₄ , X ₅ , X ₈ Założenie 1: z uwzględnieniem ważności cech wskazanych przez respondentów; Założenie 2: bez uwzględnienia ważności cech.
4.	Optymistyczny z elementami pesymistycznymi	Opracowany dla dwóch założeń. Liczba przyjętych cech dla każdego wariantu – 10 [X ₁ , X ₁₃ , X ₄ , X ₅ , X ₇ , X ₈ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₂₀ , X ₂₃] Zmiana cech dotyczy: X ₇ , X ₈ , X ₄ , X ₅ Założenie 1: z uwzględnieniem ważności cech wskazanych przez respondentów; Założenie 2: bez uwzględnienia ważności cech.
5.	optymistyczny	Opracowany dla dwóch założeń. Liczba przyjętych cech dla każdego wariantu – 10 [X ₁ , X ₁₃ , X ₄ , X ₅ , X ₇ , X ₈ , X ₁₀ , X ₁₁ , X ₂₀ , X ₂₃] Zmiana geoinformacji dotyczy: X ₇ , X ₈ Założenie 1: z uwzględnieniem ważności cech wskazanych przez respondentów; Założenie 2: bez uwzględnienia ważności cech.

Źródło: opracowanie własne

4.9. RELACJE POMIĘDZY ZAPROPONOWANYMI SCENARIUSZAMI

Każdy z zaproponowanych wariantów zakładał założenie zmiany sześciu z dziesięciu zmiennych, na podstawie, których zbudowano indeks podatności wyznaczony dla poszczególnych gmin województwa warmińsko-mazurskiego.

Każdy zaproponowany scenariusz rozwiązań wpłynął na zmianę wysokości indeksu podatności. Większe zmiany indeksu zauważalne są w przypadku scenariusza pesymistycznego, niż optymistycznego.

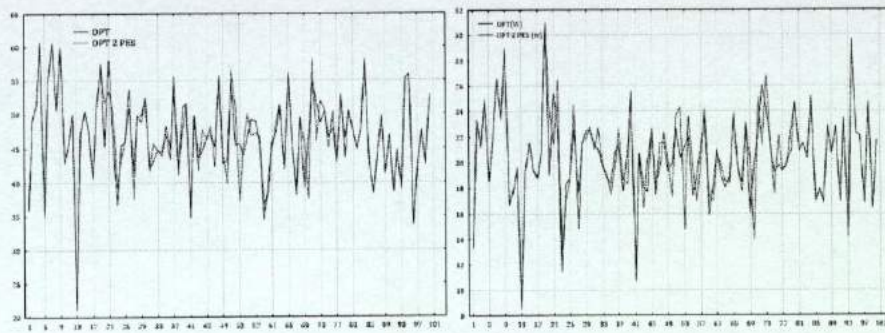


Rys. 9 a i b. Różnice pomiędzy poszczególnymi indeksami bez wag (a) oraz z wagami (b) dla scenariusza bazowego-optymistycznego i bazowego-pesymistycznego.

Analiza różnic indeksu podatności scenariusza optymistycznego (bez wag) i bazowego wykazała, iż w 90% przypadkach indeks podatności zmniejszył się lub niewiele wzrósł (w granicach do 1 pkt.), zaś w 10% przypadkach wzrósł w granicach 2-7 punktów (rys. 9a). Wzrost dotyczył takich gmin, jak: Pasym, Morąg, Olsztynek, Łukta, Purda, Grunwald, Kurzętnik, Lidzbark Welski, Grodziczno, Nidzica i Mikołajki. Były to w większości gminy, gdzie nie odnotowano w badanym okresie czasu strat finansowych oraz wszystkie były położone na terenach o utrudnionych warunkach gospodarowania.

Z kolei analiza różnic indeksu podatności scenariusza pesymistycznego (bez wag) i bazowego wykazała, iż w 30% badanych jednostek wysokość wskaźnika zmniejszyła się, zaś w pozostałych 70% wzrosła. Zmniejszenie to dotyczyło m.in. takich gmin, jak: Gołdap, Morąg, Markusy, Pasym, Godkowo, Gronowo Elbląskie, Jedwabno, Gietrzwałd, Prostki, Miłakowo, Kurzętnik, Płoskinia, Pieniężno i Kisielice. W przypadku stosowania wag do konstrukcji indeksu (rys. 9b), badane różnice w poszczególnych scenariuszach, kształtowały się inaczej. Analiza różnic pomiędzy scenariuszem bazowym i pesymistycznym (z wagą) wykazała, iż w 13% przypadków indeks podatności zmniejszył się, zaś w 87% wzrósł albo pozostał na zbliżonym poziomie. W przypadku różnic pomiędzy scenariuszem bazowym a optymistycznym (z wagą) w 2% jednostek indeks wzrósł powyżej 1 punktu, zaś w 98% pozostał na poziomie dotychczasowym albo zmniejszył się.

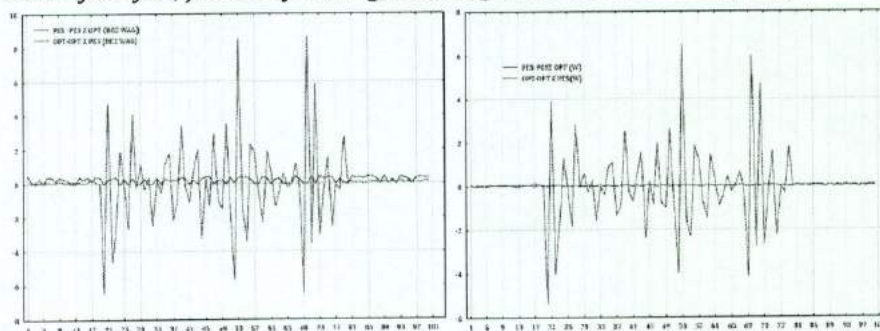




Rys. 10 a i b. Zmiany indeksu podatności dla scenariuszy: optymistycznego i optymistycznego z elementami pesymistycznymi, w wariacie bez wag (a) i z wagami (b).

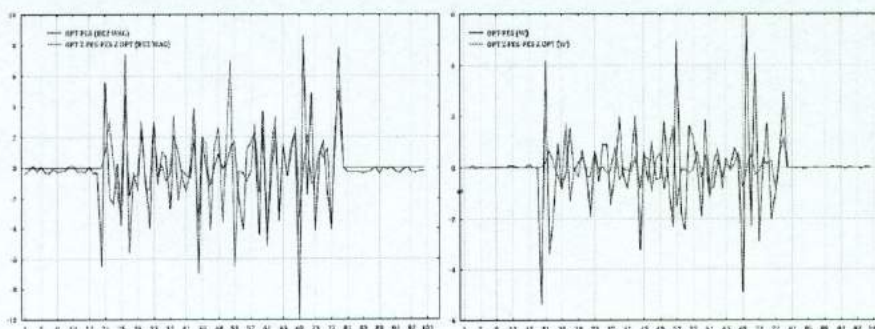
Wprowadzenie czynnika związanego z wysychaniem wód stojących w scenariuszu optymistycznym z elementami pesymistycznymi, spowodował generalnie wzrost badanego indeksu w stosunku do wysokości indeksu w scenariuszu optymistycznym. Analizując sytuację w poszczególnych gminach (rys. 10a) – w 65% gmin indeks wzrósł, zaś w 35% indeks zmniejszył się. Wynika stąd wniosek, iż pomimo realizacji działań adaptacyjnych, jeśli zakładane prognozy sprawdzą się, zakres działań adaptacyjnych przyjętych do realizacji może być niewystarczający, aby wpłynąć na zniwelowanie zmian w przestrzeni.

W scenariuszu pesymistycznym z elementami optymistycznymi czynnikiem oddziałującym pozytywnie jest wzrost zalesienia. Analizując poszczególne przypadki – w 69% gmin indeks podatności w wariacie pesymistyczno-optymistycznym jest niższy w stosunku do wariantu pesymistycznego. W pozostałych 31% gmin indeks jest na tym samym poziomie. Wzrost wskaźnika zalesienia wprowadzono tylko w gminach, gdzie był on poniżej poziomu 35%. W gminach gdzie wprowadzono zmianę zalesienia, wysokość indeksu podatności nie zmieniła się kategorycznie i kształtowała się na poziomie do 1 punktu. Czynniki ten oddziałuje w kierunku łagodzenia zachodzących zmian klimatycznych, jednak tylko w gminach, gdzie takie działania podjęto.



Rys. 11 a i b. Różnice w wysokości indeksu podatności dla scenariuszy: pesymistycznego i pesymistycznego z elementami optymistycznymi oraz optymistycznego i optymistycznego z elementami pesymistycznymi, w wariacie bez wag (a) i z wagami (b).

W przypadku wariantu optymistyczno-pesymistycznego w stosunku do optymistycznego różnice są znacznie większe, niż w przypadku pesymistycznego i pesymistyczno-optymistycznego (rys. 11 a i b). Model optymistyczny jest bardziej wrażliwy na jakiegokolwiek zmiany niż model pesymistyczny. W 13% gmin w wariantach optymistycznym i optymistyczno-pesymistycznym różnice znajdują się w granicach 2-6 pkt. Najwyższe dotyczą takich gmin, jak: Gietrzwałd, Godkowo, Kurzętnik, Markusy, Pasy, Pieniężno i Płoskinia. W większości tych gmin straty wystąpiły na dość wysokim poziomie, zaś cechą charakterystyczną jest niski wskaźnik powierzchni wód i dość wysoki, w stosunku do innych gmin, wskaźnik powierzchni terenów podmokłych.



Rys. 12 a i b. Różnice w wysokości indeksu podatności dla scenariuszy: optymistycznego i pesymistycznego oraz optymistycznego z elementami pesymistycznymi i pesymistycznego z elementami optymistycznymi, w wariantach bez wag (a) i z wagami (b).

Różnice pomiędzy wariantem optymistycznym i pesymistycznym są większe, niż w wariantach optymistyczno-pesymistycznym z pesymistyczno-optymistycznym. Takiego wyniku można było się spodziewać, gdyż zgodnie z założeniami scenariuszy, wariant optymistyczny i pesymistyczny są scenariuszami minimalno-maksymalnymi, a więc wysokość indeksu powinna znaleźć się na skraju tzw. tuby scenariuszy, zaś warianty pesymistyczno-optymistyczny i optymistyczno-pesymistyczny są rozwiązaniami pośrednimi, jednocześnie uwzględniając kombinację czynników oddziałujących pozytywnie i negatywnie na przestrzeń.

4.10. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE

W badaniach postawiono hipotezę badawczą: atrybuty opisujące przestrzeń obszarów wiejskich mają charakter ciągły, ewoluujący i sieciowy, zaś ich konfiguracja oddziałuje na bezpieczeństwo przestrzeni obszarów wiejskich. Przy wykorzystaniu wielu metod analiz przestrzeni, postawioną tezę udowodniono. Badania umożliwiły także wskazanie bezpiecznej przestrzeni obszarów wiejskich oraz zakresu działań, które mogą wpłynąć na podniesienie poziomu bezpieczeństwa na tych obszarach. Przeprowadzone analizy i badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- występujące w przestrzeni obszarów wiejskich zjawiska ekstremalne posiadają różny charakter i nasilenie, co odzwierciedla wysokość strat finansowych, które powstają na terenach użytkowanych rolniczo;
- straty finansowe nie powinny być jedyną miarą opisującą podatność jednostek na straty związane z występowaniem ekstremalnych zjawisk pogodowych, gdyż występujące uwarunkowania terenowe mogą wpływać stymulująco lub destymulująco na ich wysokość;
- wskazane jest zastosowanie różnorodnych metod do redukcji liczby zmiennych opisujących przestrzeń, gdyż dzięki temu wykluczone zostają charakterystyki w podobnym zakresie opisujące zakres zmienności cech przestrzeni oraz takie, które nie wnoszą znaczących informacji o badanym zjawisku i nie posiadają zdolności dyskryminacyjnych;
- zaproponowana postać matematyczna miary syntetycznej agregatywnej posiada wyższość nad innymi miarami z powodu ścisłego unormowania w przedziale [0;100], podczas gdy inne miary mogą przyjmować wartości ujemne;
- przestrzeń wiejska i procesy zależności występujące na obszarach wiejskich posiadają cechy połączeń sieciowych, sieć ta posiada charakter zbliżony do bezskalowego;
- wykonanie analizy sieciowej przy wykorzystaniu sześciu reguł regionalizacji umożliwi wskazanie regionów oddziaływania węzłów oraz bezpiecznej przestrzeni, gdzie mogą być realizowane różne cele gospodarcze;
- charakterystyki określające podatność jednostek posiadają różną dynamikę zmian, dzięki czemu pewne zmiany są łatwiej obserwowalne w stosunku do innych;
- zaproponowana miara - indeks podatności powinien uwzględniać ważność (wagę) poszczególnych charakterystyk;
- kształtując (urządząc) przestrzeń obszarów wiejskich z uwzględnieniem proponowanych działań adaptacyjnych możemy wpłynąć na obniżenie indeksu podatności, dzięki czemu badana przestrzeń posiada zwiększoną odporność na zachodzące zmiany klimatu;
- zaproponowany wskaźnik posiada cechy uniwersalne i elastyczne, co zapewnia mu pełną aplikatywność w każdej przestrzeni, niezależnie od jej położenia geograficznego. Jego uniwersalność jest jednak związana z ograniczeniami wywołanymi możliwością zgromadzenia odpowiedniej, pod względem jakości i ilości informacji o charakterystykach przestrzeni. Występujące ograniczenia natury informacyjnej powodują, że można go stosować tylko w przypadku, gdzie informacje o stratach finansowych oraz liczbie zjawisk ekstremalnych są gromadzone i udostępniane.

Za główne osiągnięcia związane z badaniami realizowanymi w monografii należy uznać:

1. wyróżnienie grupy atrybutów, które mogą posiadać wpływ stymulujący lub destymulujący na powstawanie strat finansowych z powodu występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych;

2. wskazanie grupy działań adaptacyjnych do postępujących zmian klimatu, które powinny być uwzględnione w realizowanych pracach planistycznych, urzędnioworolnych oraz kształtujących przestrzeń obszarów wiejskich;
3. zaproponowanie metod redukcji nadmiernej liczby atrybutów do badania podatności gmin na zjawiska ekstremalne;
4. zaadaptowanie wskaźnika syntetycznego do oceny przestrzeni pod względem podatności na straty finansowe z powodu występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych;
5. zaaplikowanie grupy metod badawczych do określania przyszłego stanu zjawisk występujących w przestrzeni;
6. opracowanie map zasięgu oddziaływania węzłów przy wykorzystaniu sześciu reguł regionalizacji;
7. zastosowanie analizy sieciowej do bezpiecznej przestrzeni obszarów wiejskich, gdzie mogą być realizowane wybrane cele gospodarcze;
8. opracowanie scenariusza bazowego, optymistycznego, pesymistycznego oraz wariantów pesymistycznego z elementami optymistycznymi oraz optymistycznego z elementami pesymistycznymi, które pozwoliły określić wpływ wybranych działań adaptacyjnych na wysokość opracowanej miary syntetycznej – współczynnika podatności przestrzeni do generowania strat finansowych na obszarach wiejskich.

4.11. LITERATURA:

- [1] Albeverio S., Jentsch V., Kantz H., 2006. *Extreme events in nature and society*. Springer ISSN 1612-3018.
- [2] Bajerowski, T., Biłozor, A., 2005. *Theory of Barabási scale-free networks as a new tool in researching the structure and dynamics of regions*. Regional scientists' tribute to prof. R. Domański. *Studia Regionalia*, vol. 15, 2. 209-230.
- [3] Casale R. et al. (eds.), 1999. *Flood and Land Slides: Integrated Risk Assessment*. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- [4] Dasgupta S., Hossain M.M.I., Huq M., 2015. Climate change and soil salinity: the case of coastal Bangladesh. *Ambio* Vol. 44, issue 8, 815-826.
- [5] Frankowski, P., Zbierska, J. (2015). Ocena jakości wody i potencjału ekologicznego małych zbiorników wodnych odbudowanych w krajobrazie rolniczym Wielkopolski. *Nauka Przyr. Technol.*, 9, 1, #7. DOI: 10.17306/J.NPT. 2015.1.7
- [6] Gaj K., 2012. *Pochłanianie CO2 przez polskie ekosystemy leśne*. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)* Vol. 73 (1), 17-21.
- [7] Hov Ø., Cubasch U, Fischer E., Höppe P., Iversen T., Kvamstø N.G., Kundzewicz Z.W., Rezacova D., Rios D., Santos F.D., Schädler B., Veisz O., Zerefos CH., Benestad R., Murlis J., Donat M., Leckebusch G.C., Ulbrich U., 2013. *Extreme Weather Events 21 in Europe: preparing for climate change adaptation*. ISBN (print) 978-82-7144-100-5.
- [8] Jarubas M., 1979. *Warunki przyrodnicze produkcji rolnej – woj. Olsztyńskie*. IUNiG w Puławach, s. 73.
- [9] Kowalczyk A. M., 2015. *The use of scale-free networks theory in modeling landscape*

- aesthetic value networks in urban areas*. Geodetski Vestnik, Vol. 59, No. 1, s. 135.
- [10] Kurukulasuriya P., Rosenthal Sh., 2003. *Climate Change and Agriculture. A Review of Impacts and Adaptation*. PAPER NO. 91, June 2003. Published jointly with the Agriculture and Rural Development Department, p.106.
- [11] Lekan, Sz., Tałała, Z., Węgorek, T., 1993. *Ocena wpływu zadrzewień klimatyczno-melioracyjnych na Żuławach Gdańskich na plonowanie roślin rolniczych*. Wyd. IUNG.
- [12] Mioduszeński W., 2004. *Gospodarowanie zasobami wodnymi w aspekcie wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 4 z. 1(10), 11-29.
- [13] Metzger, M.J., Rounsevell, M.D.A., Acosta-Michlik, L., Leemans, R., Schroter, D., 2006. *The vulnerability of ecosystem services to land use change*. Agric. Ecosyst. Environ. 114, 69-85.
- [14] Możdziej M., Ploch A., 2010. *Zmiany klimatyczne a ubezpieczenie upraw rolnych*. Wiadomości ubezpieczeniowe 3/2010.
- [15] ODR, 2015. *Zestawienie oszacowanych strat z tytułu wystąpienia deszczy nawalnych, gradu, huraganu, pioruna, suszy, ujemnych skutków przezimowania, przymrozków na terenie województwa warmińsko-mazurskiego*. Wojewódzki Ośrodek Doradztwa Rolniczego, Olsztyn (materiały niepublikowane).
- [16] Przegon W., 2009. *Drogi rozwoju polskiej wsi*. Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 71., Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.
- [17] Pierzgałski E., 2008. *Relacje między lasem a wodą – przegląd problemów*. Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej R. 10. Zeszyt 2 (18).
- [18] Peters R., 2012. *Sieci i tworzenie sieci kontaktów w ramach polityki rozwoju obszarów wiejskich*. European Network for Rural Development 4/2010. <http://enrd.Ec.Europa.eu>, dostęp 24.11.2015
- [19] Radomski C., Madany R., 1980. *Próba oceny z punktu widzenia produktywności rolniczej zbocza południowego*. Praca zbiorowa p.t. Metody opracowań topoklimatycznych. Polska Akademia Nauk.
- [20] Rykowski K., 2008. *Climate change, forest, forestry relationships*. Warszawa, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 1-70. ISBN 9788389744968.
- [21] Sadowski M., Sobolewski M., 2007. *Zmiany klimatu i ich skutki*. INFOS 23, ISSN 1896- 6659. Wydawnictwo Sejmowe dla Biura Analiz Sejmowych.
- [22] Symonides E., 2010. *Znaczenie powiązań ekologicznych w krajobrazie rolniczym*. Woda- Środowisko-Obszary Wiejskie, t. 10 z. 4 (32).
- [23] Sokołowski A., 2014. *Analizy wielowymiarowe*. Materiały szkoleniowe StatSoft Polska.
- [24] Turner A.K., Schuster R.L. (eds.), 1996. *Landslides: Investigation and Mitigation*. National Research Council, Transportation Research Board, Special Report, 247.
- [25] Van der Werf G.R., Morton D.C., DeFries R.S., Olivier J.G., Kasibhatla P.S., Jackson R.B., Collatz G. J., Randerson J. T., 2009. *CO2 emissions from forest loss*. Nature Geoscience, 2, 737-738.
- [26] Wawrzynek J., 2007. *Metody opisu i wnioskowania statycznego*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu.



- [27] Witek T., Górski T., Kern H., Bartoszewski Z., Biesiacki A., Budzyńska K., Demidowicz G., Deputat T., Flaczyk Z., Gałęcki Z., Ganowicz M., Gondek W., Huczyński B., Ochalska L., Jarubas M., Jastrzebski M., Kuczaj W., Kwiecień L., Mrozowski J., Olejniczak E., Ostrowski K., Partyka A., Sotniczuk M., Zbysław B., Langhmer L., 1981. *Waloryzacja Rolniczej Przestrzeni Produkcyjnej Polski Według Gmin*. IUNIG Puławy.
- [28] Więckowicz Z., 1980. *Urządzenia rolne a planowanie przestrzenne obszarów wiejskich*. Przegląd Geodezyjny, nr 9-10, 340-342.
- [29] Woch F., 2008. *Ochrona gleb przed erozją realizowana w Polsce w procesie zarządzania obszarów wiejskich*. Monitoring Środowiska Przyrodniczego nr 9, s. 79-87, Kieleckie Towarzystwo Naukowe.
- [30] Zeliaś A., 2006. *Kilka uwag na temat metod doboru zmiennych występujących na rynku nieruchomości*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 450, Prace Katedry Ekonometrii i Statystyki nr 17. Str. 985-996
- [31] Zych S., Boniecka-Żółcik H., 1962. *Klimat miejscowy Pienin a projektowane zapory na Dunajcu*. Łódzkie Towarzystwo Nauk, Wyd. III, 82, 7-25.
- [32] Żak M., 2006. *Podstawy geodezyjnego zarządzania gruntów rolnych*. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Krakowie, s.191.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych

Badania prowadzone przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk technicznych dotyczyły głównie zastosowania różnych metod ilościowych i jakościowych do oceny dokładności oszacowanej wartości rynkowej nieruchomości.

Po obronie pracy doktorskiej kierunek zainteresowania naukowego rozszerzył się w stronę związaną z możliwością kształtowania przestrzeni przy uwzględnieniu różnych uwarunkowań. Zmiana wynikała nie tylko z chęci rozszerzenia horyzontów, ale także zmiany miejsca zatrudnienia (doktorat obroniono w Katedrze Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju Regionalnego). Po obronie rozpoczęto pracę w Katedrze Geodezji Rolnej i Katastru, która obecnie nosi nazwę Katedra Analiz Geoinformacyjnych i Katastru. Poznawane nowe kierunki pozwoliły także na włączenie dotychczasowej wiedzy z szacowania nieruchomości do badań nad metodami szacowania i wyceny szkód po wystąpieniu klęski żywiołowej.

W początkowy okresie badań szczególną uwagę zwrócono na:

- przestrzeń wiejską,
- zagadnienia związane z zagrożeniami przestrzeni,
- problematykę związaną z sieciami komunikacyjnymi i ich oddziaływaniem na przestrzeń oraz
- potrzeby informacyjne w aspekcie zarządzania przestrzenią.

Trendy te łączą się i przenikają. Obecnie przestrzeń wiejska to najważniejszy nurt zainteresowań habilitantki. Gospodarowanie tą przestrzenią wymaga szerokiej interdyscyplinarnej wiedzy. Dlatego też w badaniach skupiono się na: zagadnieniach związanych z kształtowaniem przestrzeni obszarów wiejskich poprzez działania urzędzeniowo-rolne (scalenia gruntów), problematyce obejmującej gospodarstwa rolne i nieruchomości rolne oraz ich gospodarowanie, zarządzanie, wycena, determinanty

wpływające na cenę, strukturę przestrzenną, możliwościami alternatywnego wykorzystania, a także patologiami na rynku nieruchomości rolnych. Ta część dorobku stanowi około 50% wszystkich dotychczas opublikowanych prac naukowych. Wybrane publikacje poruszające tą problematykę to:

- KOCUR-BERA K., 2016. *Determinants Of Agricultural Land Price In Poland - A Case Study Covering A Part Of The EuroRegion Baltic*. Cah. Agric., 25 2 (2016) 25004, DOI: 10.1051/cagri/2016013;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Land consolidation as the driving force behind ecological and economic development of rural areas*. 9th International Conference "Environmental Engineering", Section: Technologies of Geodesy and Cadastre, eISSN 2029-7092 / eISBN 978-609-457-640-9;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2015. *Managing rural areas considering climate changes and extraordinary weather phenomena – a concept of solutions on a local scale*. SGEM2015 proceedings, section 8 - Informatic, Geoinformatic and Remot Sensing – DOI: 10.5593/SGEM2015/B21/S8.089,
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2015. *The identification of homogeneous groups (subpopulations) in studies of rural areas, considering the need of rural management works*. 15th International Multidisciplinary Scientific GeoConferences SGEM2015 proceedings, section 11. Cartography and GIS. DOI: 10.5593/SGEM2015/B22/S11.143
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2015. *Community education and integrated organization of rural areas based on land consolidation processes in Poland*. REEP 2015. Rural Environment, Education, Personality, 8th International Scientific Conference, Jelgava, Latvia, vol. 98, pp. 34-42;
- KOCUR-BERA K., 2016. *Farmer's perception of agricultural land after accession to the EU – a case study*. Proceedings of the 2016 International Conference „ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT”, Jelgava, LLU ESAF, 21-22 April 2016;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Information on the environment and its protection in real property management*. Real Estate Management and Valuation vol. 22, no. 3, s. 93-103. DOI: 10.2478/remav-2014-0031;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Rozwój infrastruktury na przykładzie wybranych gmin wiejskich*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich – 1/2011. PAN Kraków. s. 29-39;
- DUDZIŃSKA M., JASIŃSKA E., KOCUR-BERA K., LEŃ P., PREWEDA E., SAJNÓG N., SOBOLEWSKA-MIKULSKA K., STEINSHOLT H., WALACIK M., WÓJCIK J., 2014. *Directions for land management in rural areas*. Croatian Information Technology Society, GIS Forum, Zagreb, Croatia. ISBN 978-953-6129-40-9, CROATIA;

Drugi nurt badań związany jest z zagrożeniami przestrzeni, w tym głównie środowiska naturalnego oraz obszarów użytkowanych rolniczo. Około 20% publikacji zostało poświęconych tej ważnej problematyce. Nurt ten obejmuje analizę różnych zagrożeń środowiska, w tym także spowodowanych przez zjawiska meteorologiczne. Zagrożenia rozpatrywano z różnego punktu widzenia. Identyfikowano różne zagrożenia pojawiające się na obszarach wiejskich, w tym także te, które są spuścizną poprzedniego

ustroju, proponowano algorytmy oceny ryzyka występowania strat finansowych z powodu zagrożeń, badano cechy przestrzeni, które mogą pogłębiać straty finansowe a także wpływać na zdrowie osób korzystających z zanieczyszczonych obszarów oraz przedstawiano sposoby szacowania szkód finansowych. Wybrane publikacje zamieszczono to:

- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Spatial Conditions of Environmental Risk Posed By Obsolete Pesticides – Case Study Of The “Green Lungs Of Poland” Area*. Polish Journal of Environmental Studies, Pol. J. Environ. Stud. Vol. 23, No. 3;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2015. *Economic and spatial aspects of occurrence of extreme events in rural areas*. Proceedings of the 2015 International Conference „ECONOMIC SCIENCE FOR RURAL DEVELOPMENT”, Jelgava, LLU ESAF, 23-24 April 2015. ESDR2015, pp.15-24;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., KOWALCZYK C., 2015. *The concept studies of rural areas exposed to extreme weather events*. 21 th International Scientific Conference “Research for rural development 2015”, Jelgava, Latvia; Vol. 1, pp.224-231;
- KOCUR-BERA K., 2016. *Uwarunkowania powstawania strat finansowych na obszarach wiejskich powodowanych przez ekstremalne zjawiska pogodowe*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich Nr 1/1/2016, DOI: <http://dx.medra.org/10.14597/infraeco.2016.1.1.009>;
- KOCUR-BERA K., 2016. *Climate change and its importance for agricultural production*. Geomatics, Landmanagement and Landscape No. 3/2016, pp.77-87;
- KOCUR-BERA K., 2015. *Identyfikacja subpopulacji o podobnych charakterystykach w aspekcie ekstremalnych zjawisk pogodowych*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 14 (3) 2015, s. 75-89;
- KOCUR-BERA K., 2015. *Algorytm oceny ryzyka powstawania strat na obszarach wiejskich z powodu ekstremalnych zjawisk pogodowych*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 14(4) 2015, s. 33-47;
- KOCUR-BERA K., 2012. *Identyfikacja zagrożeń występujących na obszarach wiejskich*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich – 2/III, PAN Kraków. s. 31-45;
- KOCUR-BERA K., 2012. *Uwarunkowania przestrzenne zarządzania kryzysowego*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 11 (4) 2012, str. 55-64;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Szacowanie szkód po wystąpieniu klęski żywiołowej*. Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości (Journal of the Polish Real Estate Scientific Society), vol. 19 nr 4., s. 181-191;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Odszkodowania i wycena strat po wystąpieniu klęski żywiołowej*. Wycena 2 (95), s. 21-30;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., KOWALCZYK C., 2015. *The concept studies of rural areas exposed to extreme weather events*. “Research for rural development”, ISSN 1691-4031, Vol. 1, s.224-231;

- KOCUR-BERA K., 2015. *Zagrożenia obszarów wiejskich. Bezpieczeństwo przestrzeni w aspekcie zmian klimatu*. Rozdział w monografii p.t. „Postęp w inżynierii bezpieczeństwa” pod red. Skibniewska K.A., Lutostański M. ISBN 978-83-7299-995-5, s. 131-145, Wyd. UWM Olsztyn;

Kolejna grupa artykułów (około 15%) poświęcona jest sieciom komunikacyjnym. Stanowią one „krwiobieg”, dzięki któremu następuje rozwój regionu. Jednak ich oddziaływanie na przestrzeń nie zawsze związane jest z pozytywną reakcją środowiska naturalnego oraz struktury przestrzennej gospodarstw rolnych. W licznych artykułach zbadano oddziaływanie dróg oraz sposoby kompensacji tych oddziaływań, metodologicznymi aspektami pomiaru ruchu drogowego, hierarchii dróg w zależności od ich kategorii i wielkości ruchu, danych o drogach gromadzonych do celów zarządzania nimi, systemach informacyjnych wykorzystywanych do zarządzania na różnych podziału administracyjnego, zasadami nabywania gruntów pod drogi, a także wyceny tych gruntów, itp. Przykłady publikacji zawierających przedstawiony kierunek naukowy to:

- KOCUR-BERA K., 2014. *Scale-Free Network Theory In Studying The Structure Of The Road Network In Poland*. PROMET - Traffic & Transportation, Vol. 26, 2014, No. 3, 235-242;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., KOWALCZYK C., KIL J., 2014. *Hierarchy areas in the communication network in Poland*. International Conference for Traffic and Transport Engineering ICTTE Belgrade 2014 – Web of Science – p. 669-679, ISBN 978-86-916153-1-4;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., KOWALCZYK C., KIL J., 2014. *Evaluation of spatial structure deterioration of land plots caused by a nearby motorway, based on a selected example using GIS tools*. International Conference for Traffic and Transport Engineering, IJTTE Belgrade 2014, Web of science - p. 642-652, ISBN 978-86-916153-1-4;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2015. *Roadside vegetation - the impact on safety*. 14th International Scientific Conference ENGINEERING FOR RURAL DEVELOPMENT Proceedings, Volume 13 May 29-30, 2015, Jelgava, Latvia, s. 594-600;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2013. *Identyfikacja funkcji zadrzewień przydrożnych*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 12 (4) 2013, s. 27-41;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Specyfika finansowania sieci drogowych*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 10 (2), s. 59-69;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Wpływ rozbudowy drogi S22 na strukturę przestrzenną gminy Młynary*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 10 (3), s. 39-49;
- KOCUR-BERA K., 2007. *Nabywanie gruntów pod drogi publiczne – nowe uregulowania prawne*. Wycena 1 (78);
- KOCUR-BERA K., 2005. *Nabywanie nieruchomości pod drogi krajowe – studium przypadku*. Wycena Nr 2 (69), s. 32-36.

Ostatni kierunek analiz, zawierający około 15% publikacji, skupiał się na zbiorach informacji o nieruchomościach, przestrzeni i zagrożeniach, które wpływają na podejmowane decyzje, zarządzanie i gospodarowanie przestrzenią. Poniżej kilka przykładów poruszanej problematyki w artykułach:

- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Information And Database Range Used For Maritime Spatial Planning And For Integrated Management Of The Coastal Zone – Case Study In Poland, Baltic Sea*. ACTA ADRIATICA Vol. 55 (2), s. 179-194;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Industrial databases for spatial management support*. 9th International Conference “Environmental Engineering”, Section: Technologies of Geodesy and Cadastre, eISSN 2029-7092 / eISBN 978-609-457-640-9;
- KOCUR-BERA K., DUDZIŃSKA M., 2014. *Information on the environment and its protection in real property management*. Real Estate Management and Valuation vol. 22, no. 3, s. 93-103. DOI: 10.2478/remav-2014-0031;
- KOCUR-BERA K., 2011. *Wykorzystanie platformy GIS w zarządzaniu kryzysowym*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 10 (4), s. 27-41;
- KOCUR-BERA K., 2010. *Geoinformacja w zarządzaniu siecią transportową część 1*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 9 (3)2010, s. 55-63;
- KOCUR-BERA K., 2010. *Geoinformacja w zarządzaniu siecią transportową - część 2*. Acta Scientiarum Polonorum, seria: Administratio Locorum 9 (4)2010, s. 55-65;
- KOCUR-BERA K., 2006. *Źródła informacji i ich wykorzystanie w zarządzaniu drogami miejskimi*. Materiały konferencyjne, „Aspekty tworzenia katastru nieruchomości”, Olsztyn.

Wszystkie realizowane kierunki działań naukowych znalazły swój oddźwięk w opublikowanych artykułach i wystąpieniach konferencyjnych (przeszło 80 pozycji). Wykaz wszystkich publikacji naukowych i wystąpień konferencyjnych znajduje się w załączniku nr 5, zaś pozostałych osiągnięć dydaktycznych i organizacyjnych w załączniku nr 7.

6. Wskaźniki

Lp.	Rodzaj publikacji, parametr	Liczba	Punkty	Punkty (udział)
1	Publikacje w czasopiśmie z lity A MNiSW	4	65	53
2	Publikacje w materiałach konferencyjnych indeksowanych w Web of Science	9	90	39
3	Publikacje w trakcie indeksowania Web Of Science	4	0	0
4	Publikacje w czasopiśmie z listy B MNiSW	37	183	163
5	Autorstwo monografii lub podręcznika akademickiego w języku angielskim	2	50	5
6	Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku angielskim	7	43	30,5

7	Autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku akademickim w języku polskim	10	40	22,4
8	Autorstwo monografii lub podręcznika akademickiego w języku polskim	2	26	21,5
9	Recenzowane materiały konferencyjne	4	16	10
10	Materiały konferencyjne	2	4	2
11	Redakcja naukowa monografii	1	5	2,5
12	Wygłoszone referaty	12	0	0
13	Postery	7	0	0
14	Artykuły popularnonaukowe	2	0	0
15	Sumaryczna liczba punktów (po doktoracie)		522	348,90
16	Sumaryczna liczba punktów (przed doktoratem)	3	13	3,9
17	Liczba cytowań wg Google Scholar	31		
18	Liczba cytowań na podstawie Web of Science	5		
19	Liczba cytowań bez autocytowań	1		
20	Indeks Hirsha na podstawie Google Scholar	3		
21	Indeks Hirsha na podstawie Web of Science	2		
22	Sumaryczny Impact Factor	2,385		

