

### Załącznik 3. Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych

**dr Zbigniew Norbert Piepiora**  
**Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu**  
**Wrocław, 19.03.2019**

#### Spis treści

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe.....	1
2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	1
3. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789).....	2
a) tytuł osiągnięcia naukowego z wskazaniem nowości w teorii i praktyce ekonomii.....	2
b) autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa.....	2
c) recenzenci monografii.....	2
d) koncepcja badań, problem badawczy, cele, pytania i hipotezy badawcze.....	2
e) metodyka badań.....	4
f) struktura monografii, streszczenie rozdziałów i wyniki.....	5
g) wnioski.....	13
h) rekomendacje.....	14
4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.....	15

#### 1. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

18.12.2009 – stopień doktora nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki (obecnie: Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki), na podstawie rozprawy doktorskiej „Ekonomiczne aspekty lokalnej polityki przeciwdziałania skutkom katastrof naturalnych”, promotor: dr hab. Zbigniew Przybyła, prof. UE – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, recenzenci: prof. dr hab. Tadeusz Borys – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, prof. dr hab. Tadeusz Kudłacz – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie,.

23.06.2006 – tytuł zawodowy magister, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki w Jeleniej Górze (obecnie Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki w Jeleniej Górze), kierunek: ekonomia, specjalność: zarządzanie przedsiębiorstwem, na podstawie pracy magisterskiej „Kształtowanie relacji w otoczeniu Miejskiej Służby Ratowniczej w Kowarach” pod kierunkiem dr Grzegorza Kobyłko, oceniona jako bardzo dobra z wyróżnieniem.

#### 2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Od 1.07.2015 do chwili obecnej – adiunkt, Katedra Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

1.03.2014-30.06.2015 – asystent, Katedra Gospodarki Przestrzennej, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

1.10.2012-30.09.2013 – adiunkt, Katedra Ekonomii i Polityki Ekonomicznej, Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu,

1.10.2011-30.08.2012 – adiunkt, Katedra Ekonomii i Polityki Ekonomicznej, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki (obecnie: Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu,

1.10.2010-30.09.2011 – asystent, Katedra Ekonomii i Polityki Ekonomicznej, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki (obecnie: Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu,

1.10.2006-18.12.2009 – doktorant, Katedra Gospodarki Przestrzennej, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki (obecnie: Wydział Ekonomii, Zarządzania i Turystyki), Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

**3. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789)**

**a) tytuł osiągnięcia naukowego z wskazaniem nowości w teorii i praktyce ekonomii:**

„Ekonomiczna efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce” – zdefiniowanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, propozycja syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej oraz zaproponowanie metodyki tej oceny stanowi nowość w teorii ekonomii. Istotnym wkładem autora do praktyki ekonomii są zweryfikowana propozycja syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej oraz metodyka.

**b) autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa:**

Zbigniew Norbert Piepiora, „Ekonomiczna efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce”, Monografie CCXV, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław 2019, 257 stron, ISSN 2083-5531, ISBN 978-83-7717-303-9, <https://www.dbc.wroc.pl/dlibra/publication/107718/edition/61315>, data dodania monografii do Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej: 01.03.2019.

**c) recenzenci monografii:**

prof. dr hab. Grażyna Borys – Uniwersytet Zielonogórski,  
dr hab. prof. US Barbara Kryk – Uniwersytet Szczeciński.

**d) koncepcja badań, problem badawczy, cele, pytania i hipotezy badawcze:**

Powódź można zdefiniować jako czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą. Na obszarze Polski, lokalnie, występują 4 typy powodzi, rozróżniane ze względu na genezę – opadowa, roztopowa, sztormowa, zatorowa lub ich kombinacje.

Ostatnia wielka powódź miała miejsce w naszym kraju w 2010 roku. Dotknęła głównie dorzecza Wisły. W jej wyniku zginęło 16 osób. Poszkodowanych zostało 100 tys. osób. Wartość szkód osiągnęła prawie 14 miliardów zł w cenach z 2016 roku.

Straty wyrządzane corocznie przez powodzie powodują, że coraz większego znaczenia nabiera ochrona przeciwpowodziowa, która jest zadaniem organów administracji rządowej i samorządowej. Dzieli się na strukturalną, półstrukturalną i niestrukturalną. Niestrukuralna obejmuje: edukację; tworzenie prawa; trwałą ewakuację; planowanie i zagospodarowanie przestrzenne; zachęty finansowe i podatkowe; ubezpieczenia powodziowe; mapowanie, prognozowanie i ostrzeganie; racjonalne retencjonowanie wód oraz użytkowanie budowli przeciwpowodziowych, a także sterowanie przepływami wód; działania ratownicze. Półstrukturalna dotyczy akcji lodołamania, wykorzystania obszarów o niskiej intensywności użytkowania do przechowywania wody powodziowej i tymczasowego zabezpieczenia przed powodzią związanego z działaniami ratowniczymi, np. układanie worków z piaskiem. Strukturalna polega na projektowaniu, budowaniu, konserwacji i odnawianiu infrastruktury oraz struktur fizycznych, z uwzględnieniem, podwyższania i uodparniania na powódź budynków. Jej środkami są: zbiorniki wodne i budowle piętrzące, obwałowania przeciwpowodziowe, regulacja i zabudowa rzek, odtwarzanie infrastruktury.

W niniejszej pracy przedmiotem badań jest strukturalna ochrona przeciwpowodziowa, bo budzi ona wiele kontrowersji, powodując zmiany geomorfologii obszaru odpływu wielkich wód i/lub zmiany reżimu hydrologicznego. Przeciwnicy strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej wysuwają argumenty za rezygnacją z jej stosowania na rzecz przywracania naturalnych terenów zalewowych w postaci kompleksów szuwarów, zarośli i lasów łąkowych.

Niniejsza praca dostarcza argumentów w dyskusji między przeciwnikami i zwolennikami strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, która jest finansowana głównie z publicznych pieniędzy. **W warunkach ograniczeń budżetowych problemem staje się niedostatek środków finansowanych, więc zwiększanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej powinno stanowić interes przede wszystkim państwa i obywateli.**

Aby móc stwierdzić, czy następuje wzrost czy spadek efektywności ekonomicznej trzeba dysponować odpowiednim miernikiem. **Istniejące wskaźniki oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej pozwalają na ewaluację efektywności projektów inwestycyjnych z zakresu strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, czyli na analizę ex ante, co wynika z samej definicji słowa projekt.** Jedyny, kompletny model oceny ekonomicznej przedsięwzięć ochrony przeciwpowodziowej zbudował H. Manteuffel. Pozostałe wskaźniki stanowią alternatywę jedynie dla poszczególnych elementów modelu Manteuffla, uzupełniając go w szczegółach. W modelu Manteuffla wskaźnik został opisany wzorem, którego parametry określono czterema równaniami. Mimo użycia w nazwie modelu słowa przedsięwzięcie, H. Manteuffel skonstruował go na bazie NPV, wykorzystywanego do oceny ekonomicznej projektów inwestycyjnych i przetestował model na koncepcji zwiększenia ochrony przeciwpowodziowej terenu Żuław Wiślanych od strony Zalewu Wiślanego oraz niektórych innych obszarów zlokalizowanych nad tym zalewem.

**Zdaniem autora, wskaźnik zaproponowany przez H. Manteuffla jest niewystarczający. Istotny problem badawczy w obszarze nauk społecznych, w dziedzinie nauk ekonomicznych – w dyscyplinie ekonomia, który poruszono w niniejszej pracy został sformułowany następująco: W warunkach niedoborów budżetowych istnieje konieczność stworzenia syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który umożliwi ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie ich analizy ex post na danym obszarze i w określonym czasie.**

Zgodnie z określonym problemem badawczym zdefiniowano, którym jest: **„Konstrukcja syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie”.** Nikt dotychczas nie skonstruował takiego wskaźnika, więc stanowi on nowość w obszarze nauk społecznych, w dziedzinie nauk ekonomicznych – w dyscyplinie ekonomia. **Konstrukcja wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej umożliwi rozwiązanie istotnego problemu badawczego w tej dyscyplinie.**

Cel zasadniczy monografii postanowiono osiągnąć przez realizację 5 celów szczegółowych:

1. Stworzenie nowej koncepcji ochrony przeciwpowodziowej;
2. Zdefiniowanie pojęcia ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i opisanie wzorem wskaźnika, który ją zmierzy;

3. Zaproponowanie odpowiedniej metodyki badań, umożliwiającej porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego;
4. Zmierzenie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw w latach 2003-2009 i 2010-2016;
5. Pomiar ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin w latach 2003-2009 i 2010-2016.

**Określenie celu głównego wiązało się z postawieniem wiodącego pytania badawczego: W jaki sposób skonstruować syntetyczny wskaźnik oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie?** Pomocniczymi względem wiodącego pytania badawczego okazało się 5 pytań szczegółowych:

1. Czy i dlaczego potrzebna jest nowa koncepcja ochrony przeciwpowodziowej?
2. Jak należy sformułować pojęcie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i jakim wzorem opisać wskaźnik, który ją zmierzy?
3. Jaką należałoby przyjąć metodykę badań, która umożliwiłaby porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego?
4. Jak zmierzyć ekonomiczną efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw?
5. Jak zmierzyć ekonomiczną efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin?

**Główną hipotezę badawczą sformułowano następująco: „Można skonstruować syntetyczny wskaźnik oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie”.** Tak postawiona hipoteza główna została przetestowana przez zweryfikowanie 5 hipotez szczegółowych:

1. Dotychczasowa koncepcja ochrony przeciwpowodziowej jest niewystarczająca;
2. W literaturze brak pojęcia ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i wskaźnika, który ją zmierzy.
3. Dotychczas nie stworzono metodyki badań, umożliwiającej porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego.
4. Możliwe jest zmierzenie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw.
5. Możliwy jest pomiar ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin.

#### **e) metodyka badań:**

Zasięg przestrzenny przedmiotu badań obejmuje obszar Polski. Przedział czasowy badań dotyczył lat 2003-2016, które są wspólnym okresem dla wszystkich, dobranych cech. Podzielono go na dwa równe interwały – lata 2003-2009 i 2010-2016. Granicą podziału był rok 2010, który miał istotne znaczenie dla prowadzonej analizy. Wtedy nasz kraj dotknęła ostatnia wielka powódź.

Poruszana problematyka uzasadniła zastosowanie dowodowej metody badawczej. **Proces badawczy podzielono na dwa etapy – analizy z rozumowaniem dedukcyjnym i syntezy z rozumowaniem indukcyjnym.** Do przeanalizowania danych wykorzystano

**analizę wskaźnikową z grupy metod statystycznych oraz metodę kartograficzną – kartogramu. Kartogram to metoda ilościowa, która posłużyła do prezentacji badanej efektywności. Kartogramy zostały wygenerowane w programie QGis 2.18.**

Analizę wskaźnikową przeprowadzono przy wykorzystaniu miar położenia – klasycznych i pozycyjnych, miar zmienności, miar dynamiki. Miary położenia i zmienności wykorzystano do standaryzacji cech metodą z-score, która posłużyła do konstrukcji nowych wskaźników.

**Do gromadzenia materiałów źródłowych wykorzystano metodę badania dokumentów. W przeprowadzonych badaniach zastosowano zarówno źródła pierwotne i wtórne, wewnętrzne i zewnętrzne. Pierwotnym źródłem wewnętrznym były dane finansowe z MSWiA, dotyczące szkód powodziowych w infrastrukturze jednostek samorządu terytorialnego na obszarze Polski i wydatków poniesionych na sfinansowanie usuwania skutków powodzi w infrastrukturze jednostek samorządu terytorialnego, które pochodziły z budżetu centralnego i budżetów samorządów. Istotne zewnętrzne, pierwotne źródło informacji stanowiła Baza aktów prawnych Unii Europejskiej EUR-Lex oraz ISAP – Internetowy System Aktów Prawnych, zawierający akty prawne powstałe w Polsce w latach 2003-2016. Zewnętrzne, wtórne źródło informacji stanowiły dane z bazy danych EM-DAT dotyczące występowania powodzi w Polsce i na świecie oraz ich skutków. Kolejnym zewnętrznym, wtórnym źródłem informacji była baza danych BDL GUS zawierająca dane o wykonaniu nakładów poniesionych na zbiorniki i stopnie wodne, sztuczne zbiorniki, obwałowania przeciwpowodziowe, regulację i zabudowę rzek oraz efektów w postaci zbiorników wodnych, sztucznych zbiorników wodnych, obwałowań przeciwpowodziowych, uregulowanych i zabudowanych rzek oraz potoków łącznie z zabudową potoków górskich.**

#### **f) struktura monografii, streszczenie rozdziałów i wyniki:**

Struktura pracy została podporządkowana sformułowanemu problemowi badawczemu, zaprezentowanym celom, weryfikacji postawionych hipotez i odpowiedzi na postawione pytania badawcze. **Składa się ona z pięciu rozdziałów merytorycznych podejmujących kolejne etapy przebiegu badań, zakończenia oraz spisu literatury, wykazów tabel, rysunków, wzorów i aneksu.**

W pierwszym rozdziale poruszono problematykę skutków powodzi i ochrony przeciwpowodziowej. Skutki powodzi należy rozpatrywać w ujęciu interdyscyplinarnym. Można je podzielić na: przyrodnicze, ekonomiczne, psychologiczne, przestrzenne i społeczne. W latach 1945-2016 w Polsce zarejestrowanych w EM-DAT zostało 14 powodzi. Zabitych przez nie zostało 113 osób, a uszkodzonych 368 574 ludzi. Szkody przez nie spowodowane wyniosły prawie 32 mld zł w cenach bieżących, z czego wartość szkód ubezpieczonych oszacowano na prawie 2 mld zł. Najbardziej dotkliwe w skutkach były powodzie z 1997 i 2010 roku. W tym czasie na świecie wystąpiły 4704 powodzie, które zabiły prawie 2,5 mln ludzi i uszkodzowały prawie 3,6 mld osób. Szkody przez nie spowodowane przekroczyły nieco 3 biliony zł w cenach bieżących. Warunkiem koniecznym do zmniejszenia liczby zabitych, uszkodzonych i szkód jest efektywna ochrona przeciwpowodziowa. Zdaniem autora, można ją zdefiniować jako zespół środków strukturalnych, niestrukturalnych i półstrukturalnych, mających na celu zabezpieczenie przed powodzią i ograniczenie jej skutków. Środki niestrukturalne obejmują: edukację; tworzenie prawa; trwałą ewakuację; planowanie i zagospodarowanie przestrzenne; zachęty finansowe i podatkowe; ubezpieczenia powodziowe; mapowanie, prognozowanie i ostrzeganie; racjonalne retencjonowanie wód oraz użytkowanie budowli przeciwpowodziowych, a także sterowanie przepływami wód; działania ratownicze. Środki półstrukturalne dotyczą akcji lodołamania, wykorzystania obszarów o niskiej intensywności użytkowania do przechowywania wody powodziowej i tymczasowego zabezpieczenia przed powodzią związanego z działaniami

ratowniczymi, np. układanie worków z piaskiem. Strukturalna ochrona przeciwpowodziowa polega na projektowaniu, budowaniu, konserwacji i odnawianiu infrastruktury oraz struktur fizycznych, z uwzględnieniem, podwyższania i uodparniania na powódź budynków. Jej środkami są: zbiorniki wodne i budowle piętrzące, obwałowania przeciwpowodziowe, regulacja i zabudowa rzek, odtwarzanie infrastruktury.

Pozwoliło to na pozytywną weryfikację pierwszej szczegółowej hipotezy „Dotychczasowa koncepcja ochrony przeciwpowodziowej jest niewystarczająca” i uzyskanie odpowiedzi na szczegółowe pytanie badawcze: „Czy i dlaczego potrzebna jest nowa koncepcja ochrony przeciwpowodziowej?”. **Osiągnięto w ten sposób pierwszy cel szczegółowy: „Stworzenie nowej koncepcji ochrony przeciwpowodziowej”.**

W drugim rozdziale poruszono problematykę aspektów teoretycznych efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej. Zwrócono uwagę na różne wymiary efektywności, skupiając się na wymiarze ekonomicznym, który występuje w wielu kontekstach. W celu zdefiniowania ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, przedstawiono wybrano współczesne definicje efektywności, bazujące na „efektywności w sensie Pareto” i/lub „efektywności typu X”. Po dokonaniu przeglądu wybranych pojęć, zdefiniowano ekonomiczną efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej jako osiąganie danego efektu w postaci struktur fizycznych przy najmniejszym nakładzie środków, co jest zgodne z wariantem oszczędnościowym zasady racjonalnego gospodarowania. Następnie dokonano przeglądu wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej. Okazało się, że jedyny, kompletny model oceny ekonomicznej przedsięwzięć ochrony przeciwpowodziowej stworzył H. Manteuffel. Pozostałe wskaźniki są alternatywą jedynie dla poszczególnych elementów tego modelu, uzupełniając go w szczegółach. Ponadto, H. Manteuffel stworzył go, opierając się na wartości zaktualizowanej netto, używanej do oceny ekonomicznej projektów inwestycyjnych i zweryfikował swój model na koncepcji zwiększenia ochrony przeciwpowodziowej terenu Żuław Wiślanych od strony Zalewu Wiślanego oraz niektórych innych obszarów zlokalizowanych nad tym zalewem. Uzasadniło to konieczność stworzenia nowego wskaźnika, który nazwano „syntetyczny wskaźnik oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej”. Wskaźnik, zgodnie z definicją ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej przyjmuje formułę nakładu jednostkowego w postaci relacji nakładów do efektów. Im mniejszy jest nakład jednostkowy, tym ekonomiczna efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej jest większa.

Stworzenie nowego miernika – syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, na bazie definicji ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej umożliwiło pozytywną weryfikację drugiej hipotezy szczegółowej „W literaturze brak pojęcia ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i wskaźnika, który ją zmierzy” i otrzymanie odpowiedzi na drugie szczegółowe pytanie badawcze: „2. Jak należy sformułować pojęcie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i jakim wzorem opisać wskaźnik, który ją zmierzy?”. **Drugi cel szczegółowy – „Zdefiniowanie pojęcia ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej i opisanie wzorem wskaźnika, który ją zmierzy” został osiągnięty. Stanowi to nowość dla teorii ekonomii.**

W trzecim rozdziale określono metodykę badań ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej. Jak już wspomniano, zastosowano dowodową metodę badawczą, dzieląc proces badawczy na dwa etapy – analizy z rozumowaniem dedukcyjnym i syntezy z rozumowaniem indukcyjnym. Do analizy danych wykorzystano analizę wskaźnikową z grupy metod statystycznych oraz metodę kartograficzną – kartogramu. Analizę wskaźnikową przeprowadzono przy wykorzystaniu miar położenia – klasycznych i

pozycyjnych, miar zmienności, miar dynamiki. Miary położenia i zmienności wykorzystano do standaryzacji cech metodą z-score, która posłużyła do konstrukcji nowych wskaźników. Do gromadzenia materiałów źródłowych wykorzystano metodę badania dokumentów. W przeprowadzonych badaniach zastosowano zarówno źródła pierwotne i wtórne, wewnętrzne i zewnętrzne. Zakres przedmiotowy analizy dotyczył 3 grup i czterech środków. Ze względu na dostępność danych BDL GUS, grupie gospodarka wodna przyporządkowano środki: zbiorniki wodne i budowle piętrzące, obwałowania przeciwpowodziowe, regulację i zabudowę rzek, w grupie mała retencja wodna – zbiorniki i budowle piętrzące. Grupie odtwarzanie infrastruktury przyporządkowano środek o tej samej nazwie, dzięki pozyskaniu danych pierwotnych z MSWiA, także na poziomie lokalnym powiatów i gmin. W przypadku pozostałych środków dane umożliwiły badanie na poziomie regionalnym województw. Zakres czasowy analizy to lata 2003-2016, które były wspólnym okresem dla wszystkich, dobranych cech. Analizowany okres podzielono na dwa równe interwały 2003-2009 i 2010-2016. Granicą podziału był rok 2010, w którym nasz kraj dotknęła ostatnia wielka powódź. W ramach określonej procedury badawczej, które objęła sformułowanie problemu badawczego, celów, pytań i hipotezy badawczej; zdefiniowanie koncepcji ochrony przeciwpowodziowej; skonstruowanie syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, określeniu środków i ich grup, w kolejnym rozdziale zostały obliczone wskaźniki oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla każdego z środków – w każdym z przypadków w Polsce na poziomie kraju i województw w dwóch interwałach – 2003-2009 i 2010-2016. Zostały one poddane standaryzacji, w celu skalkulowania wartości dla grup oraz wartości syntetycznej. Na poziomie lokalnym powiatów i gmin brakowało danych w BDL GUS dla obu badanych interwałów, dlatego w ostatnim rozdziale zostały obliczone wskaźniki oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej tylko dla środka odtwarzanie infrastruktury na poziomie powiatów i gmin w dwóch okresach – 2003-2009 i 2010-2016.

Zaproponowana przez autora procedura badawcza i metody badań oraz zakres przedmiotowy, przestrzenny i czasowy analizy, a także źródła danych do jej przeprowadzenia, pozwoliły odpowiedzieć na trzecie szczegółowe pytanie badawcze „Jaką należałoby przyjąć metodykę badań, która umożliwiłaby porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego?” i pozytywnie zweryfikować trzecią hipotezę szczegółową „Dotychczas nie stworzono metodyki badań, umożliwiającej porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego”. Trzeci cel szczegółowy niniejszej monografii „Zaproponowanie odpowiedniej metodyki badań, umożliwiającej porównanie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego” został osiągnięty. **Warto podkreślić, że stworzona metodyka oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, stanowi nowość dla praktyki ekonomii.**

W czwartym rozdziale dokonano oceny ekonomicznej efektywności dla środków w grupie gospodarka wodna: zbiorniki wodne i budowle piętrzące (w skrócie: zbiorniki wodne), regulacja i zabudowa rzek i potoków, obwałowania przeciwpowodziowe. W latach 2003-2009 dla obszaru Polski wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla środka zbiorniki wodne wyniosła 15,56 zł za 1 m<sup>3</sup> (wartość znormalizowana – -0,42). Największą efektywnością charakteryzowało się województwo lubelskie – 2,34 zł/m<sup>3</sup>, a zaraz po nim śląskie – 3,86 zł/m<sup>3</sup>. Dla obu wartości znormalizowane wyniosły -0,47. Najmniejsza efektywność cechowała województwo warmińsko-mazurskie. wartość znormalizowana wyniosła tam aż 3,03, co oznaczało, że za 1 m<sup>3</sup> płacono tam 883,18 zł. W okresie 2010-2016 wartość znormalizowanego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla środka zbiorniki wodne wzrosła

do -0,25, co oznacza, że nastąpił spadek efektywności dla obszaru Polski, która wyniosła 341,77 zł/m<sup>3</sup>. Największą efektywność odnotowano w województwie łódzkim. Nakład na 1 m<sup>3</sup> pojemności zbiornika wodnego wyniósł 22,4 zł. Najmniejszą efektywność zaobserwowano w województwie dolnośląskim – nieco ponad 1,2 mln zł/m<sup>3</sup>.

W latach 2003-2009 dla obszaru Polski wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla środka obwałowania przeciwpowodziowe wyniosła 1315,44 zł za 1 m (wartość znormalizowana – -0,33). Największą efektywnością charakteryzowało się województwo warmińsko-mazurskie – 275,07 zł/m (wartość znormalizowana – -1,41). Najmniejsza efektywność cechowała województwo lubuskie – 3467,97 zł/m. Wartość znormalizowana wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla środka obwałowania przeciwpowodziowe wyniosła tam aż 1,89.

W okresie 2010-2016 wartość znormalizowana wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla środka obwałowania przeciwpowodziowe wzrosła do -0,24, co oznacza, że nastąpił spadek efektywności dla obszaru Polski, która wyniosła 2114,71 zł/m. Największą efektywność zauważono w województwie wielkopolskim. Nakład na 1 metr długości wału przeciwpowodziowego wyniósł 476,99 zł (wartość znormalizowana – -1,35). Najmniejszą efektywność zanotowano w województwie lubelskim. Płacono tam 6053,61 zł/m (wartość znormalizowana – 2,43). Najmniejszą efektywnością cechowały się województwa, które dotknęła powódź w 2010 roku. Były to: dolnośląskie i lubelskie.

W latach 2003-2009, dla obszaru Polski wartości wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej środka regulacja i zabudowa rzek oraz potoków wyniosła 507,75 zł za 1 metr (wartość znormalizowana – -0,25). Największą efektywnością charakteryzowało się województwo lubuskie – 163,46 zł/m (wartość znormalizowana -0,30). Najmniejszą efektywność zaobserwowano w województwie podlaskim – 29299,66 zł/m. Wartość znormalizowana wyniosła tam aż 3,88.

W okresie 2010-2016 znormalizowana wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej środka regulacja i zabudowa rzek oraz potoków wzrosła do poziomu 2329,8 zł/m (wartość znormalizowana – -0,24), co oznacza, że nastąpił spadek efektywności regulacji i zabudowy rzek i potoków dla obszaru Polski. Największą efektywność odnotowano w województwie kujawsko-pomorskim (wartość znormalizowana – -0,51). Nakład na 1 m pojemności zbiornika wodnego wyniósł tam 365,02 zł. Podobnie jak w przypadku obwałowań przeciwpowodziowych, najmniejszą efektywność dotyczącą regulacji i zabudowy rzek oraz potoków stwierdzono w województwie lubelskim. Płacono tam 9896,71 zł/m. Poza nim, najmniejszą efektywnością cechowały się województwa na południu polski, które dotknęła powódź w 2010 roku.

W dalszej części rozdziału zawarto podsumowanie oceny efektywności w gospodarce wodnej. W latach 2003-2009, dla obszaru Polski wartość znormalizowanego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej wyniosła w tej grupie -1,00. Największą efektywnością charakteryzowało się województwo wielkopolskie -1,57, zaś najmniejszą województwo podlaskie – 3,73. W okresie 2010-2016 znormalizowana wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla całej grupy gospodarka wodna wzrosła do -0,73. Oznacza to, że nastąpił spadek efektywności w grupie gospodarka wodna. W latach 2010-2016 największą efektywność odnotowano także w województwie wielkopolskim. Wartość wskaźnika zmieniła się tam z -1,57 na -1,83, co oznacza poprawę efektywności. Najmniejszą efektywność zarejestrowano w województwie dolnośląskim. Wyniosła ona aż 7,28, czyli była aż o 7,24 większa od wartości średniej dla wszystkich województw (0,04). Zatem liderem efektywności było województwo wielkopolskie.



Kolejną grupą, dla której dokonano oceny ekonomicznej efektywności była mała retencja wodna. Grupa ta składa się z jednego środka o nazwie zbiorniki wodne i budowle piętrzące (w skrócie: zbiorniki wodne). W latach 2003-2009, dla terenu Polski wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla zbiorników wodnych w małej retencji wodnej wyniosła 11,47 zł za 1 m<sup>3</sup> (wartość znormalizowana – -0,40). Największą efektywnością charakteryzowało się województwo zachodniopomorskie – 3,67 zł/m<sup>3</sup> (wartość znormalizowana – -1,01). Najmniejsza efektywność cechowała województwo opolskie – 46,23 zł/ m<sup>3</sup>. Wartość znormalizowana wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla zbiorników wodnych w małej retencji wodnej wyniosła tam aż 2,28.

W okresie 2010-2016 wartość znormalizowanego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla zbiorników wodnych w małej retencji wodnej wyniosła na -0,41. Oznacza to, że nastąpił nieznaczny wzrost efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej zbiorników małej retencji wodnej dla obszaru Polski, która wyniosła 10,91 zł/ m<sup>3</sup>. Największą efektywność zauważono w województwie mazowieckim. Nakład na 1 m<sup>3</sup> pojemności zbiornika wodnego wyniósł tam 3,92 zł (wartość znormalizowana – -0,54). Najmniejszą efektywność stwierdzono w województwie śląskim. Płacono tam 240,41 zł/m<sup>3</sup>. Wartość znormalizowanego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla zbiorników wodnych w małej retencji wodnej dla województwa śląskiego 3,68. Zdaniem autora, przyczyną najmniejszej efektywności w tym województwie można upatrywać w tym, że jest to obszar górski, który został dotknięty powodzią w 2010 roku.

Ostatnią grupą, dla której dokonano oceny ekonomicznej efektywności jest odtwarzanie infrastruktury. Grupa ta składała się z jednego środka tej samej nazwie. W latach 2003-2009, dla terenu Polski wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury wyniosła 2,75 (wartość znormalizowanego wskaźnika – -0,02). Największą efektywnością charakteryzowało się województwo mazowieckie – 0,15 (wartość znormalizowana – -0,67). Najmniejsza efektywność cechowała województwo pomorskie – 16,69 (wartość znormalizowana – 3,44). Dla województw lubuskiego i zachodniopomorskiego nie udało się skalkulować wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury ze względu na niemożność dzielenia przez zero.

W okresie 2010-2016 nastąpiła nieznaczna poprawa efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej odtwarzania infrastruktury dla obszaru Polski – wartość wskaźnika wyniosła 1,87. Wartość znormalizowanego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury osiągnęła poziom -0,04. Wydaje się, że największą efektywnością charakteryzowało się województwo pomorskie – 0,00 (wartość znormalizowana – -1,31), jednak wartość ta wynikała z wydatkowania środków na usuwanie skutków powodzi w ramach kontynuacji zadań z okresu wcześniejszego. Poza tym, największa efektywność cechowała województwo lubelskie – wartość wskaźnika osiągnęła poziom 0,35 (wartość znormalizowana – -1,08). Najmniejszą efektywność odnotowano w województwie warmińsko-mazurskim – wartość wskaźnika wyniosła w tym przypadku 6,04 (wartość znormalizowana – 2,80).

W kolejnej części rozdziału dokonano syntetycznej oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej. W latach 2003-2009, dla obszaru Polski syntetyczny wskaźnik oceny efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej osiągnął wartość -1,42. Największą efektywnością charakteryzowało się województwo wielkopolskie -2,79. Najmniejsza efektywność cechowała województwo podlaskie – 5,71. W latach 2010-2016, dla obszaru Polski syntetyczny wskaźnik oceny efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej osiągnął wartość -1,18. Jego wartość wzrosła o 0,24. Oznacza

to, że w okresie 2010-2016 nastąpił spadek efektywności. Podobnie jak dla lat 2003-2009, największą efektywność odnotowano w województwie wielkopolskim (-2,21). Najmniejszą efektywność zarejestrowano w województwie dolnośląskim. Wartość wskaźnika wyniosła tam aż 7,17.

W dalszej części pracy dokonano analizy dynamiki zmian na poziomie województw dla okresów 2003-2009 i 2010-2016. Zauważono, że wzrost nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową i jej efektów w Polsce w latach 2003-2016 może być powiązany z możliwościami dofinansowania ze środków unijnych przed akcesją Polski z Unią Europejską (fundusze Phare, ISPA) oraz po akcesji naszego kraju z Unią Europejską (okresy programowania 2000-2006, de facto 2004-2006, oraz 2007-2013). W przypadku okresów programowania w Polsce – 2004-2006 i 2007-2013 należy uwzględnić roczne opóźnienie ze względu na procedury biurokratyczne – środki można pozyskiwać rok później, a potem wydatkować rok dłużej niż wynika to z oznaczenia danego okresu programowania. Zdaniem autora, w latach 2003-2004 wzrost nakładów i efektów wiązał się z kończeniem finansowania z funduszy przedakcesyjnych z UE. Zwiększenia nakładów i efektów aż do 2007 i potem do 2014 dotyczyły kończenia z rocznym opóźnieniem okresów programowania 2004-2006 i 2007-2013, zgodnie z zasadą, aby wydać wszystkie środki przed końcem okresu programowania, bo nie wydane środki podlegają zwrotowi.

W opinii autora, przyczyną zwiększenia nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową i jej efektów do 2011 roku mógł być także trend wzrostu inwestycji w budownictwie drogowym i kolejowym, który spowodował wzrost cen kruszyw naturalnych, wykorzystywanych do: betonów i wyrobów betonowych, zapraw i tzw. chemii budowlanej, mieszanek mineralno-asfaltowych, warstw nośnych i ścieralnych nawierzchni drogowych, lotnisk, parkingów itp., podbudów drogowych, pasów startowych, parkingów itp., warstw mrozochronnych, filtracyjnych itp., w budownictwie kolejowym (podsypka itp.), robót ziemnych (nasypy, wykopy, mury oporowe itp.) czy budownictwa wodnego.

Warto przypomnieć, że w czerwcu 2012 Polska i Ukraina były gospodarzem turnieju EURO 2012, jednak decyzję o organizacji przyznano już w 2007 roku. Zdaniem autora, inne zadania związane z infrastrukturą mogły więc dotyczyć m.in. przygotowania naszego kraju przyjęcia kibiców na EURO 2012, co jeszcze bardziej niż w przypadku nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową uwidoczniło się w przypadku wydatków na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową.

Przeprowadzona analiza pozwoliła odpowiedzieć na czwarte szczegółowe pytanie badawcze: „Jak zmierzyć ekonomiczną efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw?” i zweryfikować pozytywnie czwartą hipotezę szczegółową „Możliwe jest zmierzenie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw”. **Pozwoliło to zrealizować czwarty cel szczegółowy – „Zmierzenie ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce na poziomie krajowym i regionalnym – województw w latach 2003-2009 i 2010-2016”, co stanowi nowość dla praktyki ekonomii.**

W piątym rozdziale dokonano oceny ekonomicznej efektywności odtwarzania infrastruktury ochrony przeciwpowodziowej na poziomie lokalnym powiatu i gminy. Najpierw przeanalizowano otrzymane wartości wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w powiatach i miastach na prawach powiatu Polski w okresie 2003-2009. Najmniejszą efektywność w latach 2003-2009 zaobserwowano w powiatach lubińskim (340,19) oraz kartuskim (69,47) i włocławskim (18,27). Sfinansowano w nich odpowiednio tylko 0,3%, 1%, 5% wartości szkód powodziowych. Dalej uplasowały się powiaty znajdujące się w południowej części kraju oraz powiat elbląski (województwo warmińsko-mazurskie),

suwalski, bielski (województwa podlaskie), słupecki i tomaszowski (województwo łódzkie). Największą efektywność w latach 2003-2009 zauważono w mieście na prawach powiatu Nowy Sącz (0,79 – sfinansowano w nim aż 127% wartości szkód powodziowych) oraz w powiecie opolskim w województwie lubelskim (odpowiednio: 0,02 i 6462%). Zaraz poza przedziałem 0-0,99 znalazł się powiat stalowowolski (1,01), w którym sfinansowano 99% wartości szkód powodziowych.

Potem dokonano analizy otrzymanych wartości wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w powiatach i miastach na prawach powiatu Polski w okresie 2010-2016. Najmniejszą efektywność zaobserwowano w powiatach bełchatowskim (71,04) oraz słupeckim (64,24), przez który przepływa Odra. Sfinansowano w nich tylko po 1% wartości szkód powodziowych. Bliżej uplasowały się miasto stołeczne Warszawa (22,86), położona nad Wisłą i nawiedzana przez powódzie miejskie oraz powiaty w województwie śląskim zlokalizowane w regionie wodnym Górnej Odry narażonym na nawalne powódzie opadowe – będziński (21,08), mikołowski (17,4), gliwicki (11,45), wodzisławski (10,57). Sfinansowano w nich odpowiednio 4,3%, 4,7%, 6%, 8% i 9% wartości szkód powodziowych. Największą efektywność w latach 2010-2016 zauważono w mieście na prawach powiatu Opole (0,0012) – sfinansowano w nim aż ponad 822-krotność wartości szkód powodziowych oraz w powiecie kluczborskim (0,0014). Zaraz poza przedziałem 0-0,99 znalazł się powiat iławski (1,00), w którym sfinansowano 100% wartości szkód powodziowych.

Następnie przeanalizowano zmiany wartości wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w powiatach Polski. Wyniki otrzymano, odejmując wartości mierników dla powiatów w latach 2003-2009 od wartości w okresie 2010-2016. Co ciekawe, zaobserwowano zmiany w trzech powiatach otrzymujących rentę geograficzną – lubińskim, bełchatowskim i kartuskim. Dwa pierwsze powiaty zlokalizowane są na bogatych złożach. Na terenie powiatu lubińskiego działa kopalnia miedzi, na obszarze bełchatowskiego – kopalnia węgla brunatnego i powiązana z nią elektrownia. Trzeci z powiatów znajduje się na terenie Pojezierza Kaszubskiego. Na jego obszarze znajduje się Kaszubski Park Krajobrazowy. Powiat kartuski znajduje się także blisko Trójmiasta.

Wśród badanych powiatów wpływem renty geograficznej można wytłumaczyć znaczną i ogromną poprawę efektywności odtwarzania infrastruktury w powiecie lubińskim. Nastąpił tam spadek wartości znormalizowanej aż o 339,03, co oznacza zmniejszenie aż o 99,7%. Pięciokrotnie mniejszą niż w przypadku powiatu lubińskiego, ale i tak bardzo dużą poprawę efektywności zauważono w powiecie kartuskim. Wartość znormalizowana zmalała tam o 69,47. Największy spadek efektywności zaobserwowano w powiecie bełchatowskim, przez który przepływa rzeka Widawka – prawobrzeżny dopływ Warty. W tym przypadku nastąpił wzrost wartości znormalizowanej aż o 71,05. Brak zmian zauważono w mieście na prawach powiatu Grudziądz i w powiecie szczycieńskim. W przypadku wielu powiatów nie udało się obliczyć różnicy ze względu na brak danych dla jednego lub obu badanych interwałów czasowych, więc w dalszej części pracy dokonano analizy na poziomie lokalnym gminy.

Następnie przeanalizowano wartości wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w gminach Polski w okresie 2003-2009. Najmniejszą efektywność zauważono w gminie miejskiej Wojcieszów (23,29) nad Kaczawą. W Wojcieszowie sfinansowano tylko 4% wartości szkód powodziowych. Najmniejszą efektywność wśród gmin miejsko-wiejskich odnotowano w Chodczycy (18,27) ze źródłem Noteci i Szczytnej (13,17) nad Bystrzycą Dusznicką. Sfinansowano tam odpowiednio tylko 5% i 7% wartości szkód powodziowych. Najmniejszą efektywność wśród gmin wiejskich zarejestrowano w jst: Dwikozy (22,16) i Nowy Korczyn

(12,85) nad Wisłą, Węgierska Górka (10,92) nad Sołą. Sfinansowano tam odpowiednio tylko 5% i 8% wartości szkód powodziowych.

Największą efektywność wśród gmin miejskich w latach 2003-2009, zaobserwowano w Jaworze (0,24 – 417%), wśród gmin miejsko-wiejskich – w Kazimierzu Dolnym (0,08 – 1177%), a dla gmin wiejskich w Krynicach (0,02 – 5334%).

Następnie dokonano analizy uzyskanych wartości wskaźników oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w gminach Polski w okresie 2010-2016. Najmniejszą efektywność zaobserwowano w gminie miejskiej Kostrzyn nad Odrą (33,28 – 3%). W gminach miejsko-wiejskich najmniejszą efektywność zarejestrowano w jst: Słubice (64,25) nad Odrą; Żelów (45,57) w powiecie bełchatowskim z rzekami Pilsia, Chrzastawka, Kiełbaska i Grabia; Słomniki (39,30) nad rzeką Szreniawą; Krosno Odrzańskie (31,98). Sfinansowano tam odpowiednio tylko 1,6%, 2,1%, 3,5%, 3,1% szkód powodziowych.

Największą efektywność wśród gmin miejskich w latach 2010-2016, stwierdzono w Łańcucie (0,18 – 364%), w gminach miejsko-wiejskich w Kazimierzu Dolnym (0,08 – 1333%). Największą efektywność wśród gmin wiejskich z przedziału na 0-0,99 uzyskano w Poraju (0,02 – 4670%), a z przedziału 1 i wyżej – w przypadku Doruchowa, Raciechowic, Zarszyna, Radkowa i Wilgi (1,00 – 100%).

Następnie przeanalizowano otrzymane zmiany wartości wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej grupy odtwarzanie infrastruktury w gminach Polski. Wyniki autor otrzymał odejmując wartości mierników dla gmin i miast na prawach powiatu w okresie 2003-2009 od wartości w latach 2010-2016. Największą poprawę efektywności zauważono w gminie miejskiej Wojcieszów (-22,01). W kategorii gmin wiejskich były to: Dwikozy (-16,26), Nowy Korczyn (-10,45), Hyżne (-8,50), Bogoria (-7,72), Rutka-Tartak (-7,23), Jasienica Rosielna (-7,20), Imielno (-6,95), Popielów (-6,83). Największą poprawę efektywności w kategorii gmin miejsko-wiejskich zaobserwowano w jst: Szczytna (-11,53), Przeclaw (-8,15), Radomyśl Wielki (-7,52), Staszów (-7,44), Brzozów (-6,81).

Tak jak w przypadku powiatów, największy spadek efektywności zarejestrowano w gminach południowo-zachodniej i południowo-wschodniej części Polski. W większości przypadków są to gminy górskie i położone w województwach najbardziej zagrożonych powodzią.

Największy spadek efektywności zanotowano w gminach miejskich Kamienna Góra (2,91), Limanowa (2,28), Gorlice (2,07), Mszana Dolna (1,99). W przypadku gmin miejsko-wiejskich były to następujące jst – Białobrzegi (20,92), Szczucin (13,15), Orzysz (9,66), Wolbrom (4,85); oraz w gminach wiejskich Krościenko nad Dunajcem (13,34), Sanok (12,68), Lubaczów (12,15), Przeworsk (8,06), Wądroże Wielkie (5,92), Pęczniew (5,59), Klucze (5,43), Paszowice (5,22). Brak zmian zauważono w gminie miejsko-wiejskiej Suchowola oraz w gminach wiejskich Miękinia, Mełgiew, Magnuszew, Prośl i Kulesze Kościelne.

Podczas przeprowadzonej analizy zaobserwowano powiaty, miasta na prawach powiatu i gminy, dla których efektywność wyniosła 0. Zerowa wartość wskaźnika wynikała z dofinansowania, mimo braku szkód. W tych jednostkach samorządu terytorialnego występowały opóźnienia w finansowaniu szkód powodziowych. Poza tym, zarejestrowano także powiaty, miasta na prawach powiatów i gminy, dla których brak danych. W tych jednostkach samorządu terytorialnego, w latach 2003-2009 wystąpiły szkody powodziowe, na które nie przyznano dofinansowania w badanym okresie.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że tak jak dla województw, dla powiatów, miast na prawach powiatów, gmin miejskich, miejsko-wiejskich i wiejskich ze wskaźnikami efektywności w przedziale od zera do 0,99, relacja finansowania usuwania szkód

powodziowych do wartości szkód powodziowych przekroczyła 100%. W obu badanych interwałach czasowych, na poziomie lokalnym powiatu i gminy, mogło to być spowodowane, podobnie jak w przypadku województw, realizacją zadań z lat wcześniejszych (opóźnienia) lub finansowaniem innych zadań związanych z infrastrukturą ze środków przeznaczonych na usuwanie szkód powodziowych. **W opinii autora, zagadnienie to wymaga następných badań na poziomie lokalnym powiatu i gminy.**

Przeprowadzona analiza pozwoliła odpowiedzieć na piąte i zarazem ostatnie szczegółowe pytanie badawcze: „Jak zmierzyć ekonomiczną efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin?” i uzyskać odpowiedź na główne pytanie badawcze: „W jaki sposób skonstruować syntetyczny wskaźnik oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie?”. Pozwoliło to przetestować pozytywnie piątą hipotezę szczegółową „Możliwy jest pomiar ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin” i doprowadziło to do pozytywnej weryfikacji hipotezy głównej „Można skonstruować syntetyczny wskaźnik oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie”. **Dzięki temu zrealizowano piąty cel szczegółowy – „Pomiar ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla odtwarzania infrastruktury w Polsce na poziomie lokalnym powiatów i gmin w latach 2003-2009 i 2010-2016” i zarazem cel główny niniejszej monografii, czyli „Konstrukcja syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który pozwoli na ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie analizy ex post na danym obszarze w określonym czasie”.**

#### g) wnioski:

Niniejsza praca dostarczyła argumentów w dyskusji między przeciwnikami i zwolennikami strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej za rezygnacją z jej stosowania na rzecz przywracania naturalnych terenów zalewowych w postaci kompleksów szuwarów, zarośli i lasów łęgowych. **Rozwiązano w ten sposób istotny problem badawczy w obszarze nauk społecznych, w dziedzinie nauk ekonomicznych – w dyscyplinie ekonomia, który został sformułowany następująco: „W warunkach niedoborów budżetowych istnieje konieczność stworzenia syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, który umożliwi ocenę przedsięwzięć inwestycyjnych, czyli dokonanie ich analizy ex post na danym obszarze i w określonym czasie”.** Na podstawie przeprowadzonej analizy, można sformułować następujące wnioski.

1. Spadek ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce w okresie 2010-2016 względem lat 2003-2009, był spowodowany znaczącym zmniejszeniem efektywności w grupie gospodarka wodna. W pozostałych grupach – małej retencji wodnej (środek zbiorniki wodne i budowle piętrzące) i odtwarzaniu infrastruktury (środek o tej samej nazwie) odnotowano niewielką poprawę efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce.
2. Zmniejszenie efektywności w latach 2010-2016 zaobserwowano w jednostkach samorządu terytorialnego zagrożonych powodziami i położonych w pasmach górskich. Przyczyną były także opóźnienia, przykładowo, w przypadku województwa dolnośląskiego, w realizacji „Programu dla Odry – 2006”.
3. Wzrost nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową i jej efektów w Polsce w latach 2003-2016 może być powiązany z możliwościami dofinansowania ze środków

unijnych przed akcesją Polski z Unią Europejską (fundusze Phare, ISPA) oraz po akcesji naszego kraju z Unią Europejską (okresy programowania 2000-2006, de facto 2004-2006, oraz 2007-2013). W przypadku okresów programowania w Polsce – 2004-2006 i 2007-2013 należy uwzględnić roczne opóźnienie ze względu na procedury biurokratyczne – środki można pozyskiwać rok później, a potem wydatkować rok dłużej niż wynika to z oznaczenia danego okresu programowania. Zdaniem autora, w latach 2003-2004 wzrost nakładów i efektów wiązał się z kończeniem finansowania z funduszy przedakcesyjnych z UE. Zwiększenia nakładów i efektów aż do 2007 i potem do 2014 dotyczyły finalizacji z rocznym opóźnieniem okresów programowania 2004-2006 i 2007-2013, zgodnie z zasadą, aby wydać wszystkie środki przed końcem okresu programowania, bo nie wydane środki podlegają zwrotowi.

4. W opinii autora, przyczyną zwiększenia nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową i jej efektów do 2011 roku mógł być także trend wzrostu inwestycji w budownictwie drogowym i kolejowym, który spowodował wzrost cen kruszyw naturalnych, wykorzystywanych do: betonów i wyrobów betonowych, zapraw i tzw. chemii budowlanej, mieszanek mineralno-asfaltowych, warstw nośnych i ścieralnych nawierzchni drogowych, lotnisk, parkingów itp., podbudów drogowych, pasów startowych, parkingów itp., warstw mrozochronnych, filtracyjnych itp., w budownictwie kolejowym (podsypka itp.), robót ziemnych (nasypy, wykopy, mury oporowe itp.) czy budownictwa wodnego.

5. Warto przypomnieć, że w czerwcu 2012 Polska i Ukraina były gospodarzem turnieju EURO 2012, jednak decyzję o organizacji przyznano już w 2007 roku. Zdaniem autora, inne zadania związane z infrastrukturą mogły więc dotyczyć m.in. przygotowania naszego kraju przyjęcia kibiców na EURO 2012, co jeszcze bardziej niż w przypadku nakładów na strukturalną ochronę przeciwpowodziową uwidoczniło się w przypadku wydatków na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową.

6. W okresie 2010-2016 znormalizowana wartość wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej dla całej grupy gospodarka wodna wzrosła do -0,73. Oznacza to, że nastąpił spadek efektywności w grupie gospodarka wodna, który może być argumentem za rezygnacją ze stosowania środków z tej grupy na rzecz przywracania naturalnych terenów zalewowych w postaci kompleksów szuwarów, zarośli i lasów łęgowych. Wykazana efektywność małej retencji wodnej wskazuje na trafność jej stosowania. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku odtwarzania infrastruktury, jednak w przypadku tej grupy, zauważono niedostatek środków finansowych.

7. Warto zauważyć, że dla powiatów, miast na prawach powiatów, gmin miejskich, miejsko-wiejskich i wiejskich ze wskaźnikiem efektywności w przedziale od zera do 0,99, relacja finansowania usuwania szkód powodziowych do wartości szkód powodziowych przekroczyła 100%. W obu badanych okresach, na poziomie lokalnym powiatu i gminy, mogło to być spowodowane, podobnie jak w przypadku województw, realizacją zadań z lat wcześniejszych (opóźnienia) lub finansowaniem innych zadań związanych z infrastrukturą ze środków przeznaczonych na usuwanie szkód powodziowych. W opinii autora, zagadnienie to wymaga dalszych badań na poziomie lokalnym powiatu i gminy.

#### **h) rekomendacje:**

Na podstawie przyjętych wniosków można sformułować następujące rekomendacje. 1. Zdaniem autora, lepszymi środkami ochrony przeciwpowodziowej, są środki niestrukturalne, jednak bardzo często, jedynym możliwym rozwiązaniem okazuje się zastosowanie środków strukturalnych.

2. Aby zwiększyć efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, trzeba wykorzystanie jej środków lepiej skoordynować z zastosowaniem środków niestrukturalnych. Wymaga to nowego spojrzenia i nowych działań.

3. W celu umożliwienia stosowania zaproponowanej przez autora metodyki i syntetycznego wskaźnika oceny ekonomicznej efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce konieczne jest rozpoczęcie agregacji danych w Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego dotyczących szkód spowodowanych przez powódzie i przez inne klęski żywiołowe z wyszczególnieniem według lat, zjawisk i jednostek samorządu terytorialnego.

4. Konieczne jest także podobne uszczegółowienie przez tę instytucję cech dotyczących usuwania skutków klęsk żywiołowych oraz uporządkowanie cech dotyczących gospodarki wodnej i małej retencji wodnej tak, aby w każdym przypadku można było mierzyć relacje nakładów i efektów, także na poziomie lokalnym powiatu i gminy, przynajmniej w badanym przez autora okresie 2003-2016.

#### 4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych:

Jestem doktorem nauk ekonomicznych i absolwentem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Pracuję jako adiunkt w Katedrze Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Jestem alumnem Uniwersytetu Browna (USA). Odbyłem staże naukowe w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (2014), w Czechach (2015) i na Filipinach (2018). Moje zainteresowania naukowe koncentrują na ekonomicznych aspektach katastrof naturalnych i zarządzania kryzysowego, efektywności strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej, finansowaniu usuwania szkód katastroficznych, wycenie środowiska, bezpieczeństwa i krajobrazu.

Referaty naukowe wygłaszałem w Czechach, Chinach, Indonezji, Polsce, na Słowacji, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej czy Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Artykuły naukowe publikowałem w Austrii, Czechach, Chinach, Hiszpanii, Indiach, Indonezji, Polsce, Rosji, na Słowacji, w Szwecji, Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i Zjednoczonych Emiratach Arabskich.

Osiągnięciem naukowo-badawczym, które doprowadziło mnie do napisania monografii pt. „Ekonomiczna efektywność strukturalnej ochrony przeciwpowodziowej w Polsce”, był cykl publikacji „Finansowanie szkód katastroficznych” w latach 2015-2017, za który JM Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu przyznał mi i mojemu zespołowi naukowemu nagrodę:

1. Piepiora Z., Kachniarz M., Babczuk A., *Financing the counteraction of natural disasters' effects in Lower Silesian voivodeship*, w: *2015 International Conference on Management Engineering and Management Innovation (ICMEMI 2015), Proceedings of the 2015 International Conference on Management Engineering and Management Innovation*, Editors: Dr. Mingus Wang, VIIRC, Atlantis Press, Paris-Amsterdam-Beijing 2015, ISBN (on-line): 978-94-62520-45-5 ISBN (print): ISSN: part of the series AEBMR, ISSN 2352-5428, volume 3, doi:10.2991/icmeme-15.2015.39, <http://www.atlantispress.com/php/pub.php?publication=icmeme-15>, s. 215-220.
2. Kachniarz M., Babczuk A., Piepiora Z., *The Evolution of Public Administration Models*, *Proceedings of the 2016 International Conference on Intelligent Control and Computer Application in Advances in Computer Science Research*, Atlantis Press, Paris-Amsterdam-Beijing 2016, ISBN 978-94-6252-154-4, ISSN 2352-538X Volume 30, <http://www.atlantispress.com/php/pub.php?publication=icca-16>, s. 80-83.
3. Piepiora Z., Babczuk A., Kachniarz M., *Active Natural Disasters Policy in Poland*, *Proceedings of the 2016 International Conference on Intelligent Control and Computer Application in Advances in Computer Science Research*, Atlantis Press, Paris-Amsterdam-Beijing 2016, ISBN 978-94-6252-154-4, ISSN 2352-538X Volume 30, <http://www.atlantispress.com/php/pub.php?publication=icca-16>, s. 194-197.

4. Piepiora Z., Kachniarz M., Babczuk A., *The Efficiency of the Low Water Retention in the Area of Poland: Chosen Aspects*, w: (red.) M. H. Bilgin, H. Danis, E. Demir, U. Can, *Empirical Studies on Economics of Innovation, Public Economics and Management: Proceedings of the 18th Eurasia Business and Economics Society Conference*, series *Eurasian Studies in Business and Economics* no. 6, © Springer International Publishing AG, Cham 2017, ISSN 2364-5067 ISSN 2364-5075 (electronic), ISBN 978-3-319-50163-5, ISBN 978-3-319-50164-2, DOI 10.1007/978-3-319-50164-2, Library of Congress Control Number: 2016962703, 380 stron, s. 297-304.
5. Babczuk A., Kachniarz M., Piepiora Z., *The Change of Structures or Institutions? Views on the Methods for the Elimination of Territorial Division Dysfunctions*, w: (red.) M. H. Bilgin, H. Danis, E. Demir, U. Can, *Empirical Studies on Economics of Innovation, Public Economics and Management: Proceedings of the 18th Eurasia Business and Economics Society Conference*, series *Eurasian Studies in Business and Economics* no. 6, © Springer International Publishing AG, Cham 2017, ISSN 2364-5067 ISSN 2364-5075 (electronic), ISBN 978-3-319-50163-5, ISBN 978-3-319-50164-2, DOI 10.1007/978-3-319-50164-2, Library of Congress Control Number: 2016962703, 380 stron, s. 319-333.

Cykl publikacji pt. „Finansowanie szkód katastroficznych” z lat 2015-2017 dotyczy ekonomicznych aspektów polityki przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych. Publikacje napisał zespół pod kierunkiem dr Zbigniewa Piepiory. Artykuły naukowe zostały opublikowane przez Wydawnictwa Atlantis Press i Springer. Publikacje z pierwszego wydawnictwa są już w bazie danych Web of Science. Publikacje ze Springera czekają na indeksację (stan na dzień 19.03.2019).

Pierwsza z publikacji pt. „Financing the Counteraction of Natural Disasters' Effects in Lower Silesian Voivodeship” dotyczy finansowania zapobiegania negatywnym konsekwencjom klęsk żywiołowych na obszarze województwa dolnośląskiego w latach 1998-2013. Metodą badawczą jest studium przypadku. W wyniku przeprowadzonej analizy można wyciągnąć następujące wnioski. Wydatki na finansowanie przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych są współfinansowane z funduszy ekologicznych. Jednym z nich jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Wydatki na środki trwałe służące gospodarce wodnej na badanym o obszarze w latach 1998-2013 osiągnęły wartość 1,3 mld dolarów amerykańskich po cenach z roku 2013 (5,2 mld zł). Nakłady inwestycyjne na małą retencję wodną w latach 2003-2013 osiągnęły 19 mln dolarów po cenach z 2013 roku (76 mln zł). Liczba obiektów małej retencji wodnej, które powstały w badanym okresie to 525, zaś całkowity przyrost pojemność wyniósł 5,5 mln m<sup>3</sup>. Udział wydatków na usuwanie skutków klęsk żywiołowych w wydatkach na bezpieczeństwo publiczne, ochronę przeciwpożarową i zdrowia był minimalny.

W kolejnym artykule pt. „The evolution of public administration models” poruszono problem ewolucji modeli administracji publicznej. W publikacji przedstawiono przegląd koncepcji organizacji i zarządzania wpływających na administrację publiczną, która realizuje politykę przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych. W publikacji przeanalizowano cechy państwa prawa, idealną biurokrację, nowe zarządzanie publiczne, administrację publiczną, w tym państwo neoweberowskie. Przeprowadzona analiza prowadzi do wniosku, że mimo administracji postrzeganej jako stosunkowo stabilny system, podlega ona silnej dynamice zmian paradygmatu. Wynika to z ciągłego poszukiwania optymalnych rozwiązań pod względem organizacji i jej funkcjonowania.

Trzecia publikacja pt. „Active natural disasters policy in Poland” to studium przypadku obszaru Polski. Przeanalizowano w niej aktywną politykę przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych. Na badanym obszarze, zapobieganie negatywnym konsekwencjom badanych zjawisk jest finansowane z budżetu centralnego i z budżetów samorządów terytorialnych. Wydatki są wsparte przez środki z m.in. zagranicy, funduszy



ekologicznych, kredytów i pożyczek. W publikacji zweryfikowano pozytywnie hipotezę, że aktywna polityka przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych w Polsce zmieniła się po wielkiej powodzi w 2010 roku. W związku z tym, odpowiedź na postawione w artykule pytanie badawcze: polityka przeciwdziałania skutkom katastrof naturalnych po 2010 roku jest inna niż przed 2010 rokiem. Najwyższy poziom całkowitych wydatków na środki trwałe służące gospodarce wodnej i małej retencji wodnej odnotowano w latach po wielkiej powodzi 2010.

Kolejna publikacja pt. „The Efficiency of the Low Water Retention in the Area of Poland: Chosen Aspects” porusza problem efektywności małej retencji wodnej, która powinna odrywać kluczową rolę w czasie globalnego ocieplenia klimatu. Badania dotyczą obszaru Polski, którą dotknęły 2 wielkie powodzie w latach 1997 i 2010 oraz ekstremalnie wysokie temperatury w 2015 roku. W ramach badań naukowych zebrano i przeanalizowano dane z dwóch baz danych: EM-DAT i BDL-GUS. Po przeprowadzonej analizie, wyciągnięto wnioski. Hipoteza postawiona w artykule została sfalsyfikowana: efektywność małej retencji wodnej w Polsce nie poprawiła się po wielkiej powodzi w roku 2010. Średni koszt 1 m<sup>3</sup> pojemności w okresie 2003-2009 osiągnął 10 dolarów amerykańskich (40 zł), a w latach 2010-2014 – 21 dolarów (84 zł). W przypadku sztucznych zbiorników wodnych, stawów rybnych i piętrzenia jezior, sytuacja jest podobna – średni koszt wzrósł.

Ostatni artykuł pt. „The Change of Structures or Institutions? Views on the Methods for the Elimination of Territorial Division Dysfunctions” również wpisuje się w nurt analizy efektywności. Dotyczy opinii na temat sposobów eliminacji dysfunkcji jednostek samorządu terytorialnego, gdyż na poziomie lokalnym to powiat jest podstawową jednostką w wykonywaniu polityki przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych, zaś gmina najczęściej reaguje jako pierwsza. Publikacja realizuje następujące cele badawcze. Pierwszy odnosi się do prezentacji argumentów teoretycznych wspierających konsolidację jednostek i przeglądu globalnych doświadczeń ex post w osiągnięciu oczekiwanych rezultatów takich reform. Drugi cel polega na przedstawieniu zaleceń autorów w sprawie eliminacji dysfunkcji podziałów terytorialnych. W artykule zwrócono uwagę na fakt, że zmiana zasad funkcjonowania władz lokalnych może przynieść bardziej skuteczne wyniki. Mimo niewłaściwych wyników analiz empirycznych, konsolidacja nadal pozostaje wiodącą tendencją do reform władz lokalnych. Jest to determinowane przez względy polityczne, ponieważ łatwiej jest przeprowadzić reformę polegającą na konsolidacji niż podejmować żmudne wysiłki w celu stworzenia zmian instytucjonalnych wewnątrz jednostek.

Tabela 1. Dorobek naukowo-badawczy w liczbach

Lp.	Nazwa	Liczba	Punkty
1.	Publikacje z listy Journal Citation Reports (JCR) - IF 1,506	1	20
2.	Monografie naukowe	3	75
3.	Rozdziały w monografiach 1.10.2006-18.12.2009	16	67
4.	Publikacje naukowe spoza JCR 1.10.2006-18.12.2009	6	38
5.	Rozdziały w monografiach naukowych po 18.12.2009	57	262
6.	Publikacje naukowe spoza JCR po 18.12.2009	45	326
7.	Proceedings w Web of Science Core Collection	16	230
8.	Suma 1-7	144	1018
9.	Referaty naukowe 1.10.2006-18.12.2009	20	
10.	Referaty naukowe po 18.12.2009	102	
11.	Indeks Hirscha według bazy Web of Science	1	
12.	Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science	5	

W tabeli 1 przedstawiłem mój dorobek naukowo-badawczy w liczbach. Szczegółowe informacje na temat mojego dorobku naukowo-badawczego oraz osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzacyjnej przedstawiłem w załączniku 5.

Zbigniew Piepiora