Stanisław Wieteska
Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy Jana Kochanowskiego w Kielcach
Filia w Piotrkowie Trybunalskim

REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIA RYZYKA POWODZIOWEGO W POLSKIM OBSZARZE KLIMATYCZNYM W LATACH 2000–2007 A KALKULACJA SKŁADKI UBEZPIECZENIOWEJ

Wstęp

Jednym z ważnych elementów w działalności zakładów ubezpieczeniowych jest kalkulacja taryf i stóp składek. Zagadnienie fundamentalne, gdyż od precyzyjności obliczeń zależą wyniki ekonomiczne, opłacalność produktów ubezpieczeniowych zarówno dla klienta, jak i dla zakładu ubezpieczeń.

Jednym z naturalnych zagrożeń obejmowanych ochroną ubezpieczeniową jest ryzyko powodziowe. Skutki powodzi są powszechnie znane. Jednakże dla potrzeb kalkulacyjnych stóp składek konieczne jest obliczenie strat ekonomicznych i częstości szkód. Pomimo że niektóre zakłady ubezpieczeń majątkowo-osobowych dysponują bazą danych w zakresie skutków powodzi, w dalszym ciągu teoria ubezpieczeniowa i kalkulacje aktuarialne nie są wystarczające. Zachodzi zatem potrzeba pochylenia się po raz kolejny nad zagadnieniem występowania powodzi w Polsce. Rozważania ograniczymy do terytorium Polski.

Przez polski obszar klimatyczny będziemy rozumieć charakterystyczny zespół zjawisk i procesów atmosferycznych, kształtujący się pod wpływem właściwości fizycznych i geograficznych w granicach państwowych Polski.

Bazą tego opracowania są wyniki badań naukowych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Na wyniki tych badań spójrzmy z punktu widzenia potrzeb kalkulacyjnych komórek aktuarialnych zakładów ubezpieczeń majątkowo-osobowych.

Znajomość strat powodziowych, częstości ich występowania w przestrzennym (regionalnym) rozmieszczeniu stanowi obecnie, i w przyszłości, ważną podstawę

do podejmowania działań zmierzających nie tylko do jej zwalczania, ale i przygotowania środków ubezpieczeniowych (rezerw) do ich pokrywania.

Artykuł pokazuje, że komórki aktuarialne nie powinny koncentrować działań na własnych danych, lecz patrzeć na zjawisko w szerszym aspekcie. Pokazuje on również duży stopień złożoności (losowości) zjawisk powodziowych, które chcemy skwantyfikować za pomocą parametrów potrzebnych do kalkulacji stopy składki.

1. Powódź jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych

1.1. Definicja powodzi

Powódź jest definiowana jako wzrost poziomu wody, podczas którego woda przekracza stan brzegowy cieku[1] lub poziom korony wałów ochronnych, zalewając doliny rzeczne lub z braku możliwości odpływu zatrzymuje się czasowo na danym terenie, powodując zniszczenia i straty ekonomiczne oraz pozaekonomiczne (*Powódź* 2002, s. 79).

Bardzo często pojęcie powodzi jest utożsamiane z wezbraniem. Odnoszą się one jednak do dwóch różnych zjawisk. Wezbranie to wzrost poziomu wody w rzece, jeziorze bądź morzu, wywołane przez ulewne deszcze, roztopy śniegowe, zatory lodowe, sztormy. Są to zjawiska naturalne, których nie da się uniknąć.

W *Słowniku meteorologicznym* powódź jest definiowana jako silne wezbranie wód rzecznych, gdy woda występuje z koryta i zalewa dolinę (tzw. terasę zalewową) wyrządza więc szkody. Zależnie od genezy, wyróżnia się powódź opadową, roztopową, zatorową oraz sztormową (*Słownik meteorologiczny* 2003, s. 246–247).

Zakłady ubezpieczeń w ogólnych warunkach ubezpieczeń w bardzo różnie definiują powódź (Hanusiak 2008), najczęściej jako: zalewanie terenów, wystąpienie wód z brzegów, nadmierne opady, topnienie lodów, zatory lodowe. Są to bardzo ogólne potoczne sformułowania na potrzeby konstrukcji umów ubezpieczenia, zrozumiałe dla przeciętnego ubezpieczonego. Jednakże tak ujęte definiowanie powodzi nie jest wystarczające dla celów kalkulacji stóp składek.

W 2007 r. została przyjęta dyrektywa powodziowa UE (Dyrektywa 2007) dotycząca oceny i zarządzania ryzykiem powodzi. Przez pojęcie powodzi w tej dyrektywie (art. 2, p. 1) przyjmuje się następujące określenie: powódź jest to czasowe pokrycie wodą terenu normalnie niepokrytego wodą. Obejmuje to powodzie od rzek, górskich strumieni, śródziemnomorskich efemerycznych (krótkotrwałych)

[1] Ciek – ogólne określenie wszelkiego rodzaju wód powierzchniowych, płynących pod wpływem siły ciężkości. Wyróżniamy cieki naturalne – rzeki, strumienie, uedy (wody płynące okresowo), potoki oraz sztuczne (kanały wodne, rowy).

cieków wodnych i powodzi od morza w obszarach przybrzeżnych (można wykluczyć tu powodzie pochodzące od systemów odprowadzania ścieków).

Ta definicja różni się dosyć istotnie od definicji zawartej w Prawie wodnym (Ustawa 2001). Dyrektywa powodziowa wprowadza dodatkowo pojęcie ryzyka powodzi. Oznacza to kombinację prawdopodobieństwa wystąpienia powodzi i jej potencjalnych niekorzystnych konsekwencji dla zdrowia ludzkiego, środowiska, dziedzictwa kulturowego i działalności gospodarczej.

Celem wprowadzonej dyrektywy powodziowej jest redukcja ryzyka (w sensie zagrożenia) i próba opanowania tego ryzyka, które stwarza zagrożenie dla życia i zdrowia ludzkiego, środowiska i infrastruktury bez względu na formę własności. Opanowanie tego ryzyka zawiera następujące pochodne cele minimalizacji m.in. strat:

- ekonomicznych, obejmujących własność, produkcję, transport itp.,
- ludzkich (zabici i ranni),
- ekologicznych.

Oprócz powyższych strat, obserwuje się także tzw. stres popowodziowy (Zawadzki i in. 2002, s. 7–34).

1.2. Przyczyny powodzi

Bezpośrednią przyczyną powodzi mogą być deszcze nawalne lub deszcze padające kilka dni. W ogólnych warunkach ubezpieczeń zakładów ubezpieczeń majątkowo-osobowych spotykamy różne definicje deszcze nawalnego (Hanusiak 2008). Na przykład za deszcz nawalny PZU SA uważa opad potwierdzony przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) o współczynniku natężenia co najmniej 4, natomiast Alianz przyjmuje współczynnik 2 i większy).

W warunkach ubezpieczeń wykorzystywana jest tzw. 12-stopniowa skala Chomicza, w której podaje się współczynniki wydajności opadu wyrażone w milimetrach na metr kwadratowy powierzchni na godzinę. Intensywny opad deszczu w relatywnie krótkim okresie powoduje lokalne podtopienia i powodzie. Zjawisko to obserwujemy w Polsce dość często w okresie wiosenno-letnim. Występuje na terenie Polski w sposób losowy co do miejsca (regionu) i czasu.

W. Parczewski, badając opady nawalne w Polsce, doszedł do wniosku, że najczęściej występują „wzdłuż zboczy o południowej ekspozycji położonych na skrajach danego obszaru wyniosłości terenowych, choćby to były nawet niewielkie wzgórza, byleby przylegały do terenu wybitnie wilgotnego" (Parczewski 1960). Dostrzega się zmienność opadów atmosferycznych na terenie Polski (Żmudzka 2002, s. 23–37).

1.3. Klasyfikacje powodzi

Występuje kilka klasyfikacji powodzi: ze względu na genezę, czas i miejsce ich powstania. Każda charakteryzuje się innym przebiegiem, intensywnością i zasięgiem.

Powódź może mieć charakter długotrwały lub też występować stosunkowo krótko, lecz gwałtownie. Niektóre rodzaje powodzi występują sezonowo. Przebieg powodzi zależy od wielkości i czasu trwania opadu oraz od wielkości i charakteru zlewni. Wezbrania gwałtowne występują zwykle w zlewniach górskich, charakteryzujących się małą przepuszczalnością i retencyjnością gruntu, co powoduje intensywny i szybki spływ powierzchniowy. Długotrwałe wezbrania występują po trwających przez znaczny czas opadach, zwłaszcza w środkowych i dolnych biegach dużych rzek, gdzie fale wezbraniowe z dopływów docierają w różnych momentach czasowych.

Biorąc pod uwagę przyczyny powstawania, powodzie dzieli się na cztery podstawowe rodzaje (tab. 1).

Tabela 1. Klasyfikacja powodzi

Typ powodzi	Przyczyny	Zakres i charakter	Okres występowania	
			ekstremalny	najczęstszy
Opadowa: Gwałtowna	lokalne deszcze nawalne, burze termiczne	lokalne silne powodzie na potokach górskich i małych ciekach	od maja do września	od lipca do sierpnia
	deszcze frontalne	zwykłe powodzie o szerokim zasięgu	od kwietnia do listopada	od kwietnia do września
Rozlewna	deszcze frontalne	groźne powodzie długotrwałe z obszarów górskich		
Roztopowa	gwałtowne topnienie śniegów, zalanie silnymi deszczami przy jednocześnie zamarzniętej powierzchni gruntu	szeroki zasięg, w warunkach sprzyjających (nizinne, górskie)	od grudnia do marca	marzec
Sztormowa	sytuacja baryczna sprzyjająca tym powodziom	wybrzeże morskie, Zalew Wiślany, Żuław, Zalew Szczeciński	od października do czerwca	grudzień, styczeń
Zatorowa: śryżowa	gwałtowny spadek temperatury od -10° w układzie wyraźnie antycyklonalnym	lokalne powodzie w miejscach specjalnie predestynowanych, jak: Noteć środkowa, Brda	od grudnia do marca	grudzień styczeń
lodowa	spiętrzenie wody na zatorze w czasie spływu lodów, najczęściej w profilach mostowych	lokalne, groźne, na rzekach i potokach w miejscach o hamowanym spływie lodów	od grudnia do marca	marzec

Źródło: (Lambor 1962).

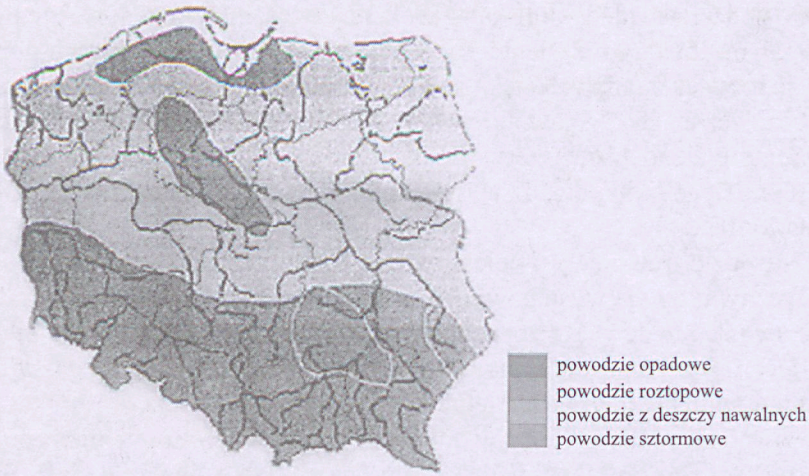
Powodzie opadowe wywoływane są przez opady atmosferyczne. W naszym kraju występują one najczęściej. Mogą przyjąć groźne rozmiary na większości rzek zarówno górskich, jak i nizinnych[2]. Ze względu na intensywność opadów powodzie opadowe można podzielić na:

[2] Właśnie opadowy charakter miały największe powodzie minionego stulecia w Polsce: w 1997 r. na Odrze i w 1934 r. na Wiśle.

1. Powodzie nawalne, które są wywołane deszczami o dużym natężeniu, lecz małym, lokalnym zasięgu; występują najczęściej na obszarach górskich, ale również na małych ciekach nizinnych, zwykle w okresie letnim; są niebezpieczne, gdyż pojawiają się niespodziewanie, z zaskakującą prędkością; mimo małego zasięgu terytorialnego mogą wywołać znaczne straty materialne (tego typu powódź wystąpiła np. w 1998 r. w zlewni Białej Głuchołaskiej).
2. Powodzie frontalne wywołane przez opady związane z frontami atmosferycznymi; mogą występować na terenie całego kraju.
3. Powodzie rozlewne – są podobne do frontalnych, powstają w wyniku opadów o szczególnie dużej intensywności. Mają największy zasięg terytorialny i występują w miesiącach letnich.
4. Powodzie roztopowe, spowodowane gwałtownym topnieniem pokrywy śnieżnej zgromadzonej podczas zimy na obszarze zlewni; mają zazwyczaj znaczny zasięg regionalny; w Polsce występują wczesną wiosną, najgroźniejsze rozmiary przyjmują w środkowym i dolnym biegu dużych rzek nizinnych, natomiast w rzekach górskich nie powodują większych zagrożeń (najgroźniejsza powódź roztopowa w Polsce wystąpiła wiosną 1979 r.).
5. Powodzie sztormowe lub huraganowe, typowe dla wybrzeży morskich, ujściowych odcinków rzek i zalewów – są wywołane przez silne wiatry; w Polsce są to wiatry z kierunków północnych, są spowodowane przez wezbrania Bałtyku oraz utrudniają odpływ z rzek (ujście Odry oraz Zatoka Gdańska, Hel i ujście Wisły, Żuławy Wiślane); duża powódź tego typu wystąpiła w 1983 r.
6. Powodzie zatorowe – spowodowane lodem pojawiającym się na rzekach zimą. Zależnie od formy lodu wywołującej stan zagrożenia, wyróżnia się powodzie spowodowane zatorami lodowymi oraz śryżowymi, które spowodowane intensywnym topnieniem się lodu dennego i śryżu, czego efektem jest spiętrzenie wody i ewentualny wylew (np. okolice Włocławka); zatory lodowe powstają podczas spływu lodów, w przypadku zablokowania i spiętrzenia kry w przewężeniach rzek lub na zakolach.

Terytorialny zasięg różnych rodzajów powodzi przedstawia rysunek 1.

Na rysunku 1 umiejscowiono izolinie, tj. krzywe zamknięte łączące punkty charakterystyczne będące zbiorem punktów współrzędnych geograficznych opisujących cechę zjawiska. Gdybyśmy na powyższą mapkę nałożyli aktualny podział administracyjny (16 województw), łatwo dostrzeglibyśmy regionalny charakter zagrożenia powodziowego. Widoczne są wówczas obszary województw o największym i najmniejszym zagrożeniu powodziowym.



Rysunek 1. Obszarowy zasięg przeważających typów powodzi w Polsce

Źródło: www.aqadocinter.pl

Łatwo dostrzegamy sezonowość powstania powodzi (tab. 2).

Tabela 2. Okresy występowania poszczególnych rodzajów powodzi

Typ wezbrania	Pora pojawiania się wezbrań											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Opadowe Nawalne												
Opadowe frontalne												
Opadowe rozlewne												
Roztopowe												
Sztormowe												
Zimowe Śryżowe												
Zimowe zatorowe												
Zimowe Lodowe												

Źródło: www.domynawodzie.pl

Dla okresu czerwiec–wrzesień charakterystyczne są powodzie opadowe. Dla okresu grudzień–marzec powodzie sztormowe.

Na terenie Polski w wielu latach XX w. wystąpiły powodzie o katastrofalnych wymiarach. Wszystkie te przypadki zostały dokładnie opisane w literaturze przedmiotu. W tabeli 3 podajemy kilka takich przypadków.

Tabela 3. Największe powodzie na ziemiach polskich w latach 1960–2001

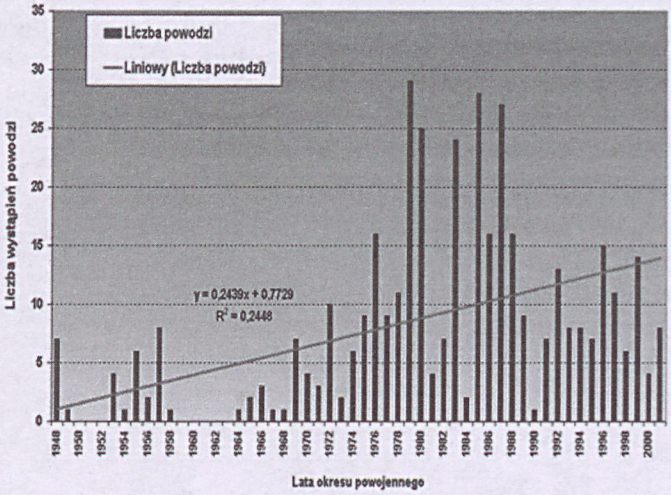
Rok	Rzeka (odcinek)
1960	dorzecze górnej i środkowej Wisły
1962	dorzecze górnej i dolnej Wisły oraz górnej Odry
1965	dorzecze górnej i środkowej Odry
1970	Narew, Wkra, Noteć, dorzecze górnej i środkowej Wisły, Karpaty
1977	dorzecze górnej i środkowej Odry
1979	Narew, Bug, Warta, Noteć
1980	dorzecze dolnej i górnej Wisły
1982	dolna Wisła (rejon Płocka)
1983	powódź sztormowa na wybrzeżu (elbląskie, gdańskie, słupskie, szczecińskie)
1985	górna Odra, Warta, Noteć
1987	dopływy górnej Wisły (głównie Dunajec, Wisłok, Wisłoka, San)
1991	dopływy górnej Wisły
1994	dorzecze środkowej i dolnej Wisły oraz dorzecze środkowej i dolnej Odry
1997	Odra (z Wartą i dopływami w górnym biegu) oraz Wisła (wraz z dopływami w górnym biegu)
1998	dorzecze górnej Wisły
2001	województwo małopolskie, świętokrzyskie, podkarpackie oraz Gdańsk

Źródło: opracowanie własne na podstawie http://em.pwn.pl/polska2000/tabele/ oraz (Radczuk 2001, s. 22).

Największe rozmiary miała katastrofalna powódź w 1997 r.

2. Częstotliwość występowania powodzi na terenie Polski

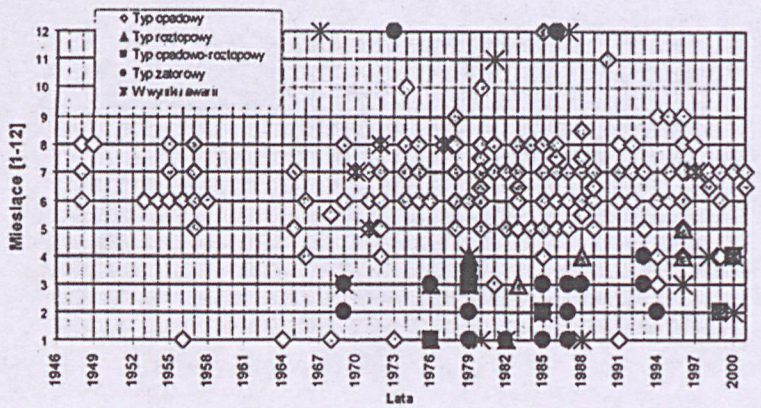
Obserwacje występowania powodzi na terenie Polski są prowadzone już od dość dawna. Najwięcej uwagi temu zjawisku poświęcono w pracach naukowych począwszy od 1950 r. Ogólną liczebność powodzi lokalnych przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2. Liczebność powodzi lokalnych w Polsce w latach 1946–2001

Źródło: www.imgw.pl

Na rysunku 2 widzimy rosnący trend liczby występowania lokalnych powodzi w Polsce, głównie począwszy od lat 70. W obserwowanym okresie wystąpiły prawie wszystkie typy powodzi (rys. 3).



Rysunek 3. Struktura typów powodzi w Polsce w latach 1946–2000

Źródło: Bogdanowicz, Kossakowska-Cezak i Sekutnicki (2005)

Najczęściej mieliśmy do czynienia z powodziami opadowymi. Jest to zjawisko wynikające z cech charakterystycznych dla polskiego obszaru klimatycznego.

W okresie 2001–2007 występowały także lokalne powodzie spowodowane gwałtownymi opadami atmosferycznymi. Dla zobrazowania skali zjawiska weźmy

pod uwagę liczbę interwencji jednostek straży pożarnej (j.s.p.) (tab. 4). Przez interwencję rozumieć będziemy aktywne uczestnictwo j.s.p. w likwidacji skutków zdarzeń.

Tabela 4. Ogólna liczba interwencji jednostek straży pożarnej w Polsce w latach 2001–2007 w przypadkach gwałtownych opadów atmosferycznych

Województwo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Średnia z lat 2001-2006	Średnia liczba interwencji na 100 km²
Dolnośląskie	6915	4985	418	460	1166	**3294**	1618	2694	14
Kujawsko-pomorskie	1172	1037	393	355	275	586	848	667	4
Lubelskie	1183	652	841	516	964	1384	637	882	4
Lubuskie	265	679	176	203	213	231	534	329	2
Łódzkie	1244	1336	303	437	594	1650	858	917	5
Małopolskie	**6364**	1620	919	1611	1220	2582	**3368**	2526	17
Mazowieckie	1796	1911	938	1202	1261	2165	1311	1512	4
Opolskie	528	385	227	274	262	480	669	404	4
Podkarpackie	2363	829	776	**2593**	1804	2012	487	1552	9
Podlaskie	191	301	209	386	718	762	678	464	2
Pomorskie	**2834**	1481	949	858	739	880	955	1242	7
Śląskie	**2665**	2544	1540	836	1867	**4239**	1906	2085	17
Świętokrzyskie	**4164**	531	284	211	378	1021	371	994	9
Warmińsko-mazurskie	512	514	478	371	409	915	542	534	2
Wielkopolskie	1025	1984	360	353	638	748	1685	970	3
Zachodniopomorskie	429	988	342	236	441	377	1532	621	3
Ogółem w Polsce	33 650	21 777	8153	10 902	12 949	23 326	17 999	18 393	6

Źródło: obliczenia własne na podstawie Biuletynów Informacyjnych PSP (2001–2008).

Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że w badanym okresie wystąpiła zróżnicowana liczba interwencji j.s.p. w poszczególnych latach i województwach. Im groźniejsze rozmiary powodzi lokalnych i regionalnych, tym większa liczba interwencji j.s.p.

Dane te potwierdzają dotychczasowe obserwacje, że najwięcej interwencji j.s.p. przypada na województwa dolnośląskie, podkarpackie, małopolskie, śląskie oraz świętokrzyskie.

3. Regionalne kształtowanie się wysokości wypłaconych szkód powodziowych w Polsce w latach 2001–2007

Drugim parametrem potrzebnym przy kalkulacji stóp składek jest obserwacja wysokości wypłaconych szkód powodziowych. Dostrzega się zmienność wskaźników jednostkowych strat na obszarze kraju (Chojnacki 2002, s. 45).

Badania skutków powodzi są prowadzone przez zakłady ubezpieczeń, jednostki samorządu terytorialnego i inne organizacje. Niestety, dane zakładów ubezpieczeń okazały się trudno dostępne. W świetle danych GUS, w latach 2001–2007 łączne wydatki na pokrycie skutków powodzi, jakie wydarzyły się w tym okresie, wyniosły około 5,2 mld PLN (tab. 5).

Tabela 5. Straty powodziowe w Polsce w latach 2000–2007 (w tys. PLN)

Województwa	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	Straty ogółem w latach 2000-2007	Straty na 1 tys. km² (PLN)
Dolnośląskie	150889	338019	66		75	303340	37929	830318	41557
Kujawsko-pomorskie		27602	805		17255	2589		48251	2685
Lubelskie	29683	103606	17546	2264	7156		218,5	160473,5	6389
Lubuskie							7578	7578	541
Łódzkie		62048					34,3	62082,3	3407
Małopolskie	58205	1036029	2303	113393	50143	1676	153948,3	1415697,3	93200
Mazowieckie		49351			7212	69100		125663	3532
Opolskie		8069					4803,3	12872,3	1368
Podkarpackie	172079	586154	10	242000	73718	59128	57684	1190773	66732
Podlaskie				600			2951,3	3551,3	176
Pomorskie	653	499022						499675	27315
Śląskie	9596	127377			48532		350	185855	15073
Świętokrzyskie	83879	534358		611	12275	3488	56458,7	691069,7	59111
Warmińsko-mazurskie	18744	18011			2140			38895	1607
Wielkopolskie					1118			1118	37
Zachodniopomorskie						11519		11519	503
Polska	523728	3389646	20730	358868	219624	450840	321955,4	5285391,4	16903

Uwaga: brak danych za 2002 r.
Źródło: obliczenia własne na podstawie GUS (2000–2008).

Z danych zawartych w tabeli 5 wynika zróżnicowanie regionalne strat powodziowych. Największe straty powodziowe w przeliczeniu na 1000 km^2 wystąpiły w województwach dolnośląskim, małopolskim, podkarpackim i świętokrzyskim. Z punktu widzenia kalkulacyjnego, bezpośrednie straty powodziowe na ubezpieczonych obiektach mogą wyczerpać część lub całość sumy ubezpieczenia. Do tego należy doliczyć liczne pośrednie straty powodziowe, które obejmują dodatkowe koszty związane z objazdami, opóźnieniami, utraconymi korzyściami itp. Należy także nadmienić, że wiele obiektów technicznych i budowlanych infrastruktury technicznej jest nieubezpieczonych. Stąd straty powodziowe są dużo większe niż wykazują to dane statystyczne GUS. Straty te najczęściej pokrywają sami poszkodowani.

Zakończenie

Z przeprowadzonych rozważań wynikają następujące wnioski dla potrzeb kalkulacji stóp składek:

1. Na terenie Polski występują zróżnicowane rodzaje powodzi.
2. Wyraźnie dostrzega się powodzie lokalne i regionalne.
3. Obserwujemy rosnący trend liczby występowania powodzi w wieloleciu 1970–2007.
4. Najwięcej powodzi występuje w południowo-zachodniej Polsce.

Ograniczone ramy tego artykułu nie pozwoliły na dogłębne zbadanie zjawiska ryzyka powodziowego. Konieczne są dalsze – na potrzeby aktuarialne – badania tych zjawisk.

Bibliografia

„*Powódź 2001*" (2002), IMGW, Warszawa.

Biuletyny Informacyjne PSP z lat 2000–2008.

Chojnacki J. (2002), *Wskaźniki jednostkowe strat powodziowych na podstawie powodzi lipcowej 1997 roku*, Wiadomości IMGW, nr. 4, Warszawa.

Dyrektywa (2007), Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, potocznie zwana dyrektywą powodziową.

Bogdanowicz E., Kossakowska-Cezak U., Sekutnicki. J. (red.), (2005), *Ekstremalne zjawiska hydrologiczne i meteorologiczne* IMGW Warszawa.

Hanusiak J. (2008), *Powódź*, Gazeta Ubezpieczeniowa, 26.08.2008.

Hanusiak J. (2008), *Deszcz nawalny, piorun, grad*, Gazeta Ubezpieczeniowa, 22.05.2008.

Lambor J. (1962), *Metody prognoz hydrologicznych*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.

Ochrona środowiska, GUS z lat 2000–2008.

Parczewski W. (1960), *Warunki występowania nagłych wezbrań na małych ciekach*, Wiadomości Służby Hydrologicznej, z. 3, tom 8.

Radczuk L., Szymkiewicz R., Jełowicki W., Żynkowska W., Brun J.-F. (2001), *Wyznaczanie stref zagrożenia powodziowego*, Safege, Wrocław.

Słownik meteorologiczny (2003), red. Niedźwiedź T., Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

Ustawa (2001), Ustawa z 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (DzU nr 115, poz. 1229.

Zawadzki B., Strelau J., Kobyłka E., Orkiszenko W., Pawłowski P., Sobolewski A., (2002), *Współwystępowanie objawów zespołów stresu pourazowego (PTSD) w rodzinach powodzian: trauma, temperamenty i indukowanie rodzinne*, Psychologia, Etologia, Genetyka, nr 6,s.7–34.

Żmudzka E. (2002), *O zmienności opadów atmosferycznych na obszarze Polski nizinnej w drugiej połowie XX w.*, Wiadomości Ubezpieczeniowe IMGW, z. 4.

REGIONAL DIFFERENTIATION OF FLOOD RISK IN THE POLISH AREA OF CLIMATE IN 2000–2007

Summary

One of the random events occurring on Polish territory are flooding. Impacts of flooding are multidimensional and often losses are covered by insurance. The article points out the regional nature of flood risk in Poland. It also identifies the need to diversify the collection rates, depending on the region (province), frequency of flooding and amount of claims after their occurrences.