

Krzysztof Kud

Politechnika Rzeszowska
e-mail: kkud@prz.edu.pl

**KSZTAŁTOWANIE GOSPODARCZEGO
WYKORZYSTANIA DOLIN RZEK
JAKO SZANSA ROZWOJU BIOGOSPODARKI**

**SHAPING THE ECONOMIC USE OF RIVER VALLEYS
AS AN OPPORTUNITY FOR THE DEVELOPMENT
OF THE BIO-ECONOMY**

DOI: 10.15611/pn.2017.499.16

JEL Classification: Q15, Q54, O44

Streszczenie: W niniejszej pracy przedstawiono wdrażane na świecie, współczesne koncepcje ograniczania strat wywoływanych przez zmiany klimatu. Badania dotyczyły oczekiwań rolników gospodarujących na terenach zalewowych Wisłoka względem działań podejmowanych przez gminy w celu łagodzenia skutków powodzi i suszy. Przedstawiono także wyniki dotyczące oceny działań gmin w sytuacjach kryzysowych. Istotnym elementem badań była skłonność rolników do wprowadzania zmian w dotychczasowym wykorzystaniu zagrożonych terenów. Zagospodarowanie dolin rzek, narażonych na występowanie zjawisk ekstremalnych, w sposób zgodny z naturalnymi funkcjami tych terenów, daje szansę uzyskiwania korzyści wpisujących się w założenia biogospodarki. Sformułowane wnioski można potraktować jako rekomendacje do tworzenia polityki ograniczania strat wywoływanych przez powodzie i susze.

Słowa kluczowe: tereny zalewowe, zarządzanie powodzią, mała retencja, biogospodarka, zagospodarowanie przestrzeni.

Summary: The paper presents current concepts of mitigation of losses caused by climate change implemented in the world. The research concerned the expectations of farmers working in the floodplains of the Wisłok, in relation to the actions implemented by gminas to mitigate the effects of floods and droughts. The results of the evaluation of actions undertaken by the communes in crisis situations were also presented. An important element of the research was the tendency of farmers to make changes in the current use of threatened areas. The development of river valleys, exposed to extreme phenomena in a manner consistent with the natural functions of these areas, provides the opportunity to benefit from the assumptions of the bio-economy. Formulated conclusions can be considered as recommendations for policies to reduce losses caused by floods and droughts.

Keywords: floodplains, flood management, water retention, bioeconomy, space development.

1. Wstęp

Gospodarka światowa w pierwszej dekadzie XXI wieku została doświadczona różnorodnymi zjawiskami kryzysowymi, począwszy od kryzysu ekonomicznego, przez kryzysy społeczne, na ekologicznych kończąc. Konsekwencje tych zjawisk są wielowymiarowe i mogą być rozpatrywane w makro- i mikroskali. W odniesieniu do zmian klimatycznych dostrzega się wzrost częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych, takich jak powódzie i susze. Skutkiem tego są znaczące straty ekonomiczne, których konsekwencje odczuwa cała gospodarka. Zachodzi zatem potrzeba opracowania skutecznych metod ograniczania negatywnych konsekwencji naturalnych zjawisk ekstremalnych.

Celem niniejszej pracy jest wskazanie możliwości gospodarczego wykorzystania dolin rzek sprzyjającego przeciwdziałaniu negatywnym skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych. Przedstawiono wyniki badań dotyczących oczekiwań mieszkańców gospodarujących na terenach nadrzecznych oraz ich opinii odnośnie do działań samorządu lokalnego skierowanych na zapewnienie bezpieczeństwa w dolinach rzek. Na tej podstawie poddano ocenie oczekiwania mieszkańców w konfrontacji ze stosowanymi w innych krajach założeniami biogospodarki.

2. Biogospodarka w kontekście współczesnych wyzwań

Działalność człowieka w ostatnich dwóch stuleciach charakteryzuje się bezprecedensową, rosnącą dynamiką skali oddziaływań. Zwłaszcza po II wojnie światowej zarówno obszar, jak i skala przekształceń środowiska naturalnego były tak duże, że pojawił się pogląd, iż obecnie żyjemy w epoce, którą można nazwać antropocenem [Crutzen 2006; Steffen i in. 2011; Zalasiewicz i in. 2010; Zalasiewicz i in. 2011]. Rozwinęła się gospodarka oparta na surowcach kopalnych, pochłaniająca olbrzymie ilości słodkiej wody, o znikomej efektywności energetycznej. Gwałtownie wzrosła światowa populacja ludzka, a niektóre społeczeństwa kultywują daleki od zrównowżenia, konsumpcyjny styl życia [Moss i in. 2014]. Ograniczone zasoby nieodnawialne, poważne zmiany w środowisku naturalnym stawiają ludzkość przed nowymi wyzwaniami, które ogniskują się wokół pytań: jak wyżywić rosnącą populację, jak uniezależnić się od zasobów nieodnawialnych, jak najlepiej wykorzystać i przydzielić ograniczone zasoby, zwłaszcza jednak, w jaki sposób osiągnąć zrównowżony rozwój, gdy jedynie wzrost gospodarczy jest kryterium celu światowej gospodarki [Maciejczak, Hofreiter 2013].

Zmiany klimatyczne obserwowane współcześnie są elementem naturalnej cykliczności występującej na Ziemi. Jednak warto podkreślić stale rosnącą temperaturę powietrza w okresie od 1850 roku, przy czym ogrzewaniu nie ulega jedynie atmosfera, a największym elementem akumulacji energii w ziemskim układzie klimatycznym jest ocean. Zjawiska ekstremalne, takie jak powódzie, susze, huraganowe wiatry itp., powodują głębokie przeobrażenia w naturalnych ekosystemach

oraz przynoszą znaczne straty gospodarcze. Prognozuje się rosące nasilenie oraz częstotliwość występowania tych zjawisk. Negatywne konsekwencje dla produkcji żywności niewątpliwie wystąpią i będą zróżnicowane w różnych regionach świata. Zjawiska te będą występowały również w Polsce [Lehner i in. 2006; IPCC, 2014; Kud 2016].

Współczesne wyzwania ekonomiczne, społeczne, zmiany klimatyczne skłaniają do poszukiwań dróg wyjścia z kryzysów będących w znaczącej mierze konsekwencją dotychczasowej działalności człowieka. Rozwiązaniem niektórych z tych problemów jest rozwój biogospodarki. W światowej literaturze funkcjonuje pojęcie *bioeconomy*, które jest różnie definiowane. Szerokiego przeglądu definicji biogospodarki dokonali Maciejczak i Hofreiter [2013]. Z przeanalizowanych przez tych autorów definicji wynika, że biogospodarka jest wprowadzaniem w relacjach gospodarczych zasad funkcjonowania naturalnych ekosystemów, w których obieg materii i energii jest zamknięty. Zwraca się szczególnie uwagę na rozwój badań i innowacji w naukach biologicznych dostarczających nowych, oszczędnych rozwiązań wykorzystujących odnawialne zasoby biologiczne. Wykorzystanie naturalnych zasobów ma być oszczędne, a troska o środowisko naturalne jest jednym z głównych priorytetów.

Rozwój biogospodarki jest zatem mądrym wykorzystywaniem zasobów odnawialnych uwzględniającym troskę o ich zachowanie, dającym wymierne korzyści ekonomiczne. Nie jest natomiast wykorzystującą innowacyjne metody techniczne intensyfikacją eksploatacji środowiska naturalnego. Tak rozumiana biogospodarka na terenach nadrzecznych może dostarczać biomasy oraz być elementem systemu łagodzącego skutki powodzi i suszy.

3. Zapewnianie bezpieczeństwa w dolinach rzek zgodne z zasadami biogospodarki

Tereny bezpośrednio przyległe do koryta rzeki, nazywane terenami łęgowymi, stanowią jej integralną część pozostając z nią w dynamicznym związku, poprzez okresowo występujące wylewy i podtopienia. Tereny te, ukształtowane przez wody rzeki, stanowią cenne ekosystemy o dużej bioróżnorodności oraz złożonych funkcjach ekologicznych [Kud 2013]. Pełnią różnorodne funkcje, takie jak regulacja składu atmosferycznego, retencja wody, przetwarzanie chemiczne i regulacja magazynowania węgla w lasach i terenach podmokłych [Moss i in. 2014]. Funkcja terenów łęgowych, w tym funkcja retencyjna, stanowi niezwykle istotny element systemu łagodzenia negatywnych skutków zmian klimatycznych [Kundzewicz, Takeuchi 1999; Kud 2016]. Naturalne tereny zalewowe łagodzą konsekwencje zwłaszcza małych, częstych podtopień, zaś elementy małej retencji poprawiają bilans hydrologiczny [Acreman, Riddington, Booker 2003; Opperman i in. 2009].

Zmniejszanie zagrożenia powodziowego oraz retencja wody to główne korzyści wynikające z terenów zalewowych zagospodarowanych w sposób umożliwiający występowanie naturalnych, cyklicznych zalewów powodziowych. Jednocześnie rol-

nicze wykorzystanie tych terenów jako trwałych użytków zielonych (TUZ) pozwala na uzyskiwanie bez nawożenia przyzwoitych plonów paszy lub biomasy energetycznej [Kud 2013]. W celu poprawy bezpieczeństwa powodziowego i uzyskania korzyści dostarczanych przez naturalne ekosystemy łęgowe konieczne jest odsunięcie wałów przeciwpowodziowych od rzek, a tam, gdzie to możliwe, całkowita ich likwidacja [Gilbert 2007; Opperman i in. 2009]. Osiągnięcie rzeczywistych pozytywnych efektów wymaga kompleksowej polityki rządów uwzględniającej długoterminowe konsekwencje oraz przyczyny wzrostu zagrożenia [Moss i in. 2014].

Europejska dyrektywa [Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego...] w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim zawiera istotne zapisy dotyczące zapewniania bezpieczeństwa. Realizacja tej dyrektywy wymaga ustanowienia mechanizmów partycypacji społecznej w celu zapewnienia zaangażowania obywateli w cykl zarządzania przeciwpowodziowego [Wehn i in. 2015]. By ten cel został osiągnięty, społeczeństwo mieszkające i gospodarujące na zagrożonych terenach musi zdobyć odpowiedni poziom świadomości w zakresie skuteczności różnych form zabezpieczeń. Jednocześnie konieczne są działania samorządów i rządu kreujące skuteczną politykę łagodzenia i adaptacji do zmian klimatycznych, tymczasem dostrzega się podejście technokratyczne realizujące rozwiązania wielokrotnie negatywnie zweryfikowane przez żywioł [Kundzewicz, Takeuchi 1999; Hurlbert, Gupta 2016]. Konieczne są zatem przedsięwzięcia zmierzające do pozostawienia rzekom przestrzeni, co stanowi fundament kompleksowego zarządzania powodzią, a jednocześnie stworzenie mechanizmów systemowych kształtujących kierunki zagospodarowania zagrożonych obszarów [Ruiten, Hartmann 2016].

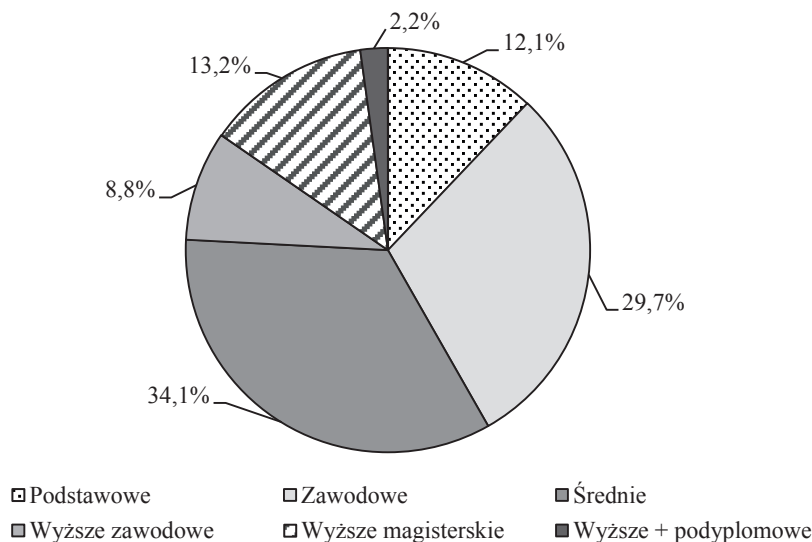
Rozwój industrialnego rolnictwa sprawia, iż zanika mozaikowa struktura terenów rolniczych. Wśród wielu konsekwencji obserwuje się zanik zadrzewień śródpolnych, długie okresy braku okrywy roślinnej wynikające z zaniechania uprawy poplonów, a także z tym związane zwiększenie erozji. Obserwowane zmniejszenie zawartości materii organicznej w glebach niesie szereg negatywnych konsekwencji, w tym również związanych ze zmniejszeniem zdolności retencji wody [EEA 2010]. Jest to zjawisko, zwłaszcza na terenach łęgowych stanowiących naturalny mechanizm łagodzenia zmian klimatycznych, któremu należy przeciwdziałać. Możliwości w tym zakresie daje uprawa na tym obszarze trwałych użytków zielonych.

Włączenie produkcji rolniczej do kompleksowego systemu łagodzenia zmian klimatycznych, w tym zarządzania powodzią, jest elementem wielofunkcyjności terenów wiejskich. Konsekwencją określonego użytkowania terenów łęgowych jest zwiększenie bezpieczeństwa zarówno lokalnego, jak też miejscowości leżących w dalszym biegu rzeki. Czynnikiem ograniczającym użytkowanie terenów zalewowych zwiększającym bezpieczeństwo jest skłonność rolników do zmiany użytkowania gruntów, ta zaś jest motywowana ekonomicznie. Jak podkreślają Czyżewski i Stępień [2013], funkcjonowanie małych gospodarstw rolnych wpisuje się w rozwój rolnictwa zrównoważonego oraz wymaga interwencji czynnika instytucjonalnego.

4. Wyniki badań w dolinie Wisłoka

Badania przeprowadzono w 2016 roku, dobór próbki był celowy, wybrano gospodarstwa, których część areалу podlega cyklicznemu podtapianiu i zalewom powodziowym. Zastosowano metodę ustrukturyzowanego wywiadu pogłębionego. Poniżej wymieniono gminy w kolejności zgodnej z biegiem rzeki, podając liczbę przeprowadzonych wywiadów: Rymanów – 29, Krościenko Wyżne – 18, Wojaszówka – 2, Frysztak – 5, Lubenia – 2, Wiśniowa – 2, Boguchwała – 5, Rzeszów – 7, Trzebownisko – 2, Czarna – 1, Łańcut – 2, Żołynia – 4, Białobrzegi – 12. Struktura wywiadu została zaplanowana w taki sposób, by uzyskać dane dotyczące oceny działań podejmowanych przez gminy względem powodzi i suszy, oczekiwań rolników względem działań podejmowanych przez gminy oraz skłonności do zmiany sposobu użytkowania terenów zalewowych. Do oceny działań gmin zastosowano dyferencjał semantyczny wykorzystujący 7-stopniową skalę.

Wielkość badanych gospodarstw mieściła się w przedziale od 0,16 do 54 ha, średnia wynosiła 3,28 ha, Q1 = 0,9 ha, mediana 2 ha, zaś Q3 = 3,5 ha. Strukturę wykształcenia właścicieli gospodarstw przedstawiono na rys. 1. Około ¼ rolników miało wyższe wykształcenie, zaś największą grupę stanowiły osoby ze średnim wykształceniem. Cecha ta została zbadana, gdyż spodziewano się korelacji między poziomem wykształcenia a skłonnością do zmiany sposobu użytkowania zalewanych terenów.



Rys. 1. Struktura wykształcenia badanych właścicieli gospodarstw

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

W tabeli 1 przedstawiono strukturę ocen różnorodnych działań podejmowanych przez gminy w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Mechanizm oceny sporządzono w postaci dyferencjału semantycznego, w którym zastosowano 7-stopniową skalę Liberta. Wartość 1 odpowiada skrajnie negatywnej ocenie, 4 jest stanem obojętnym, zaś 7 jest najwyższą pozytywną oceną. Szarym kolorem zaznaczono najwyższe wartości w strukturze, zaś w dolnej części tabeli zamieszczono średnie obliczone z ocen dla poszczególnych zagadnień szczegółowych.

Tabela 1. Procentowa struktura oraz średnia ocen poszczególnych działań podejmowanych przez gminy w celu zapewnienia bezpieczeństwa na terenach nadrzecznych

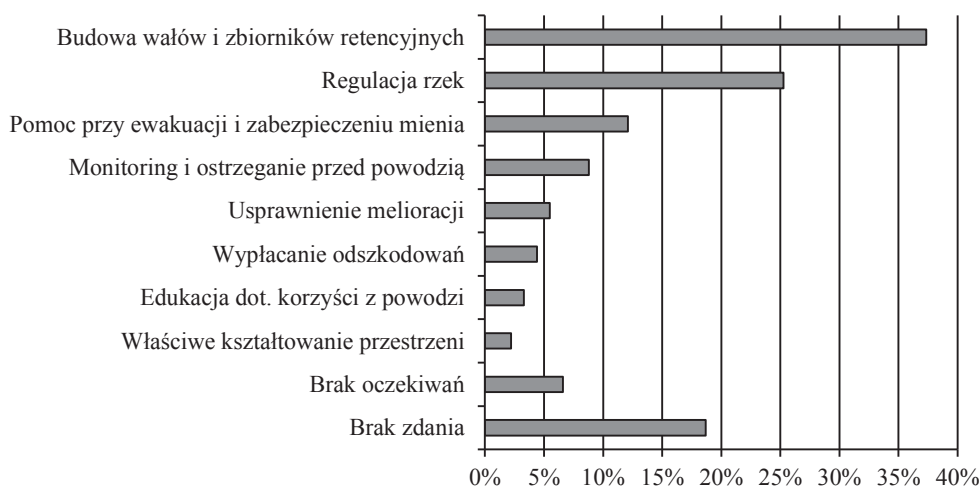
Zagadnienie		Negatywnie	Ocena							Pozytywnie		
			1	2	3	4	5	6	7			
A.	Informacja o zbliżającej się powodzi	w ogóle nie ma takiej	28,4	17,0	21,6	18,2	11,4	1,1	2,3	jest właściwa		
B.	Czas pojawiania się informowania o nadchodzącej powodzi	za późno	22,7	23,9	11,4	28,4	10,2	2,3	1,1	odpowiednio wcześniej		
C.	Forma powiadomień	niedostępna	17,0	22,7	20,5	21,6	12,5	2,3	3,4	ogólnie dostępna		
D.	Akcja przeciwpowodziowa prowadzona przez gminę	jest chaotyczna	12,5	8,0	15,9	31,8	14,8	9,1	8,0	jest dobrze skoordynowana		
E.	Przygotowanie służb gminy do ewakuacji ludności	bardzo złe	15,9	15,9	18,2	19,3	17,0	11,4	2,3	bardzo dobre		
F.	Informacja dot. punktów ewakuacyjnych	nieznane	29,9	17,2	18,4	26,4	5,7	1,1	1,1	znane		
G.	Informacja dot. lokalizacji magazynów przeciwpowodziowych	nieznana	35,2	21,6	14,8	15,9	10,2	1,1	1,1	znana		
H.	Wyposażenie magazynów przeciwpowodziowych	brakuje wielu rzeczy	23,9	22,7	18,2	25,0	9,1	1,1	0,0	jest wszystko czego potrzeba		
I.	Pomoc gminy poszkodowanym po powodzi	za mała	10,2	17,0	13,6	25,0	19,3	9,1	5,7	odpowiednia		
J.	Akcja porządkowania terenu po powodzi prowadzona przez gminę	brak jest takiej akcji	8,0	11,4	15,9	25,0	22,7	14,8	2,3	prowadzona jest bardzo dobrze		
K.	Jak gmina, podczas wydawania pozwolenia na budowę, informuje o zagrożeniu powodzią	zupełnie nie informuje	14,8	18,2	23,9	11,4	10,2	18,2	3,4	informuje bardzo dokładnie		
Zagadnienie		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Średnia ocen		2,80	2,91	3,10	3,88	3,49	2,69	2,52	2,76	3,76	3,97	3,52

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

Z danych zamieszczonych w tab. 1 wyłania się zasadniczo negatywna ocena działań gmin. Szczególnie źle zostały ocenione informacje o zbliżającej się powodzi, informacje dotyczące punktów ewakuacyjnych czy magazynów przeciwpowodziowych.

dziowych. W trakcie wywiadu respondenci przyznali, że nie poszukiwali tych informacji i być może ich ocena wynika z niewiedzy. Najwyżej, mimo że to również ocena niepozytywna, została oceniona akcja porządkowania terenu po powodzi prowadzona przez gminę.

Prowadzone w dolinie Wisłoka badania miały dać odpowiedź na pytanie, jakie są oczekiwania rolników względem gminy odnośnie do działań zapewniających bezpieczeństwo powodziowe. Na rysunku 2 przedstawiono strukturę formułowanych w wywiadzie oczekiwań względem zabezpieczeń przeciwpowodziowych.



Rys. 2. Struktura odpowiedzi dotyczących oczekiwań względem gmin w odniesieniu do wystąpienia powodzi

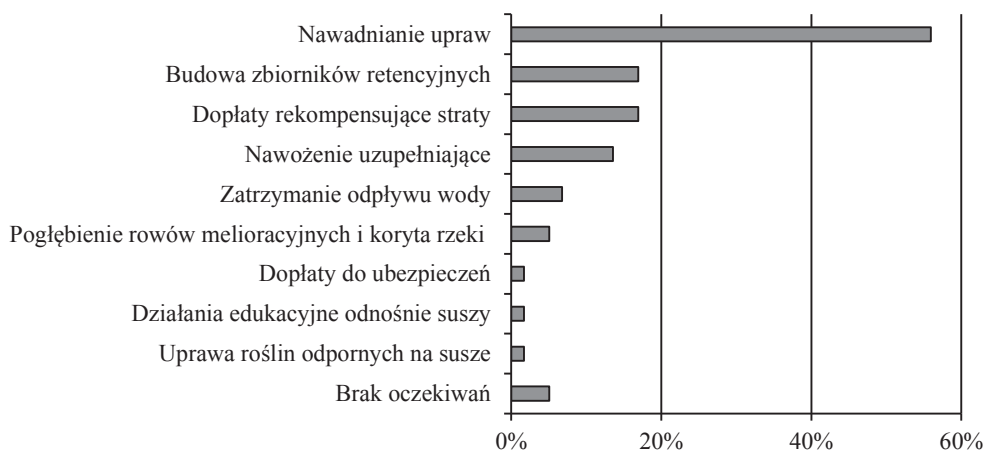
Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

Rolnicy udzielający wywiadu podkreślali w swoich wypowiedziach niewystarczającą aktywność gmin w realizacji zabezpieczeń przeciwpowodziowych. Oczekiwania w tym względzie koncentrowały się wokół działań technicznych, których efektem ma być jak najszybsze odprowadzenie wód powodziowych w dół rzeki. Jest to istotne spostrzeżenie, gdyż wprowadzana na świecie zmiana strategii „odsuwania” wody od ludzi, ustępuje na rzecz strategii pozostawiania rzekom przestrzeni. Chcąc prowadzić zarządzanie powodzią skuteczniejsze od zarządzania przeciwpowodziowego, konieczne jest podjęcie intensywnych działań edukacyjnych.

Mieszkańcy najczęściej postulowali budowę wałów przeciwpowodziowych oraz regulację rzek. Obwałowania, których rolnicy oczekują, mają chronić zarówno obszary zamieszkałe, jak i tereny rolnicze. Budowa polderów lub suchych zbiorników retencyjnych nie jest akceptowana, gdyż mieszkańcy obawiają się plagi komarów. Część rolników wskazuje na potrzebę lepszego systemu monitoringu i ostrzegania przed powodzią. Nieliczni respondenci, słysząc w trakcie rozmowy o ewentualnych

korzyściach przynoszących przez powódź, wyrazili zainteresowanie zdobyciem wiedzy na ten temat.

Kolejnym zagadnieniem podejmowanym w badaniach, mającym znaczenie dla rozwoju biogospodarki na terenach nadrzecznych, były oczekiwania rolników odnośnie do działań gmin względem występujących susz; wyniki przedstawiono na rys. 3.



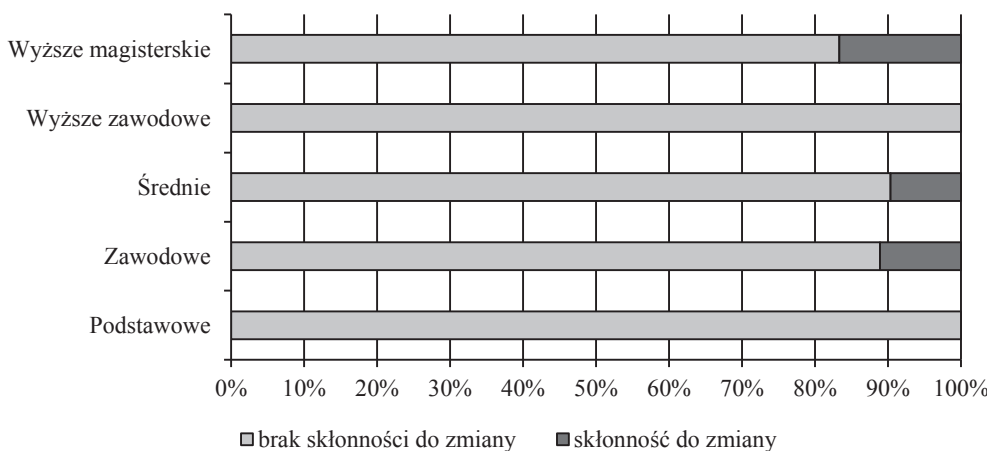
Rys. 3. Struktura odpowiedzi dotyczących oczekiwań względem gmin w odniesieniu do wystąpienia suszy

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

Wśród oczekiwań rolników odnośnie do działań gmin względem suszy najczęściej pojawiała się kwestia nawadniania upraw. Zgłaszano różne sposoby nawadniania oraz źródeł wody do tego celu. Najczęściej wskazywano na rzekę, z której woda powinna być przetłaczana za pomocą pomp, rowów, a nawet dowożona beczkowozami. Trudniej było respondentom odnieść się do stanu niedoboru wody w rzece i rozwiązania problemu w takiej sytuacji. Część rolników podkreślała konieczność zatrzymania szybkiego odpływu wody. Te osoby wykazywały wysoki poziom wiedzy na temat małej retencji, w tym odnośnie do roli rodzaju upraw i materii organicznej w glebie w procesie magazynowania wody. Udział w strukturze tych odpowiedzi wynosił 6,8%. Obserwacja ta wskazuje na znaczne potrzeby edukacyjne o roli i formach retencionowania wody, co ma szczególne znaczenie zwłaszcza w kontekście możliwości rozwoju biogospodarki oraz zapewnienia bezpieczeństwa w sytuacji zmian klimatycznych.

Włączenie terenów zalewowych do systemu bezpieczeństwa w dolinach rzek zgodnego z założeniami biogospodarki wymaga odpowiedniego, rolniczego zagospodarowania tych terenów. Trwałe użytki zielone zapewniają możliwość łagodze-

nia skutków zjawisk ekstremalnych, takich jak powódzie i susze. Wymaga to jednak zmiany sposobu użytkowania, zamiany upraw polowych na użytki zielone. W związku z tym zapytano właścicieli gospodarstw o skłonność do takiej zmiany; wyniki przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Struktura odpowiedzi dotyczących skłonności do zmiany sposobu użytkowania terenów zalewowych, uwzględniająca wykształcenie gospodarza

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych.

Z danych przedstawionych na rys. 4 wynika, że skłonność do zmiany sposobu użytkowania terenów nadrzecznych jest znikoma, trudno również dostrzec zależność tej postawy z poziomem wykształcenia gospodarza. Z przeprowadzonych wywiadów wynikała, że rolnicy nie zamierzają przekształcać gruntów ornich w trwałe użytki zielone, ponieważ zapotrzebowanie na siano i zielonkę jest ograniczone, a uprawy polowe, mimo że zagrożone przez powódzie, dają większe korzyści. Zatem, aby rolnicy podjęli decyzję o zmianie sposobu użytkowania terenów zalewowych, potrzebne są mechanizmy, które zapewnią zbyt dla produkowanej biomasy na TUZ, a jednocześnie zachęcą do partycypacji w systemie bezpieczeństwa.

5. Zakończenie

Naturalne funkcjonowanie łągów, systematycznie podtapianych i zalewanych, jest elementem, który ma istotną rolę w nowoczesnym podejściu do zapewniania bezpieczeństwa powodziowego, polegającym na zarządzaniu powodzią i pozostawieniu rzekom przestrzeni. Wykorzystanie terenów zalewowych jako trwałych użytków zielonych może dostarczać taniej biomasy na cele paszowe oraz energetyczne.

Obecnie rolnicy gospodarujący na terenach nadrzecznych nie zamierzają zwiększać powierzchni TUZ, potrzebne są zatem mechanizmy stwarzające zachętę do ta-

kich przekształceń, co leży w interesie całego społeczeństwa narażonego na skutki zjawisk ekstremalnych, takich jak powódzie i susze. W ten sposób, dzięki racjonalnemu zwiększeniu powierzchni trwałych użytków zielonych na terenach łągowych, możliwe jest łączenie polityki rolnej z realizacją strategii łagodzenia zmian klimatycznych i zapewniania bezpieczeństwa zgodnie z zasadami biogospodarki.

Literatura

- Acreman M., Riddington R., Booker D., 2003, *Hydrological impacts of floodplain restoration: A case study of the River Cherwell, UK*. *Hydrol., Earth Syst. Sci. Discuss.*, 7 (1), s. 75-85.
- Crutzen P.J., 2006, *The "Anthropocene"*, [w:] Ehlers E., Krafft T. (eds.), *Earth System Science in the Anthropocene*, Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3.
- Czyżewski A., Stępień S., 2013, *Ekonomiczno-społeczne uwarunkowania zmian paradygmatu rozwoju rolnictwa drobnotowarowego w świetle ewolucji Wspólnej Polityki Rolnej*, *Problemy Drobnych Gospodarstw Rolnych*, nr 2, s. 25-39.
- Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim, *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, L 288/27.
- EEA, 2010, *The European Environment – State and Outlook 2010: Synthesis*, European Environment Agency, Copenhagen.
- Gilbert F., White National Flood Policy Forum, 2007, *Floodplain Management 2050*, George Washington University, Washington, D.C., November 6-7.
- Hurlbert M., Gupta J., 2016, *Adaptive governance, uncertainty, and risk: Policy framing and responses to climate change, drought, and flood*, *Risk Analysis*, vol. 36, no. 2, s. 339-356.
- IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, L.L. White (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGI-IAR5-PartA_FINAL.pdf.
- Kud K., 2013, *Rolnicze i ekologiczne znaczenie terenów zalewowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
- Kud K., 2016, *Zarządzanie gospodarką rolną na terenach zalewowych w kontekście globalnych zmian klimatycznych*, *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego*, t. 16 (XXXI), z. 3, s. 221-231.
- Kundzewicz Z.W., Takeuchi K., 1999, *Flood protection and management: Quo vadimus?*, *Hydrological Sciences Journal*, 44:3, s. 417-432.
- Lehner B., Döll P., Alcamo J., Henrichs T., Kasparf F., 2006, *Estimating the impact of global change on flood and drought risks in Europe: A continental, integrated analysis*, *Climatic Change*, 75, s. 273-299.
- Maciejczak M., Hofreiter K., 2013, *How to define bioeconomy?*, *Rocz. Nauk. SERiA*, t. XV, z. 4, s. 243-248.
- Moss B., Bidoglio G., Pietrowsky R., Breil P., Bourgeron P., Cullmann J., Arduino G., Jasser I., Magnuszewski A., Orenstein D., Piper P., Ratajski S., Xia J., Krauze K., Wagner I., Zalewski M., 2014, *Synthesis and conclusions to the International Symposium on Ecohydrology, Biotechnology and Engineering: Towards harmony between the biogeosphere and society on the basis of long-term ecosystem research*, *Ecohydrology & Hydrobiology*, 14, s. 1-13.

- Opperman J.J., Galloway G.E., Fargione J., Mount J.F., Richter B.D., Secchi S., 2009, *Sustainable floodplains through large-scale reconnection to rivers*, *Science*, 326 (5959), s. 1487-1488.
- Ruiten L.J. van, Hartmann T., 2016, *The spatial turn and the scenario approach in flood risk management – Implementing the European Floods Directive in the Netherlands*, *AIMS Environmental Science*, 3(4), s. 697-713.
- Steffen W., Grinevald J., Crutzen P., McNeill J., 2011, *The anthropocene: Conceptual and historical perspectives*, *Phil. Trans. R. Soc. A*, 369, s. 842-867.
- Wehn U., Rusca M., Evers L., Lanfranchi V., 2015, *Participation in flood risk management and the potential of citizen observatories: A governance analysis*, *Environmental Science & Policy*, 48, s. 225-236.
- Zalasiewicz J., Williams M., Haywood A., Ellis M., 2011, *The anthropocene: A new epoch of geological time?*, *Phil. Trans. R. Soc. A*, 369, s. 835-841.
- Zalasiewicz J., Williams M., Steffen W., Crutzen P., 2010, *The new world of the Anthropocene*, *Environmental Science and Technology*, 44, s. 2228-2231.