



Anna DUBEL

## FINANSOWANIE KOSZTÓW ZAPOBIEGANIA I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU

**Anna Dubel**, dr inż. – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

adres korespondencyjny:  
Wydział Zarządzania  
ul. Gramatyka 10, 30-067 Kraków  
e-mail: adubel@zarz.agh.edu.pl

### FINANCING OF PREVENTION AND ADAPTATION TO THE CLIMATE CHANGES

**SUMMARY:** Mitigating climate change ultimately contributes to reducing the costs of adaptation. Expenditures on adaptation are diverse in terms of geographical distribution and they are usually incurred to adapt to climate change or prevent their negative effects, such as natural disasters. These expenditures must be distinguished from expenses to cover disasters' losses. From the social justice point of view, it is important who bears the costs, who contributes to the additional costs and who benefits from climate change. The paper analyses and compares sources of financing of the costs of climate change adaptation and mitigation, to determine the share of individual actors in their performance. The conducted literature review helped in identifying the sources of financing of these costs. The possibilities of growth of adaptation financing need in the face of climate change predictions, and the ability to finance the rising costs, including new ways of financing, were also analysed.

**KEYWORDS:** natural catastrophes, costs, adaptation, mitigation, financing

---

## Wstęp

Zapobieganie zmianom klimatycznym (*mitigation*) to interwencja człowieka zmierzająca do redukcji źródeł lub minimalizacji emisji gazów cieplarnianych<sup>1</sup>. Zapobieganie zmianom klimatycznym ma na celu stabilizację koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie mogącym zapobiec „niebezpiecznej antropogenicznej interferencji z systemem klimatycznym” art. 2 „Ramowej konwencji narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu” (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) podpisanej w 1992 roku. Ten sam artykuł Konwencji Klimatycznej wskazuje również powiązania zapobiegania zmianom klimatycznym z adaptacją do nich zwracając uwagę na aspekty ekonomiczne w kontekście zrównoważonego rozwoju. Wspomniany poziom emisji „powinien zostać osiągnięty w czasie wystarczającym do naturalnej adaptacji ekosystemów do zmian klimatycznych”.

Z kolei adaptacja (*adaptation*) to „proces dostosowania się do aktualnych lub spodziewanych zmian klimatycznych i ich skutków”<sup>2</sup>. Jej celem jest łagodzenie lub unikanie negatywnych skutków, a także wykorzystanie możliwości wynikających z zmian klimatu. Kwestie adaptacji są podejmowane w wielu dokumentach strategicznych, między innymi w: Białej Księdze. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania<sup>3</sup>, Planie ochrony zasobów wodnych Europy<sup>4</sup>, Strategii UE adaptacji do zmian klimatu<sup>5</sup>, czy Strategicznym planie adaptacji dla obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030<sup>6</sup>. Adaptacja powinna być wspierana przez działania zapobiegające (*mitigation*) występowaniu skutków katastrof naturalnych wynikających ze zmian klimatycznych lub działania zmniejszające je (na przykład zwiększenie pojemności retencyjnej zlewni). *Sendai Framework*

<sup>1</sup> O. Edenhofer i in. (red.), *Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, New York 2014.

<sup>2</sup> C.B. Field i in. (red.), *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, Cambridge, New York 2014.

<sup>3</sup> Biała Księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, KOM(2009)147, Bruksela 2009.

<sup>4</sup> Plan ochrony zasobów wodnych Europy, COM/2012/0673, Bruksela 2012.

<sup>5</sup> Strategia UE adaptacji do zmian klimatu, COM (2013) 216, Bruksela 2013.

<sup>6</sup> Strategiczny plan adaptacji dla obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013.

for Disaster Risk Reduction 2015-2013<sup>7</sup> wskazuje na konieczność działań prewencyjnych dotyczących nowego ryzyka wynikającego ze zmian klimatu, zmniejszenia jego obecnego poziomu oraz wzmocnienia odporności (*resilience*) systemów naturalnych i antropogenicznych na zmienność klimatu. Rekomendowana jest koordynacja działań adaptacyjnych i zarządzania ryzykiem katastrof<sup>8</sup>. Warunkiem skutecznej adaptacji jest dostosowanie działań poszczególnych osób i podmiotów, w skali lokalnej, regionalnej, państwowej czy międzynarodowej do warunków klimatycznych na każdym poziomie gospodarowania. Adaptacja nie dotyczy wyłącznie interesariuszy bezpośrednio zagrożonych stratami wynikającymi ze zmian klimatycznych, gdyż uzyskanie możliwych z nich korzyści, które pomniejszą globalne koszty, zależy od właściwych działań dostosowawczych, rozumianych jako adaptacyjne. Przykładem może być zmiana rodzajów upraw, które w zmienionym klimacie będą przynosić wyższe plany i przy korzystnej relacji popytu i podaży oraz innych czynników rynkowych mogą zwiększyć przychody rolników. Do kosztów adaptacji zalicza się wydatki na inwestycje ograniczające negatywne skutki zmian klimatu oraz koszty dostosowywania się do nowych warunków klimatycznych, przykładowo zmianę rodzajów upraw, nowe technologie. Koszt adaptacji to „koszt każdej dodatkowej inwestycji potrzebnej, aby zaadaptować się lub wykorzystać przyszłe zmiany klimatyczne”<sup>9</sup>.

Finansowania wydatków na adaptację czy zapobieganie katastrofom naturalnym nie należy rozpatrywać w oderwaniu od wysokości strat powstających w tych katastrofach. To one są przyczyną, dla której są podejmowane wysiłki związane z adaptacją i zapobieganiem. Stąd, w analizie uwzględniono również porównanie w tym zakresie.

## Pytania badawcze i metodyka

Postawiono kilka pytań badawczych dotyczących finansowania kosztów adaptacji i zapobiegania zmianom klimatycznym.

1. Jakie źródła finansują zapobieganie, adaptację oraz straty?
2. Czy są to te same źródła?

<sup>7</sup> *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva 2015.

<sup>8</sup> Strategia UE adaptacji....

<sup>9</sup> C.B. Field i in. (red.), op. cit.; *Investment and Financial Flows to Address Climate Change*. Background paper on the analysis of existing and planned investment and financial flows relevant to the development of effective and appropriate international response to climate change, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Bonn 2007.

3. Czy w przyszłości należy spodziewać się wzrostu zapotrzebowania na finansowanie w zakresie adaptacji, zapobiegania i finansowania strat?
4. Czy obecne źródła finansowania będą w stanie pokryć dodatkowe koszty w obliczu możliwego wzrostu potrzeb finansowych w tym zakresie wynikających z prognoz zmian klimatycznych
5. Czy są poszukiwane nowe sposoby finansowania.

W celu odpowiedzi na powyższe pytania przeprowadzono analizę źródeł wtórnych oraz dokumentów strategicznych i baz danych statystycznych.

## Wyniki badania

Adaptacja i, podobnie, zapobieganie mogą być rozumiane bardzo szeroko. Kierunki działań adaptacyjnych w różnych sektorach obejmują na przykład dostosowanie sektorów gospodarki wodnej, energetycznej, rolnictwa, gospodarki rybackiej, leśnej, transportu, budownictwa i gospodarki przestrzennej, a także ochrony zdrowia i ochrony przyrody do zmian klimatu oraz stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji i edukację w tym zakresie<sup>10</sup>.

Fundusze UE finansują konkretne działania. Przykładowo, Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020<sup>11</sup> ma wspierać ochronę środowiska, bezpieczeństwo energetyczne, gospodarkę niskoemisyjną oraz adaptację do zmian klimatu. Z kolei działania w zakresie zapobiegania dotyczą głównie redukcji emisji gazów cieplarnianych poprzez rozwój, promocję i zachęty do stosowania niskoemisyjnych nowych technologii, instalacji i urządzeń redukujących emisje u źródła, pozyskiwania energii ze źródeł niskoemisyjnych i odnawialnych, a także promocję i zachęty do wprowadzania rozwiązań energooszczędnych, takich jak termomodernizacje. Finansowanie w tym zakresie jest przewidziane z funduszy UE w perspektywie 2013-2020 na konkretne cele i działania wyodrębnione w regionalnych programach strategicznych. Przykładowo, w województwie małopolskim planowane jest do wydania w ramach RPO WM: 65 mln zł na działanie 4.1 „zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii”, 19 mln na działanie 4.2 „zwiększona efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach (MŚP)”, 96 mln zł na działanie 4.3 „poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym”, 100 mln zł na działanie 4.4 „redukcja emisji zanieczyszczeń do powietrza” oraz 140 mln zł na działanie 4.5 „niskoemisyjny

<sup>10</sup> Strategiczny plan adaptacji ...

<sup>11</sup> Szczegółowy opis osi priorytetowych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, Ministerstwo Rozwoju, Warszawa 2016.

transport miejski”, co daje w sumie kwotę 420 mln zł<sup>12</sup>. Dla porównania wydatki na działania adaptacyjne są planowane na poziomie 31 mln zł w ramach działania 5.1 „adaptacja do zmian klimatu” RPO WM<sup>13</sup>.

Bank Światowy jest największym zewnętrznym podmiotem finansującym działania na rzecz projektów związanych z gospodarką wodną realizowanych w ponad 100 krajach, na które w ostatnich latach wydał już przeszło 100 mld dolarów.<sup>14</sup> Budowy zapór i inne projekty hydrologiczne finansowane są między innymi przez agencje finansowe (agencje pomocy dwustronnej, wielostronne banki rozwoju, agencje kredytów eksportowych, czy EBI).

Źródła finansowania można sklasyfikować jako:

- Finansowanie własne: finansowanie ze środków własnych i samofinansowanie dzięki instrumentom takim, jak: płatności za usługi ekosystemowe<sup>15</sup>, tworzenie specjalnych rynków, na przykład handel uprawnieniami do emisji<sup>16</sup>, instrumenty transferu ryzyka<sup>17</sup>, partnerstwa publiczno-prywatne, źródła publiczne i prywatne (gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa)<sup>18</sup>.
- Finansowanie zewnętrzne:
  - fundusze publiczne, na przykład Międzynarodowego Funduszu Walutowego, fundusze UE, fundusze państwowe administrowane przez agendy rządowe, fundusze samorządowe; pomoc zwrotna i bezzwrotna;
  - fundusze społeczne i prywatne – zgromadzone przez organizacje pozarządowe, na przykład fundacje, stowarzyszenia, prywatnych sponsorów, *venture capital*; pomoc zwrotna i bezzwrotna.
  - środki banków, na przykład Banku Światowego, Europejskiego Banku Inwestycyjnego, Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju; pomoc zwrotna.

Ponadto, można je podzielić na źródła:

- międzynarodowe (organizacje międzynarodowe, przykładowo ONZ i jej agendy, FAO, Oxfam);

<sup>12</sup> Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020, Kraków 2015; Szczegółowy opis osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020, Zarząd Województwa Małopolskiego, Kraków 2015.

<sup>13</sup> Ibidem.

<sup>14</sup> Rezolucja Parlamentu Europejskiego w sprawie finansowania rozbudowy infrastruktury w krajach rozwijających się (2010/2270(INI)), Bruksela 2011.

<sup>15</sup> C.B. Field i in. (red.), op. cit., s. 964.

<sup>16</sup> J. Dyduch, *Handel uprawnieniami do emisji zanieczyszczeń powietrza*, Warszawa 2013.

<sup>17</sup> A. Dubel, *Analiza korzystania przez interesariuszy z dostępnych w Polsce instrumentów transferu ryzyka*, „Gospodarka Wodna” 2016 nr 6.

<sup>18</sup> O. Edenhofer i in. (red.), op. cit., s. 106; Ustawa z dnia 24 czerwca 2010 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z usuwaniem skutków powodzi (Dz. U. nr 123, poz. 835).

- panregionalne (na przykład fundusze strukturalne UE, Fundusz Spójności UE, Fundusz Solidarności UE);
- państwowe (rezerwa celowa w budżecie państwa);
- regionalne;
- lokalne.

Zidentyfikowane źródła finansowania w podziale na cele wydatkowania zebrano w tabeli 1.

Tabela 1 Źródła finansowania adaptacji, zapobiegania zmianom klimatycznym i usuwania skutków klęsk żywiołowych

Cele wydatkowania	Kierunki wydatkowania, źródła finansowania i rodzaj finansowania
Zapobieganie zmianom klimatycznym oraz adaptacja do zmian klimatycznych	Badania i budowanie potencjału: Komisja Europejska, agencje REA i EASME, JRC, EIT: program Horyzont 2020 (na przykład między innymi, nabory DRS-9-2014/2015, DRS-11-2015, DRS-22-2015) i powiązane programy, KIC, <i>Joint Investment Programme</i> (JIP CBRN) – dofinansowanie na poziomie do 100%.
	Działania demonstracyjne: Inicjatywa Wspólnotowa LIFE, środki EU i narodowe, przykładowo NFOŚiGW – dofinansowanie na poziomie kilkudziesięciu procent.
	Dobre praktyki w poszczególnych sektorach, czyli rolnictwo, gospodarka rybacka, budownictwo, gospodarka wodna, ochrona przyrody, w skali pan-regionalnej, państwowej, regionalnej i lokalnej: fundusze strukturalne UE, w tym WPR, Fundusz Spójności UE, program Interreg, NFOŚiGW, WFOŚiGW (między innymi System Zielonych Inwestycji), budżet państwa, budżety JST – dofinansowanie na poziomie kilkudziesięciu procent; pożyczki i kredyty, między innymi Bank Światowy, EBI, EBOiR, MFW – dofinansowanie na poziomie kilkudziesięciu procent; programy ONZ: REED, UNDP, UNEP; FAO, Oxfam, WWF, stowarzyszenia i fundacje działające na rzecz zrównoważonego rozwoju i ochrony przyrody – dofinansowanie na poziomie do 100%
Usuwanie skutków i straty katastrof naturalnych / klęsk żywiołowych	Fundusz Solidarności UE (rozporządzenie UE nr 2012/2002 z dnia 11 listopada 2002); jest to dotacja uzupełniająca wydatki publiczne państwa na finansowanie działań prowadzonych w celu naprawienia szkód, które zasadniczo nie podlegają ubezpieczeniu
	Rezerwa celowa budżetu państwa
	Organizacje pozarządowe, przykład Caritas Polska, PCK
	Banki komercyjne
	Towarzystwa ubezpieczeniowe i reasekuracyjne

Porównanie kosztów adaptacji i zabiegania ze względu na ich źródła finansowania wskazuje na większy udział środków własnych w finansowaniu (w latach 2010-2012 około 60-70%) oraz znacznie wyższe roczne koszty inwestycji na zapobieganie<sup>19</sup>. Z kolei straty najczęściej są finansowane ze środków własnych, następnie ze środków zewnętrznych, takich jak pomoc

<sup>19</sup> O. Edenhofer i in. (red.), op. cit., s. 104-107, 1214-1223; C.B. Field i in. (red.), *Climate Change 2014...*, s. 959.

międzynarodowa, dotacje celowe, czy ubezpieczenia. FS UE udzielił wsparcia w przypadku 63 klęsk żywiołowych, takich jak powódzie, pożary lasów, trzęsienia ziemi, burze i susze w 24 państwach europejskich na łączną kwotę ponad 3,7 mld euro. Zabezpieczone środki JIP CBRN to 12 mln euro, a roczne alokowane budżety środków UE w perspektywie finansowania do 2020 roku dotyczące badań i budowania potencjału szacowane są na około 360 mln euro. Zarejestrowane straty przypisywane zmianom klimatu powstałe w latach 2001-2011 wynosiły około 56 mld zł. W przypadku niepodjęcia działań adaptacyjnych w przyszłości w Polsce, prawdopodobną konsekwencją mogą być straty szacowane na poziomie około 86 mld zł do 2020 roku oraz dodatkowo 119 mld zł w latach 2021-2030 (w cenach z 2010 roku) i miałyby one wynosić około 0,5% polskiego PKB. Ogółem na usuwanie i zapobieganie skutkom klęsk żywiołowych w latach 2001-2011 wydano ponad 46 mld zł, a oszacowane w tym okresie straty są wyższe o ponad 10 mld zł od poniesionych wydatków<sup>20</sup>.

Koszty przyszłej adaptacji, które należałoby ponieść zależą w ogromnej mierze od poziomu aktualnej adaptacji, czyli ilości i jakości, w tym efektywności wprowadzanych rozwiązań. O poziomie adaptacji może świadczyć wysokość strat powodziowych, które nie wystąpiłyby, gdyby adaptacja i odporność były na odpowiednim poziomie. W szczególności wskaźnikiem w tym zakresie mogą być straty z obszarów o wysokim prawdopodobieństwie występowania powodzi (Q10%).

Opłacalność działań adaptacyjnych dla konkretnego regionu jest łatwiejsza do wykazania niż opłacalność mitygacji. Dzięki skutecznej adaptacji i zwiększeniu odporności mienie zyskuje na wartości i spełnia funkcję przechowywania wartości.

Zasadniczo adaptacja, zapobieganie i straty są finansowane z tych samych źródeł, z zastrzeżeniem wybranych instrumentów i przypadków finansowania dedykowanych określonym celom. Pomiędzy adaptacją a zapobieganiem występują pozytywne sprzężenia zwrotne skutkujące dodatkowymi korzyściami (*co-benefits*) lub negatywnymi konsekwencjami (*trade-offs*), szeroko opisywane w literaturze<sup>21</sup>. Jest to dowodem na ścisłą zależność pomiędzy tymi procesami. Na przykład zbiorniki wodne służące retencji są źródłem

<sup>20</sup> Strategiczny plan adaptacji ...

<sup>21</sup> Przykładowo: J. Bayer, A. Dubel, J. Sendzimir, S. Hochrainer-Stigler, *Challenges for mainstreaming climate change into EU flood and drought policy: Water retention measures in the Warta River Basin, Poland*, "Journal of Regional Environmental Change" 2015 nr 15, t. 6, s. 1011-1023; C. Rosenzweig, F. Tubiello, *Adaptation and mitigation strategies in agriculture: an analysis of potential synergies*, "Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change" 2007 nr 12(5), s. 855-873.



emisji gazów cieplarnianych, w tym metanu, ze względu na procesy eutrofizacji<sup>22</sup>.

W przyszłości należy spodziewać się wzrostu zapotrzebowania na finansowanie zarówno kosztów adaptacji, zapobiegania, jak i strat związanych ze zmianami klimatu. Ten wzrost zapotrzebowania wynika w pierwszej kolejności z rosnących, pod wpływem zmian klimatu, strat oraz chęci ich redukcji przez zapobieganie lub/i adaptację. Analizując dane historyczne na temat strat można zaobserwować rosnący ich trend<sup>23</sup>, który jest związany ze zwiększeniem się częstotliwości występowania klęsk żywiołowych oraz wzrostem wartości i wrażliwości na zniszczenia aktywów zlokalizowanych na terenach narażonych na niebezpieczeństwo wystąpienia tych klęsk. W celu uniknięcia rosnących strat rządy i instytucje międzynarodowe deklarują i oferują wsparcie dla programów i projektów służących zapobieganiu (przykładowo dofinansowywanie nowych technologii, czy gospodarki niskoemisyjnej), adaptacji (na przykład precyzyjne nawadnianie upraw rolnych), a także tworzą warunki dla samofinansowania tych celów poprzez regulacje prawne (na przykład handel pozwoleniami do emisji).

Należy stwierdzić, iż finansowanie strat, kosztów zapobiegania i adaptacji, w przyszłości będzie możliwe w jeszcze większym stopniu niż obecnie. Jak wynika z międzynarodowych deklaracji i porozumień<sup>24</sup> i toczących się debat<sup>25</sup> aktualnie instytucje finansujące koszty zapobiegania i adaptacji do zmian klimatu spodziewają się ich wzrostu w przyszłości, w związku z rosnącą świadomością wynikającą z prognozowanych zmian klimatu, i dzięki temu mają możliwość przygotowania się i zaplanowania odpowiedniej polityki długookresowego finansowania. Ponadto, wzrasta również świadomość firm i zwykłych ludzi w zakresie wpływu jaki wywierają oni na klimat i jakie są tego konsekwencje dla nich i w skali globalnej. Ta świadomość, w połączeniu z zachętami współfinansowania przez rządy i samorządy konkretnych działań wpływających pozytywnie na klimat, zwiększa wydatki podmiotów gospodarczych i gospodarstw domowych w tym zakresie. A polityka Unii Europejskiej oraz zaplanowane, w okresie programowania UE do 2020 roku, wydatki pozwalają spodziewać się utrzymania tego trendu w przyszłości.

<sup>22</sup> Rezolucja Parlamentu Europejskiego w sprawie finansowania ...

<sup>23</sup> EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database; [www.emdat.be](http://www.emdat.be) [15-06-2016]; *Ochrona środowiska*, Warszawa 2010-2015.

<sup>24</sup> Między innymi: *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva 2015; *Adoption of the Paris Agreement*. Conference of the Parties Paris, 30 November to 11 December 2015, FCCC/CP/2015/L.9, France 2015.

<sup>25</sup> Między innymi: *Fourth Meeting of the Community of Users on Safe, Secure and Resilient Societies. Focus on Natural Hazards, including Cascading Effects*, 22-23.06.2016, Bruksela.



Ten pozytywny scenariusz finansowania uwarunkowany jest jednak wzrostem zamożności społeczeństw, a także brakiem konfliktów zbrojnych oraz stabilizacją systemu finansowego.

Równocześnie poszukiwane są nowe sposoby finansowania, w tym transfer ryzyka<sup>26</sup>, obejmujący ubezpieczenia dostosowane do potrzeb sektorowych, jak na przykład indeksowane ubezpieczenia upraw. Przy planowaniu nowych instrumentów należy wziąć pod uwagę strategię, jakie podmioty narażone na ryzyka przyjmują wobec nich. Ponadto, należy zapewnić wystarczające środki na planowane działania, koszty i ryzyko związane z danym źródłem finansowania powinny być jak najniższe, czas pozyskania środków z danego źródła jak najkrótszy, a wymagania formalne jak najmniej uciążliwe dla potencjalnych beneficjentów.

## Dyskusja wyników

Obowiązki w zakresie adaptacji i zapobiegania oraz związane z nimi finansowanie są inaczej postrzegane przez państwa rozwinięte i rozwijające się. Świadczą o tym dyskusje i negocjacje na forach międzynarodowych. Argumenty gospodarcze i społeczne poszczególnych stron zostały ujęte we wspólnie podjętych deklaracjach między innymi z konferencji COP 21 w Paryżu, czy RIO20+ w Rio de Janeiro. Państw rozwijających się, które w większej wysokości ponoszą koszty strat, nie stać na opłatę kosztów redukcji emisji, nie chcą one również ograniczać emisji w pożądanym stopniu, aby nie hamować swojego wzrostu. Państwa rozwinięte stać na lepsze rozwiązania adaptacyjne oraz technologiczne i energetyczne, wpływające na ograniczenia emisji.

Przyszłe koszty adaptacji i zapobiegania bardzo trudno jest oszacować ze względu na niepewności dotyczące procesów fizycznych oraz różnorodność możliwych działań adaptacyjnych i mitygacyjnych, a także ograniczenia ich implementacji. Ważnym kryterium realizacji tych działań jest ich efektywność ekonomiczna. W dokumentach prawnych i strategicznych bardzo często są odwołania dotyczące zaleceń lub wymagań wykonania analiz kosztów i korzyści dla planowanych rozwiązań.

---

<sup>26</sup> J. Handschke, M. Kaczała, K. Łyskawa, *Koncepcja polis indeksowanych i możliwość ich zastosowania w systemie obowiązkowych dotowanych ubezpieczeń upraw w Polsce*, Warszawa 2015; A. Dubel, op. cit.

## Podsumowanie

Porównując źródła finansowania kosztów adaptacji i zapobiegania zmianom klimatycznym można zaobserwować większy udział środków własnych w finansowaniu oraz prawie dziesięciokrotnie wyższe koszty inwestycji na zapobieganie. Pomiędzy adaptacją i zapobieganiem istnieje ścisły związek i stąd bardzo często działania w obu kierunkach są finansowane z tych samych źródeł, z zastrzeżeniem wybranych instrumentów i przypadków finansowania dedykowanych wyłącznie określonym celom. Instytucje spodziewają się wzrostu kosztów zapobiegania i adaptacji w przyszłości w związku z prognozowanymi zmianami klimatu. Poszukiwane są nowe sposoby finansowania, w tym instrumenty transferu ryzyka i samofinansowanie dzięki instrumentom, czyli płatności za usługi ekosystemowe, czy tworzenie specjalnych rynków.

## Literatura

- Adoption of the Paris Agreement. Conference of the Parties Paris, 30 November to 11 December 2015, FCCC/CP/2015/L.9, France 2015
- Bayer J., Dubel A., Sendzimir J., Hochrainer-Stigler S., *Challenges for mainstreaming climate change into EU flood and drought policy: Water retention measures in the Warta River Basin, Poland*, "Journal of Regional Environmental Change" 2015 nr 15, t. 6
- Biała Księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, KOM(2009)147, Bruksela 2009
- Dubel A., *Analiza korzystania przez interesariuszy z dostępnych w Polsce instrumentów transferu ryzyka*, „Gospodarka Wodna” 2016 nr 6
- Dyduch J., *Handel uprawnieniami do emisji zanieczyszczeń powietrza*, Warszawa 2013
- Edenhofer O. i in. (red.), *Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, New York 2014
- Field C.B. i in. (red.), *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, Cambridge, New York 2014
- Fourth Meeting of the Community of Users on Safe, Secure and Resilient Societies. Focus on Natural Hazards, including Cascading Effects, 22-23.06.2016, Bruksela
- Handschke J., Kaczała M., Łyskawa K., *Koncepcja polis indeksowanych i możliwość ich zastosowania w systemie obowiązkowych dotowanych ubezpieczeń upraw w Polsce*, Warszawa 2015
- Investment and Financial Flows to Address Climate Change. Background paper on the analysis of existing and planned investment and financial flows relevant to the development of effective and appropriate international response to climate change*, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Bonn 2007
- Ochrona środowiska*, Warszawa 2010-2015

- Plan ochrony zasobów wodnych Europy, COM/2012/0673, Bruksela 2012
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020, Kraków 2015
- Rezolucja Parlamentu Europejskiego w sprawie finansowania rozbudowy infrastruktury w krajach rozwijających się. (2010/2270(INI)), Bruksela 2011
- Rosenzweig C., Tubiello F., *Adaptation and mitigation strategies in agriculture: an analysis of potential synergies*, "Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change" 2007 nr 12(5)
- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva 2015
- Strategia UE adaptacji do zmian klimatu, COM (2013) 216, Bruksela 2013
- Strategiczny plan adaptacji dla obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013
- Szczegółowy opis osi priorytetowych Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, Ministerstwo Rozwoju, Warszawa 2016
- Szczegółowy opis osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego na lata 2014-2020, Zarząd Województwa Małopolskiego, Kraków 2015
- Ustawa z dnia 24 czerwca 2010 r. o szczególnych rozwiązaniach związanych z usuwaniem skutków powodzi (Dz.U. nr 123, poz. 835)
- [www.emdat.be](http://www.emdat.be)