



Bazyli Poskrobko

# KSZTAŁTOWANIE ODPORNOŚCI JEDNOSTEK ORGANIZACYJNYCH NA ZAGROŻENIA GLOBALNE

---

Bazyli Poskrobko, prof. dr hab. – Uniwersytet w Białymstoku

adres korespondencyjny:

Wydział Ekonomii i Zarządzania

ul. Warszawska 63, 15-062 Białystok

e-mail: bposkrobko@wp.pl

## SHAPING THE IMMUNITY OF ORGANIZATIONAL UNITS TO GLOBAL THREATS

**SUMMARY:** In the modern history global threats have never been visible to such degree and extent as it is at present. For several years for the needs of the World Economic Forum in Davos there have been analyzed fifty threats. The number of these threats is not becoming smaller, yet the degree to which some of them have influence does change. Global threats are becoming a great challenge for management sciences. There emerged an urgent demand for designing methods, processes and instruments of management. The paper presents those examples of threats that are present in each element of the macrosystem: economy-society-environment-information-institutions as well as the conditionings and the manner of shaping the resistance of organizational units to these threats. The paper discusses the manner of understanding as well as the way of shaping its capacity. As the key instrument there was shown the National strategy of increasing the resistance to global threats. The strategy ought to constitute the collection of several strategies and detailed programs, e.g. it needs to comprise the Strategy of shaping the resistance to climate changes, long-term plan of national spatial management or the Program of counteracting social exclusion and poverty.

**KEY WORDS:** global threats, immunity to global threats, characteristics of immunity, instruments of shaping immunity, National strategy of increasing immunity to global threats

---

## Uwagi wstępne

Koncepcja odporności (*resilience*) przez nauki o zarządzaniu została zaadoptowana z psychologii. W ogólnym ujęciu dotyczy fenomenu, jakim jest dobre funkcjonowanie niektórych jednostek mimo niekorzystnych warunków otoczenia i występowania nadzwyczajnych zdarzeń. *Resilience* w dosłownym tłumaczeniu oznacza 'elastyczność, prężność, odporność, zdolność do regeneracji'. W naukach o zarządzaniu pojęcie odporność zostało odniesione do określenia działań zarządczych w sytuacjach nieprzewidywalnych zagrożeń przy niewielkiej wiedzy dotyczącej ich skutków i ograniczonych środków przeciwdziałania. Kształtowanie odporności, w odróżnieniu od bieżących działań zarządczych, odnosi się do przedsięwzięć długoterminowych, które mają na celu przygotowanie się państwa, jednostki terytorialnej lub gospodarczej na sytuacje, które nie są pewne i mogą nastąpić za kilkanaście lub kilkadziesiąt lat.

Organizatorzy Światowego Forum Ekonomicznego w Davos od kilku lat realizują coroczne badanie 1000 ekspertów reprezentujących przemysł, rząd, naukowców oraz społeczeństwo. Celem badania jest wskazanie pięćdziesięciu zagrożeń globalnych, które najprawdopodobniej wystąpią w ciągu najbliższych dziesięciu lat. W raporcie *Globalne zagrożenia 2013* podzielono je na pięć grup według elementów (systemów składowych) makrosystemu gospodarka-środowisko-społeczeństwo-informacja-instytucje<sup>1</sup>.

Przykładowe zagrożenia, które, zdaniem badanych, występują w latach 2014-2023:

- w systemie gospodarka – załamanie się systemu finansowego, znaczące rozbieżności w dochodach, długotrwała nierównowaga na rynku pracy;
- w systemie środowisko – niepowodzenie w przystosowaniu się do zamian klimatu, dalsza emisja zanieczyszczeń niepoddających się asymilacji w środowisku, uporczywe skrajne warunki pogodowe;
- w systemie społeczeństwo – brak dostępu do słodkiej wody, podatność na pandemię, narastający fanatyzm religijny, terroryzm;
- w systemie informacji – cyberataki, masowe kradzieże danych, ogromna dezinformacja cyfrowa;
- w systemie instytucje – brak odpowiedzialnych za sterowanie odpornością na globalne zagrożenia, krótkoterminowa polityka rządów.

W raporcie zwraca się uwagę na fakt, że zainteresowanie rządzących wciąż jest skoncentrowane w głównej mierze na problemach gospodarczych, chociaż ciągle wzrasta presja na środowisko przyrodnicze Ziemi i pojawiają się niebezpieczne tendencje w pozostałych elementach makrosystemu. Może to spowodować „wieloaspektowy globalny kryzys o trudnych do przewyżczenia

<sup>1</sup> *Global Risks 2013*. Eighth Edition, World Economic Forum, Geneva 2013.

konsekwencjach<sup>2</sup>. W takiej sytuacji narasta potrzeba podjęcia działań mających na celu podniesienie odporności makrosystemu na globalne zagrożenia.

W opracowaniu podjęto próbę weryfikacji trzech tez:

1. Wzrasta zagrożenie pojawienia się niepokojów społecznych z powodu postępującego rozwarstwienia i wykluczenia ekonomicznego.
2. Wzrasta groźba katastrofy globalnego systemu przyrodniczego, która może spowodować tak istotne zmiany parametrów biosfery, że będzie to skutkowało załamaniem się gospodarki i redukcją ludzkiej populacji.
3. Ludzkość już tworzy podstawy nowej cywilizacji, która zmniejszy antropogeniczne obciążenie biosfery i stopniowo będzie eliminować zagrożenia gospodarcze (głównie techniczno-technologiczne i finansowe), społeczne i informatyczne.

Celem opracowania jest ukazanie globalnych zagrożeń w sposób bezpośredni i pośredni oddziałujących na habitat człowieka oraz wstępne przedstawienie problemu kształtowania odporności na zagrożenia.

Zakres opracowania obejmuje podstawowe charakterystyki globalnych zagrożeń zidentyfikowanych w każdym z elementów (systemów składowych) makrosystemu „społeczeństwo-gospodarka-środowisko-informacja-instytucje”, rozumienie odporności obiektów i systemów technicznych oraz systemów samoadoptujących się, elementy charakteryzujące odporność, a także narzędzia sterowania kształtowaniem odporności na globalne zagrożenia.

## Globalne zagrożenia środowiska przyrodniczego

W literaturze wskazuje się na wiele zagrożeń ludzkości, które mogą być powodowane czynnikami zewnętrznymi pochodzącymi z kosmosu, katastrofami przyrodniczymi, niezależnymi od działalności człowieka (przykładowo trzęsienie ziemi) lub wywołane tą działalnością w sposób bezpośredni lub pośredni (rysunek 1).

Z powodu ograniczonej objętości artykułu zasygnalizowano tylko pięć zagrożeń, które obecnie postrzegane są jako wysoce prawdopodobne.

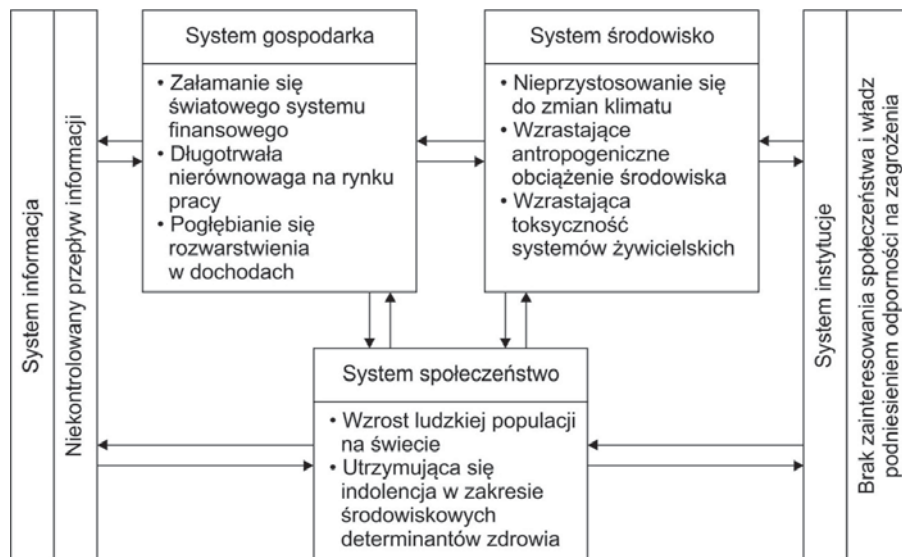
## Załamanie się światowego systemu finansowego

Globalizacja informatyzacji umożliwiła wirtualizację gospodarki finansowej świata. Jest to jedno z największych zagrożeń współczesnego świata, ponieważ wywołuje konflikt między gospodarką realną, jako głównym miejscem pracy i tworzenia wartości dodanej a wirtualną gospodarką finansową, jako miejscem spekulacji na rynkach finansowych. „Przez ostatnie dwadzieścia lat – stwierdzono w *Raporcie Polska 2050* – systematycznie rósł rozmiar średniego zadłużenia świata, dzisiaj przekraczający ponaddwukrotnie roczny produkt globalny brutto. (...)”

<sup>2</sup> Ibidem, s.11.

Rysunek 1

Przykładowe zagrożenia globalne w układzie makrosystemu gospodarka-środowisko-społeczeństwo-informacja-instytucje



Źródło: opracowanie własne.

Zyski z operacji finansowych, w dużej części spekulacyjnych, wielokrotnie przekraczają akumulację kapitału, inwestycje w gospodarkę realną. (...) Jeśli nie rozwiąże się tego konfliktu, to nieuchronne będzie powtarzanie się załamań gospodarczych, jak w latach 2008-2011, co może powodować głębokie kryzysy społeczne”<sup>3</sup>.

W Raporcie *Global Risks 2013* stwierdza się, że światowa sytuacja gospodarcza jest niepewna. Międzynarodowy Fundusz Walutowy przewidywał, że w latach 2012-2017 w krajach wysoko rozwiniętych wzrost gospodarczy będzie na poziomie około 1,3%, maksymalnie do 2,6%<sup>4</sup>. Dwa minione lata (2012-2013) potwierdzają to przypuszczenie. Rządy tych państw nie podejmują radykalnych działań na rzecz zmniejszenia wydatków budżetowych. W efekcie wzrasta zadłużenie lub emisja pieniędzy bez pokrycia, szczególnie w Stanach Zjednoczonych. Szacuje się, że w 2013 roku suma cen towarów znajdujących się na globalnym rynku stanowiła około 45-50% wartości sumy walut wymiennalnych. Oznacza to, że drukowanie pieniędzy nie według możliwości gospodarki, ale potrzeb państwa, nie powoduje natychmiastowej reakcji negatywnej, szczególnie w państwach, których waluta ma globalny charakter. Jednak zgodnie z teorią klasycznej

<sup>3</sup> *Raport Polska 2050*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2011, s. 26-27.

<sup>4</sup> *Global Risks 2013*, op. cit, s. 17.

ekonomii, taka nierównowaga wcześniej lub później musi doprowadzić do nowej odsłony światowego kryzysu finansowego i gospodarczego. Można oczekiwać, że nastąpi urealnienie pieniądza w skali światowej, tak jak miało to miejsce w skali poszczególnych państw, na przykład w Rosji czy Argentynie w latach dziewięćdziesiątych XX wieku. Jak zwykle, najwięcej stracą zwykli ludzie.

W Europejskim Obszarze Gospodarczym zagrożeniem jest niestabilność Strefy Euro. Są poglądy, że Grecja, Włochy, Hiszpania i Portugalia nie mają szans wejścia na szybką ścieżkę wzrostu. Sposób stabilizacji finansowej i gospodarczej w tych państwach wywołuje protesty społeczne. To może prowadzić do wyboru rządów odrzucających euro jako wspólną walutę lub nawet rezygnację z członkostwa w Unii Europejskiej, potencjalnie destabilizując światowy system finansowy.

Światowy kryzys finansowy i gospodarczy jest groźny sam w sobie, ale także groźne mogą być jego skutki dla mocno obciążonej biosfery. Zawsze podczas kryzysu zmniejszają się wydatki na cele społeczne i ochronę środowiska. Zmniejszyć jest bardzo łatwo, zwiększyć zaś znacznie trudniej. Zmniejszenie wydatków na ochronę środowiska zwiększy antropogeniczne obciążenie biosfery, a to prowadzi do zmiany jej stanu, zaprzestania pełnienia wielu funkcji, które są ważne dla bytu i rozwoju gatunku *homo sapiens*, a których często nawet się nie dostrzega lub nie uświadamia.

## Dysproporcja dochodów najbogatszych i najbiedniejszych, bezrobocie i ubóstwo młodzieży

W 2012 roku najzamożniejsi bogacili się szybciej niż następował wzrost światowej gospodarki, nawet szybciej niż przed kryzysem. W 2012 roku majątek najbogatszych na świecie wzrósł o 7,8% do poziomu 135,5 bln dolarów. Jest to wielkość ośmiokrotnie wyższa od PKB USA i 270 razy większa od PKB Polski. Gdyby te pieniądze zainwestować w sferze realnej, zostałyby rozwiązane najważniejsze problemy współczesnego świata.

Rozwój wirtualnej gospodarki finansowej świata umożliwiła działalność rządów i instytucji, które w ostatnich latach intensywnie się zadłużały. Dotyczy to głównie Stanów Zjednoczonych, Japonii, Wielkiej Brytanii i Europejskiego Banku Centralnego. Warto wspomnieć, że w 2011 roku w takich krajach, jak: Belgia, Islandia, Stany Zjednoczone, Irlandia, Portugalia, Włochy, Japonia i Grecja zadłużenie przekraczało roczną wielkość PKB, a więc nie jest możliwe jego szybkie spłacenie<sup>5</sup>. Badania Boston Consulting Group przeprowadzone w krajach OECD dowodzą, że następuje rozwarstwienie między średnimi dochodami 10% najbiedniejszych i 10% najbogatszych mieszkańców tych państw. Średnio w krajach OECD w 2010 roku rozwarstwienie to wynosiło 9,8 razy, ale w Meksyku i Chile ponad 25 razy, w Stanach Zjednoczonych, Turcji i Izraelu średnio 15 razy; nawet w stosunkowo biednej Polsce 7,7 razy. W 1970 roku średnia zarobków szefa w największych amerykańskich korporacjach była 28 razy wyższa niż średnia

<sup>5</sup> Ibidem, s.17.

zarobków wszystkich pracowników – od stróża do dyrektora zakładu. W 2012 roku była wyższa już 380 razy! Czy rzeczywiście wkład pracy dyrektora (prezesa zarządu) jest taki, jak 380 pracowników? Niepokojącym zjawiskiem jest fakt, że w krajach o największym rozwarstwieniu, w tym także w Stanach Zjednoczonych, poziom dochodów liczony wartością nabywczą dolara w latach 2001-2010 nie zmienił się w grupie średnio i najniżej zarabiających. Cały dziesięcioletni przyrost bogactwa skoncentrował się w grupie najwyżej zarabiających<sup>6</sup>.

W posiadaniu jednego procenta najbogatszych rodzin w 2012 roku znajdowało się 40% światowego majątku, podczas gdy na 80% populacji przypadało tylko 7%. Połowę wszystkich akcji i obligacji posiadało 1% społeczeństwa, tych najbogatszych, a biedniejsza połowa społeczeństwa posiadała ich tylko 0,5%. Te dysproporcje majątku w okresie od 1980 do 2012 roku wzrosły blisko trzykrotnie. „To nie wolny rynek – pisze Andrzej Lubowski – ale system rynkowy zbudowany pod dyktando najsilniejszych, prywatyzacja sukcesu i uspołecznienie porażki doprowadziły do tego stanu rzeczy”<sup>7</sup>.

Rozwarstwieniu społecznemu pod względem dochodów towarzyszy wzrost bezrobocia i ubóstwa. Liczba pracujących w krajach Unii Europejskiej (27) w latach 2007-2012 zmniejszyła się o 8,7 mln osób, a liczba bezrobotnych wzrosła aż o 9,3 mln osób. W latach 2008-2012 w Stanach Zjednoczonych Ameryki liczba pracujących zmniejszyła się o 7,7 mln osób, pomimo, że w tym czasie powstało 3,3 mln nowych miejsc pracy. Liczba bezrobotnych wzrosła o 7,0 mln osób.<sup>8</sup> Przyczyną tego stanu był zarówno kryzys lat 2008-2011, jak i trend robotyzacji i innowacji procesów produkcyjnych. Na rynku pracy szczególnie niepokojący jest fakt, że bezrobocie w ponadprzeciętnym stopniu obejmuje młode pokolenie. W Unii Europejskiej w latach 2007-2012 systematycznie wzrastała średnia stopa bezrobocia (od 6,8% w 2007 do 10,7% w 2012 roku). Wskaźnik ten był jednak dwukrotnie wyższy wśród młodych. W wielu krajach UE stopa bezrobotnych wśród młodych utrzymywała się na poziomie ponad 20% przez dwanaście lat (2000-2011)<sup>9</sup>. Jest to główny skutek braku zainteresowania kapitału gospodarką realną oraz braku umiejętności społeczeństw i rządów rozwijania alternatywnych miejsc pracy.

Bezrobociu towarzyszy zagrożenie ubóstwem, szczególnie niebezpieczne dla młodzieży do osiemnastego roku życia. W 2011 roku w dziesięciu krajach Unii Europejskiej wskaźnik zagrożenia ubóstwem dzieci i młodzieży do 18 roku życia przekroczył 20%. Najwyższy był w Rumunii (31,3%), Bułgarii (26,8%), na Łotwie (26,6%) i w Hiszpanii (26,2%). W Polsce wynosił 22,5%<sup>10</sup>. Tak się dzieje na

<sup>6</sup> Ibidem.

<sup>7</sup> A. Lubowski, *Świat w 2040 roku. Czy Zachód musi przegrać?*, Wyd. Znak, Kraków 2013, s. 68.

<sup>8</sup> M. Kabaj, *Problemy współczesnego rynku pracy*, Referat na Konferencji Komitetu Prognoz PAN „Zagrożenia jakości życia człowieka. Perspektywa długookresowa”, Mądralin, 27-28 czerwca 2013, materiał powielony.

<sup>9</sup> Przykładowo, w takich krajach, jak: Bułgaria, Estonia, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Polska, Rumunia, Słowacja i Włochy. *Rocznik statystyczny 2012*, GUS, Warszawa 2012.

<sup>10</sup> Ibidem.

obszarze bogatej organizacji gospodarczej, która przeznaczą miliardy euro na programy spójności i restrukturyzacji oraz na „walkę” z bezrobociem.

Nierówności są jeszcze bardziej dramatyczne na innych kontynentach. Mile-nijne cele rozwoju do 2015 roku, mające ograniczyć skalę ubóstwa oraz pomóc wypracować globalny model upowszechniania dobrobytu, nie zostaną osiągnięte. Nie jest także pewne, czy po roku 2015 uda się wypracować kolejny program integrujący działania na rzecz poprawy rozwoju społecznego. Wciąż utrzymują się takie tendencje globalnych nierówności, jak:

- wzrastająca liczba osób wykluczonych ekonomicznie ze względu na brak kompetencji kulturowych (wykształcenie, umiejętność pracy), umożliwiającą podjęcie działalności lub migrację zarobkową;
- obniżanie się skuteczności stanowienia i egzekwowania prawa, zapewnienia ładu i porządku społecznego;
- wykluczenie technologiczne, wynikające ze stosowania technologii zrozumiałej i możliwej do obsługiwanie tylko przez wysoko wykwalifikowaną klasę kreatywną<sup>11</sup>.

Utrzymanie się takich tendencji, a szczególnie dalsze rozwarstwianie się dochodów, bezrobocie wśród młodych i rozszerzający się zakres względnego ubóstwa może prowadzić do niepokojów społecznych, terroryzmu lub innych działań o charakterze rewolucyjnym, oddalając realne zmniejszenie antropogenicznego obciążenia środowiska. Niepokojący jest fakt, że powtarza się sytuacja społeczna, która miała miejsce w drugiej połowie XIX wieku, co doprowadziło do rewolucyjnych wystąpień niemal w całej Europie w 1905 roku i w latach 1917-1918 oraz do dwóch wojen światowych.

## Nieprzystosowanie się do zmian klimatu

Zmiany klimatu są efektem wzrostu gazów cieplarnianych w atmosferze, spowodowanym działalnością człowieka. Dotyczy to głównie takich gazów, jak dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O) oraz chlorofluorowęglowodory o handlowej nazwie freony i halony. Stężenie tych gazów w atmosferze rośnie głównie z powodu ciągłego zwiększania się ich emisji przez przemysł, fermy hodowlane, pola ryżowe oraz w wyniku rozkładania się mineralnych nawozów azotowych w uprawach a także wskutek zmniejszania się naturalnej absorpcji dwutlenku węgla w wyniku wylesiania i pustyńnienia planetu oraz nagrzewania się wody w oceanach.

W okresie epoki przemysłowej (od 1750 do 2010 roku) stężenie CO<sub>2</sub> w atmosferze wzrosło o 37%, z poziomu 280 ppm do 385 ppm. Wzrost emisji innych gazów cieplarnianych jest jeszcze większy. Całkowite stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze wynosi obecnie 455 ppm CO<sub>2</sub>-eq. Badanie składu pęcherzyków powietrza rdzeni lodowych wskazuje, że jest to najprawdopodobniej

<sup>11</sup> M. Fronia i in., *Polska 2050 r. Wyzwania na drodze do przyspieszenia*, w: *Wizja przyszłości Polski. Studia i analizy*, t. 1, Komitet Prognoz PAN, Warszawa 2011, s. 347.

najwyższe stężenie tych gazów w ostatnich kilkunastu tysiącach (a nawet setkach tysięcy) lat.<sup>12</sup>

Wraz ze wzrostem udziału gazów cieplarnianych w atmosferze wzrasta temperatura ziemi. Badania dowodzą, że proces ten następuje od 1880 roku. W XX wieku temperatura Ziemi wzrosła o 0,8°C. Jest to najwyższy wzrost w ostatnich dwunastu tysiącach lat.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że od 2005 do 2050 roku stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze wzrośnie o 25-30%, co spowoduje wzrost temperatury Ziemi minimum o 2°C. Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimaty (IPCC) dowodzi, że stanie się tak nawet wtedy, gdy uda się ustabilizować antropogeniczną emisję tych gazów na obecnym poziomie. Na razie w skali świata nie widać takiej możliwości. Wzrasta więc stopień prawdopodobieństwa, że w 2100 roku temperatura Ziemi wzrośnie aż o 4°C<sup>13</sup>.

Ocieplenie klimatu o 1°C, według IPCC, może spowodować podniesienie się poziomu oceanów i mórz co najmniej o 30 cm (realnie w drugiej połowie XX wieku poziom oceanów wzrósł o 17 cm), przy ociepleniu 2°C o 1 m, a przy wzroście temperatury o 3-4°C woda podniesie się o około 4 m. Poziom oceanów i mórz wzrasta w wyniku zwiększania objętości wody pod wpływem ciepła oraz w efekcie topnienia lodowców.

Wzrost temperatury atmosfery sprawia, że ulega przyspieszeniu obieg wody w przyrodzie. Woda na naszej planecie znajduje się w stałym obiegu między atmosferą, powierzchnią Ziemi (litosferą) i hydrosferą. Zbigniew W. Kundzewicz opisuje to jako przepływ wody między jej trzema wielkimi naturalnymi „magazydami”: parą wodną w atmosferze, wodą na powierzchni Ziemi – w oceanach, morzach, rzekach, jeziorach i w lodowcach oraz wodą pod powierzchnią Ziemi. Szczególne znaczenie ma woda dostępna dla ludzi i ekosystemów, a więc słodka woda powierzchniowa i niezbyt głęboko położona woda podziemna. Im wyższa temperatura, tym intensywniejsze parowanie i bardziej gwałtowne opady. Intensywność opadów powoduje ich nierównomierne rozłożenie nie tylko w układzie stref klimatycznych, ale także w strefie klimatu umiarkowanego. W drugiej połowie XX wieku znaczny wzrost opadów miał miejsce na terenach północnej Europy i zachodniej Rosji, a znaczne zmniejszenie w rejonie Morza Śródziemnego. Taka nierównomierność wielkości opadów jest widoczna również na obszarze Polski. W 2003 roku na obszarze województwa zachodniopomorskiego nie było opadów przez trzy pierwsze miesiące okresu wegetacyjnego, co w istotny stopniu wpłynęło na wielkość plonów.

Różnice w ogrzewaniu się powierzchni Ziemi oraz intensywność parowania prowadzą do powstania huraganów i innych ekstremalnych zjawisk pogodowych. W latach 1950-1959 stwierdzono na świecie 13 ekstremów pogodowych, które spowodowały straty w wysokości 40 mld dolarów, a w latach 1990-1999

<sup>12</sup> Z. W. Kundzewicz, P. Kowalczak, *Zmiany klimatu i ich skutki*, Wyd. Kurpisz S.A., Poznań 2008, s. 32.

<sup>13</sup> *Global Risks 2013*, op. cit., s. 18.



aż 74 ekstrema, a straty wyniosły 430 mld dolarów<sup>14</sup>. Po 2000 roku nastąpił wzrost siły ekstremalnych sytuacji pogodowych, wzrost liczby ofiar śmiertelnych i wielkości powodowanych strat w sferze materialnej<sup>15</sup>. Przykładowo, można wymienić 35 tys. ofiar śmiertelnych upałów w Europie w 2003 roku, 146 tys. ofiar powodzi w Birmie (Myanmar) w 2008 roku oraz około 7 tys. ofiar tajfunu Haiyan na Filipinach w 2013 roku. Oprócz ofiar śmiertelnych, niezwykle wysokie są straty materialne, na przykład w Stanach Zjednoczonych huragan Katrina w 2005 roku spowodował szkody w wysokości 125 mld dolarów, a huragan Sandy w 2012 roku 70 mld dolarów. Ogółem na świecie straty spowodowane przez katastrofy naturalne w 2011 roku zostały oszacowane na 371 mld dolarów, a w 2012 roku na 138 mld dolarów<sup>16</sup>.

W Polsce w latach 2003-2012 huraganowe wiatry spowodowały szkody w drzewostanach na obszarze 1,3 mln ha, czyli 17% całkowitej powierzchni leśnej znajdującej się pod administracją Lasów Państwowych<sup>17</sup>. Wzrosła liczba i wielkość strat w gospodarstwach rolnych i ogrodniczych. Powódź w dorzeczu Wisły w 2010 roku spowodowała straty szacowane na 12,2 mld złotych. Dorobek życia straciło 40 tys. ludzi, woda zniszczyła lub uszkodziła 680 tys. mieszkań, 9 tys. firm, 14,4 tys. km dróg, 4 tys. mostów.

## Ogólne antropogeniczne obciążenia środowiska

Emisja gazów cieplarnianych jest tylko jednym z elementów antropogenicznego obciążenia środowiska przyrodniczego planety. Ważne znaczenie posiada również eksploatacja zasobów naturalnych nieodnawialnych i odnawialnych oraz wydalanie do środowiska antropogenicznych zanieczyszczeń, takich jak pyły, tlenki azotu, metale ciężkie oraz sztucznie syntetyzowane związki chemiczne niewystępujące w przyrodzie w sposób naturalny.

Naukowcy porównali wielkość zasobów przyrody wykorzystywanych przez człowieka ze zdolnością planety Ziemia do regeneracji. Uzyskany współczynnik nazwano śladem ekologicznym. Jest to szacowana liczba hektarów powierzchni łądu potrzebna do rekompensacji zużytych zasobów oraz do absorpcji odpadów mierzona w globalnych hektarach na osobę zamieszkałą na badanym obszarze (gha/os). Zasoby planety są szacowane na 2,2 gha/os. Ślad ekologiczny krajów Unii Europejskiej wynosi 4,7 gha/os, czyli eksploatacja środowiska przyrodniczego jest ponaddwukrotnie większa niż jego możliwości samoregeneracji biosfery. Najwyższy wskaźnik śladu ekologicznego – ponad 10 gha/os – mają Zjednoczone Emiraty Arabskie i Stany Zjednoczone Ameryki, również bardzo wysoki – około 8 gha/os – Kuwejt, Kanada i Australia. Polski ślad ekologiczny wynosi

<sup>14</sup> Ceny bieżące.

<sup>15</sup> *Globalne ocieplenie a kryzys żywnościowy*, Fundacja Polskie Centrum Pomocy Międzynarodowej, Warszawa 2008.

<sup>16</sup> *Global Risks 2013*, op. cit., s. 18.

<sup>17</sup> *Zagrożenia lasów zależne od stanu atmosfery*, red. P. Lech, M. Kwiatkowski, T. Zachary, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa 2013, s. 88.

3,3 gha/os<sup>18</sup>. Oznacza to, że współczesne pokolenia żyją kosztem pogarszania przyrodniczych możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń.

Drugim, obok śladu ekologicznego, sposobem określenia wielkości antropogenicznego obciążenia środowiska przyrodniczego jest wyznaczenie naukowo uzasadnionych parametrów ogólnoludzkich funkcji biosfery, umożliwiających trwanie i rozwój gatunku *homo sapiens*. Propozycje kilku granicznych limitów dla biosfery Ziemi opracował zespół pod kierunkiem Johana Rockströma<sup>19</sup>. Zespół ten dowodzi, że współczesna nauka już wskazała główne granice stanu biosfery, których ludzkość nie powinna przekraczać. Wyznaczają je między innymi takie parametry, jak: stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze (sugerowany limit 350 ppm; stan rzeczywisty 387 ppm), współczynnik wymieralności gatunków (sugerowany limit 10 gatunków na rok; stan faktyczny ponad 100 gat./rok), ilość wydalanego do środowiska azotu (limit 35 mln Mg/rok; stan faktyczny 121). Problemem jest dostęp do słodkiej wody niezbędnej do życia człowieka. Na kuli ziemskiej woda jest rozmieszczona bardzo nierównomiernie. Połowa słodkiej wody na Ziemi jest zmagazynowana w trzech miejscach: w jeziorze Bajkał 20% (23 000 km<sup>3</sup> wody), w dorzeczu Amazonki kolejne 20% oraz w Wielkich Jeziorach Stanów Zjednoczonych. Większość obszaru Ziemi to regiony ze znacznym deficytem wody słodkiej. W miarę ocieplenia powiększa się obszar Ziemi, gdzie woda staje się coraz bardziej deficytowym zasobem naturalnym. Ubywa zasobów wód podziemnych, które gromadziły się tam przez tysiące lat. Głównym powodem jest ich wypompowywanie na powierzchnię ziemi oraz spowolnienie naturalnego procesu ich odnawiania z powodu intensywności i nierównomierności opadów, regulacji rzek i osuszania (likwidacji) terenów bagiennych oraz zmniejszania się powierzchni leśnej.

Wzrastającym i wciąż niedocenianym niebezpieczeństwem jest produkcja i wydalanie do środowiska metali ciężkich oraz różnych związków chemicznych wymyślonych przez człowieka, a niewystępujących w przyrodzie. Wiele spośród nich kumuluje się w przyrodzie, a tym samym wcześniej czy później przekroczy granicę stężenia bezpiecznego dla życia w ogóle oraz zdrowia i życia człowieka w szczególności. Według OECD, w 2012 roku produkowano ponad dwa tysiące tego typu związków, w tym 51 chlorowcoorganicznych. Przedostają się one do ludzkiego organizmu w sposób bezpośredni z powietrza wody lub z pożywienia, a także w sposób pośredni poprzez bakterie, plankton, owady i inne organizmy łańcucha żywieniowego. Najbardziej niebezpieczne są związki chlorowcoorganiczne, pochodzące ze spalania tworzyw sztucznych. Badania naukowe dowodzą, że szczególnie dioksyny, polichlorowane dwufenyle (PCB) i furany powodują zaburzenia działania hormonów. Jest to jedną z ważnych zdiagnozowanych przyczyn nowotworów piersi i jąder oraz spadku liczby plemników wytwarzanych przez mężczyzn. W Holandii badania w tym zakresie są prowadzone już od ponad sześćdziesięciu lat. Wynika z nich, że produkcja plemników przez współczesnych mężczyzn w wieku rozrodczym jest niższa aż o 50-70% w porównaniu

<sup>18</sup> Dane UNEP, Nairobi 2006.

<sup>19</sup> J. Rockström i in., *A safe operating space for humanity*, „Nature” 2009 nr 461/24, s. 472-475.

z ich dziadkami. Badania fińskie dowodzą, że wzrasta udział mężczyzn w wieku rozrodczym, którzy w ogóle nie wytwarzają zdrowych plemników, w 2012 już wynosił 20%. Problemy rozmnażania występują także u innych gatunków, na przykład na Florydzie stwierdzono postępujący zanik zdolności rozrodczych aligatorów<sup>20</sup>. W Polsce wciąż spala się w piecach domowych co najmniej 10% opakowań wytworzonych z różnych polimerów, a wydalone z kominów związki przedostają się do organizmów około połowy mieszkańców kraju.

## Niebezpieczeństwo powrotu pandemii chorób zakaźnych

Ludzkość zawsze była zagrożona chorobami zakaźnymi. W XX wieku, dzięki poznaniu ich etiologii, łatwości przepływu informacji oraz wynalezieniu antybiotyków udało się ograniczyć ich oddziaływanie na człowieka. Medycyna odnotowuje nowe sposoby leczenia i wygaszania epidemii pojawiających się chorób, czego przykładem może być opanowanie rozprzestrzeniania HIV, które rozpoczęło się w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. W ubiegłym dziesięcioleciu pojawiły się pandemie SARS, ptasiej oraz świńskiej grypy. Na szczęście nie były to zbyt groźne mutacje i łatwo dało się je opanować. Pandemie te były swego rodzaju ostrzeżeniem dla ludzkości. Pokazały one, jak śmiertelne bakterie i wirusy mogą łatwo się mutować i rozprzestrzeniać wśród ludzi oraz przechodzić na człowieka z innych gatunków. Nigdy nie wiadomo, kiedy biologiczne mutacje mogą pokonać nawet najlepsze innowacje człowieka. Przykładem mogą być antybiotyki. Lek został odkryty i pierwotnie zastosowany do zwalczania zakaźnych chorób bakteryjnych ludzi, a następnie zwierząt. W pierwszych dziesięcioleciach (licząc od zastosowania penicyliny w 1928 roku) antybiotyki wykorzystywano tylko w trudnych przypadkach, jednak w miarę wzrostu produkcji i obniżenia ich ceny zaczęto podawać także w leczeniu drobnych dolegliwości, niewymagających tak silnego leku; co gorsze, antybiotyki zaczęto stosować profilaktycznie „na wszelki wypadek”. W krajach Unii Europejskiej w latach 2009-2013 antybiotyki zażywało 35-40% populacji (przy trendzie malejącym). W badaniach przeprowadzonych w 2013 roku dwie trzecie (66%) respondentów wiedziało, że nadużywanie antybiotyków ma skutki uboczne dla organizmu. Znacznie więcej (84%) było świadomych, że nieprawidłowe i niepotrzebne stosowanie antybiotyków powoduje zmniejszanie się ich skuteczności. Jednocześnie połowa badanych nie wiedziała, że antybiotyki nie działają na wirusy<sup>21</sup>.

Największe jednak zagrożenie pojawienia się zmutowanych bakterii lub wirusów jest związane z zastosowaniem antybiotyków w przemysłowej hodowli trzody chlewnej, drobiu i ryb. W wielu krajach sprzedaż antybiotyków jest dostępna na wolnym rynku w sklepach detalicznych. Zużycie tych leków w hodowli w niektórych krajach jest wprost zatrważające; przykładowo, w 2010 roku w Hiszpanii i na Węgrzech zużywano około 250 miligramów antybiotyków na

<sup>20</sup> M. Carley, Ph. Spapens, *Dzielenie się Światem*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Białystok-Warszawa 2000, s. 46-47.

<sup>21</sup> Eurobarometr 2013, próba 26,5 tys. osób, błąd  $\pm 3\%$ .

Tabela 1  
Nowe rodzaje antybiotyków i udział złośliwych szczepów bakterii odpornych na antybiotyki znajdujące się w powszechnym użyciu

Lata	Nowe rodzaje antybiotyków	Udział złośliwych szczepów bakterii odpornych na antybiotyki [%]
1928-1939	Insulina (1928), Sulfamidy (1931)	8,5
1940-1949	Aminoklizoidy (1943), Tetracykliny (1945), Nitrofurany (1946), Polimyksyny (1947), Cefalosporyny (1948), Pleuromutyliny (1950)	17,8
1950-1959	Makrolidy (1952), Glikopeptydy (1953), Streptograminy (1953), Cykloseriny (1955)	
1960-1969	Rifamycyny (1961), Trimetoprim (1961), Kwinolony (1962), Fosfomycyny (1969)	21,0
1970-1979	Mupirocyny (1971), Karbapenemy (1976), Oksazolidynody (1978), Monobaktamy (1979)	25,7
1980-1989	Lipopeptydy (1987)	
1990-1999	-	36,5
2000-2009	-	57,4
2010-2013	Oxazolidynody (2010)	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Global Risks 2013*, op. cit., s. 31.

każdy 1kg masy ciała zwierząt hodowlanych, w Belgii i Portugalii około 200, w Holandii, Francji około 150, podczas gdy w Norwegii, Szwecji i Finlandii około 10 mg/kg masy ciała. Jest to jedna spośród głównych przyczyn niemal wykładniczego wzrostu pojawiania się i rozprzestrzeniania złośliwych szczepów bakterii odpornych na antybiotyki (tabela 1).

W latach trzydziestych udział szczepów bakterii odpornych na znane wówczas antybiotyki wynosił tylko 8,5%, w latach pięćdziesiątych ten odsetek się podwoił, w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych tempo wzrostu spadło, ponieważ odkrywano i uruchomiano produkcję wielu nowych antybiotyków. Obecnie już co drugi szczep bakterii chorobotwórczych jest odporny na stosowane antybiotyki, a produkcja nowych została zahamowana. W ciągu 27 lat (od roku 1952 do 1979) wprowadzono na rynek 12 nowych rodzajów antybiotyków, a w ciągu 33 lat (od 1980 do 2013) tylko dwa, przy czym są one także efektem odkryć z poprzedniego okresu. Wśród powodów tego stanu raport *Global Risks 2013* wymienia komercjalizację firm farmaceutycznych i brak zainteresowania rządów dotowaniem badań i produkcji małych partii antybiotyków oraz niedostateczny rozwój badań w takich dyscyplinach, jak genomika, nanoinżynieria i biologia syntetyczna<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> *Global Risks 2013*, op. cit., s. 32.

Straty spowodowane rozprzestrzenianiem się bakterii odpornych na antybiotyki są szacowane tylko w niektórych krajach, na przykład w Ameryce Północnej zmutowane bakterie powodują śmierć 99 tys. osób rocznie. Przeciwdziałanie zakażeniom kosztuje amerykańską służbę zdrowia 21-34 mld dolarów rocznie. W Unii Europejskiej (27) w latach 2007-2012 koszty zwalczania bakterii odpornych na antybiotyki wynosiły średnio 1,5 mld euro rocznie. Gorzej się dzieje w krajach słabiej rozwiniętych, na przykład w Tajlandii w 2011 roku zmutowane bakterie zaatakowały 140 tys. osób, spośród których 30 tys. zmarło.

Rozwiązanie problemu jest bardzo trudne, ponieważ zmutowane bakterie nie znają granic, rozprzestrzeniają się po całym świecie i jeżeli gdzieś znajdują sprzyjające warunki rozwoju, mogą się namnożyć w takiej ilości, która zagrozi całej społeczności świata. „Era po antybiotykach w praktyce oznacza koniec współczesnej medycyny. Dolegliwości tak powszechne, jak zainfekowane gardło czy skaleczone kolano dziecka mogą ponownie zabijać”<sup>23</sup>.

## Odporność na globalne zagrożenia

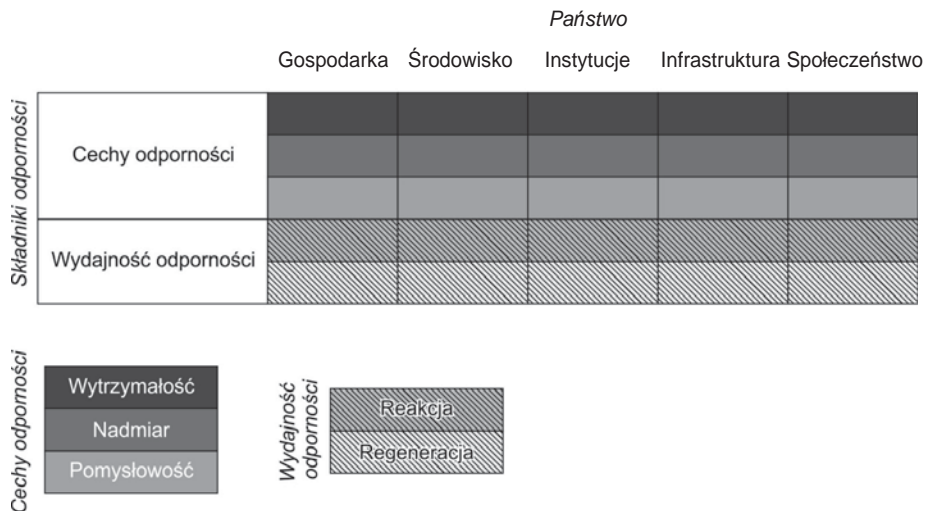
Odporność na globalne zagrożenia może być rozpatrywana na kilku poziomach. W Raporcie *Global Risks 2013* odporność rozpatruje się na poziomie obiektu technicznego, systemu technicznego oraz systemu samoadaptującego się. Odporność (wytrzymałość) obiektu technicznego jest to jego zdolność do znoszenia wielkich napięć. Większość budowli jest narażona na wielkie napięcia spowodowane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, na przykład obciążenie linii elektrycznych szadzią lub zamarzającymi kroplami deszczu, odporność budowli i jej elementów na niespotykane dotychczas porywy wiatru lub odporność warstwy nośnej drogi na ekstremalne temperatury. W Polsce najczęściej huraganowe wiatry powodują zerwanie dachów budynków i budowli. Oznacza to, że inaczej trzeba zaprojektować ich konstrukcję, aby zapewnić odpowiednią odporność.

Odporność systemu technicznego jest to jego zdolność do znoszenia napięć i podtrzymywania funkcji w momencie zakłócenia. Przykładem może być system energetyczny. Odporność w tym przypadku oznacza zdolność do zapewnienia nieprzerwanej dostawy energii elektrycznej w warunkach ekstremalnych sytuacji przyrodniczych lub antropogenicznych. Odporność systemu na takie zagrożenie jak zerwanie linii będzie polegała na zapewnieniu odporności technicznej, ale także działań prewencyjnych, takich jak: budowanie linii umożliwiających wielostronne zasilanie obiektu/miejscowości, tworzenie lokalnych źródeł energii.

Odporność systemów samoadaptujących się oznacza zdolność złożonych systemów gospodarczych (w tym przedsiębiorstw), przyrodniczych lub społecznych (w tym jednostek terytorialnych), a także megasystemu gospodarka-środo-

<sup>23</sup> M. Chan, *Dyrektor Generalny Światowej Organizacji Zdrowia*, marzec 2012, w: *Global Risks 2013*, op. cit., s. 29.

Rysunek 2  
Elementy składowe supersystemu państwo



Źródło: *Global Risks 2013*, op. cit., s. 38.

wisko-społeczeństwo do znoszenia ekstremalnych sytuacji i powracania do poprzedniej formy lub adaptowania się do nich. Może to być wielkie przedsięwzięcie inwestycyjne, na przykład budowa wałów zabezpieczających przyszłe tereny depresyjne<sup>24</sup> przed trwałym zalaniem lub prewencyjne zachowania społeczne, na przykład niepozostawianie na czas burzy samochodów i innych maszyn pod drzewami i w zasięgu ich ewentualnego upadku. System samoadaptujący się może wykazywać odporność nie przez powracanie w pełni do poprzedniego stanu, lecz przez odnajdywanie innych sposobów pełnienia swych funkcji.

W ujęciu podziału administracyjnego największym systemem samoadaptującym się jest państwo. Odporność państwa na globalne zagrożenia jest to zdolność do przystosowania się do zmieniających warunków, znoszenie nieoczekiwanych wstrząsów oraz powracania do pożądanego równowagi, istniejącej wcześniej lub nowej, jednocześnie zachowując ciągłość swoich działań. Innymi słowy, odporność państwa to zdolność szybkiego dochodzenia do stanu sprzed kryzysu oraz przystosowania się w odpowiednim czasie do zmieniającego się środowiska<sup>25</sup>. Odporność państwa powinna być oceniana jako odporność megasystemu (systemu super złożonego) i określana stopniem odporności każdego elementów (systemów) megasystemu.

<sup>24</sup> Depresja – teren położony poniżej poziomu morza.

<sup>25</sup> *Global Risks 2013*, op. cit., s. 37.

W każdym z elementów składowych megasytemu systemów wydziela się pięć składników odporności: wytrzymałość, nadmiar, pomysłowość, reagowanie oraz regeneracja (rysunek 2).

Odporność charakteryzują jej cechy, takie jak: wytrzymałość, nadmiar i pomysłowość oraz wydajność postrzegana jako szybkość reakcji i zdolność do regeneracji. Wytrzymałość jest to zdolność łagodzenia i znoszenia sytuacji ekstremalnych i kryzysów. Wytrzymałość systemu samoadaptującego się jest odnoszona do wielu zagrożeń analizowanych w układzie systemowym. Zapewnieniu wytrzymałości takich systemów służy ich modularność, usieciowienie struktury zarządzania umożliwiające sprawne podejmowanie decyzji w każdych okolicznościach, stałe monitorowanie i ocenianie jakości.

Nadmiar oznacza projektowanie rezerwowej pojemności i systemów wsparcia, które umożliwiają utrzymanie kluczowej funkcji w razie zakłóceń. Dotyczy to obiektów i systemów technicznych, ale także polityki, strategii i metod zarządzania w sytuacjach kryzysowych. Zdarzenia postrzegane jako ekstremalne po pewnym czasie mogą się okazać tylko ponadnormalnymi, ponieważ pojawią się groźniejsze. W odniesieniu do systemu samoadaptującego się, jakim jest państwo, pojęcie nadmiaru można rozumieć jako zapewnienie odporności infrastruktury i instytucji na załamanie w przypadku zagrożeń. Nadmiar to różnorodność strategii i rozwiązań dla określonej funkcji.

Pomysłowość oznacza zdolność przystosowania się do kryzysów, odpowiadanie na nowe wyzwania w sposób elastyczny oraz – w razie potrzeby – przekształcanie wpływu negatywnego na pozytywny. System zdolny do przystosowania się z założenia musi być elastyczny. Na przykład, jeżeli określona wspólnota jest zdolna do budowania zaufania w ramach swojej działalności oraz posiada zdolność do samoorganizacji, to może reagować spontanicznie i podejmować niekonwencjonalne działania w przypadku pojawiających się zagrożeń. Zdolność do samoorganizacji zależy od takich czynników, jak: poziom kapitału społecznego i ludzkiego, relacja między sieciami społecznymi a państwem, istnienie instytucji umożliwiających bezpośrednie kontakty między społeczeństwem a państwem oraz kreatywność i innowacja.

Wydajność odporności, czyli reakcja systemu na zagrożenia i jego zdolność do regeneracji, zależy od rodzaju i czasu trwania zagrożenia. Wskazują one, jak system zachowuje się w sytuacjach kryzysowych. Reakcja oznacza zdolność szybkiej mobilizacji w razie kryzysu. Za pomocą tego składnika ocenia się, czy naród dysponuje dobrymi metodami zbierania istotnych informacji technicznych, społecznych i organizacyjnych oraz ich przekazywania do decydentów i zainteresowanych społeczności. Jest to także zdolność decydentów do szybkiego rozpoznawania pojawiających się problemów.

Regeneracja oznacza zdolność odzyskania normalności po kryzysie lub wydarzeniu, włączając w to elastyczność systemu i łatwość przystosowania się do nowych lub zmienionych okoliczności po ukazaniu się zagrożenia. W odniesieniu do super systemu państwo ocenia się zdolność narodu do wprowadzania zmian, budowy nowych strategii i polityki gospodarczej, a także zdolność decydentów podejmowania działania w zmieniających się okolicznościach. Najważniejsze dla

tej właściwości jest umiejętność odkrywania braków w istniejącej wiedzy, zlecenie badań celem ich eliminowania oraz wdrożenie wrażliwych mechanizmów regulujących informację zwrotną, na przykład okoliczności, w jakich strategia odporności państwa na zagrożenia musi być aktualizowana<sup>26</sup>.

Ocena i budowa odporności jest związana z oceną ryzyka i taktyką postępowania. Może to być taktyka równoważenia ryzyka, redukcji ryzyka, uodpornienia na ryzyko lub stabilizacji ryzyka. Miarą ryzyka jest prawdopodobieństwo zdarzenia losowego. Jest to stosunek danego zdarzenia do ilości wszystkich prób, zjawisk, czy obiektów. Przykładowo, przy projektowaniu reaktorów atomowych założono, że prawdopodobieństwo awarii pojedynczego reaktora wynosi 1:10000 (jedna awaria na dziesięć tysięcy lat). Jeżeli przyjmiemy, że na świecie pracuje 500 reaktorów<sup>27</sup>, to prawdopodobieństwo wystąpienia awarii wynosi 500:10 000, czyli jedna awaria na 20 lat. Założenie to sprawdza się w rzeczywistości, co oznacza, że projektanci reaktorów atomowych poprawnie założyli poziom prawdopodobieństwa awarii. Prawdopodobieństwo wzrostu temperatury globu o 2°C do 2050 roku jest szacowane z prawdopodobieństwem 95:100. Można określić prawdopodobieństwo wystąpienia w Polsce huraganu o prędkości wiatru przekraczającej 140 km/h, wykorzystując do obliczeń dane „historyczne” i trendy zmian zachodzących pod wpływem ocieplenia klimatu.

Kształtowanie odporności państwa na globalne zagrożenia jest zależne od wielu czynników. Jednym z nich jest wiedza o zagrożeniach i sposób ich traktowania. Zagrożenie o charakterze ponadregionalnym lub globalnym jest najpierw postrzegane jako zjawisko niezależne od człowieka, społeczeństwa i państwa, jako „dopust Boży”. Edukacja nieformalna wyzwala refleksję i pozwala uświadomić, że zagrożenia są normalnymi zjawiskami, którym można zapobiec albo ograniczyć możliwe szkody. Na tym etapie rozwoju świadomości pojawia się potrzeba uwzględniania zagrożeń globalnych w procesach zarządczych, w projektowaniu oraz zachowaniu społecznym i indywidualnym ludzi. Drugim czynnikiem jest ocena przez społeczeństwo i decydentów stopnia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia, kolejnym zaś wiedza o możliwości i sposobach adaptacji do nasilających się zagrożeń oraz gotowość decydentów do podjęcia działań prewencyjnych, wzmacniających lub wyprzedzających pojawienie się negatywnych skutków (rysunek 3).

Wiedza o zagrożeniach i sposobach przeciwdziałania ich skutkom jest podstawą poszukiwania narzędzi zarządzania odpornością systemów samoadaptujących.

<sup>26</sup> *Global Risks 2013*, op. cit., s. 38-40.

<sup>27</sup> Na świecie jest więcej dużych reaktorów eksploatowanych w elektrowniach atomowych, ale jednocześnie w ruchu znajduje się ±500 (bez reaktorów na statkach i okrętach oraz w małych, lokalnych elektrowniach atomowych).



Rysunek 3

Czynniki kształtujące realne działania na rzecz budowy odporności na globalne zagrożenia

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Global Risks 2013*, op. cit., s. 37.

## Narzędzia sterowania odpornością na globalne zagrożenia

Podstawowym narzędziem sterowania w tym obszarze może być Narodowa strategia podnoszenia odporności na globalne zagrożenia. Dokument ten może mieć różną formę. Wydaje się, że można preferować formę zbioru skorelowanych ze sobą strategii problemowych. Tak opracowany dokument będzie spełniać wymóg dostosowania działań do rodzaju zagrożenia i etapu jego rozwoju. W warunkach Polski częściami składowymi Narodowej strategii... mogą być:

- Strategia kształtowania odporności terytorium kraju na skutki zmiany klimatu.
- Długookresowy plan przestrzennego zagospodarowania kraju, na przykład do roku 2050 z perspektywą do roku 2075.
- Narodowy program ograniczenia chemizacji środowiska i procesów produkcji żywności.
- Narodowy plan ochrony przed globalną epidemią chorób zakaźnych.
- Program przeciwdziałania wykluczeniu społecznemu i ubóstwu.

Strategia kształtowania odporności terytorium kraju na skutki zmiany klimatu powinna być odniesiona do dwóch poziomów ocieplenia powierzchni Ziemi – o 2°C oraz o 4°C. Przy pierwszym progu celem głównym tej strategii na najbliższe trzy dziesięciolecia powinna być prewencja, między innymi poprzez ekologiczną edukację społeczeństwa oraz wprowadzanie problemów przeciwdziałania zagrożeniom do polityki państwa, a szczególnie do planów przestrzennego zagospodarowania, norm projektowych oraz wprowadzanie zmian w sposobach organizacji społeczeństwa. Na drugim planie powinna się znaleźć mitygacja, czyli adaptacja społeczeństwa, gospodarki, środowiska, systemów informacji i zarządzania do nowej sytuacji oraz działania łagodzące skutki nadzwyczajnych zdarzeń. Na trzecim poziomie powinny być ujęte działania umożliwiające przetrwanie (*coping*), w tym likwidacja pojawiających się strat oraz dostosowywanie się do nowych warunków gospodarowania i życia.

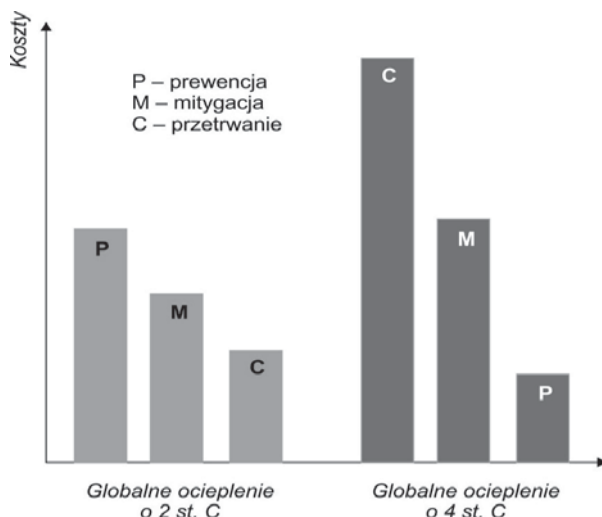
Strategia kształtowania odporności na zmiany klimatu powinna być ukierunkowana na adaptację proaktywną (przewidującą), to znaczy adaptację do sytuacji, która jeszcze nie zaszła, ale jej wystąpienie jest prawdopodobne. Społeczeństwo i gospodarka kształtowały się w warunkach bardziej spokojnego klimatu, który nie ulegał znacznym zmianom przez setki lat, stąd wyprzedzające dostosowania się do nowych warunków jest wyzwaniem, które może napotkać zarówno na niezrozumienie decydentów, jak i społeczny opór.

Proaktywna adaptacja dotyczy przede wszystkim planowania przestrzennego, gospodarki wodnej, energetycznej, budownictwa, ochrony zdrowia. W planowaniu przestrzennym należy uwzględnić sposób osłony przez klęskami żywiołowymi lub potencjalnym zalaniem terenów, które po podniesieniu się poziomu oceanów staną się depresjami. Należy już teraz wskazać sposób zagospodarowania przybrzeżnych terenów o wysokości do 1m ponad poziom morza (przyszłych depresjach), które zostaną zalane, a które można ochronić za pomocą urządzeń technicznych.

W przypadku globalnego ocieplenia o 4°C celem głównym strategii do realizacji w ciągu najbliższych siedemdziesięciu lat powinno być zapewnienie warunków przetrwania społeczności dotkniętych skutkami zmian, na przykład przesiedlenie ludzi z terenów zalewanych w wyniku podniesienia się poziomu mórz i oceanów lub ich „ogrodzenie” za pomocą wałów. Już teraz należy przemyśleć strategię przenoszenia ludności, budowli i urządzeń, a być może także próchnicznej warstwy gleby z takich terenów. Konieczne jest określenie, dokąd ludzie

Rysunek 4

Proporcje wielkości nakładów na realizację strategii podnoszenia odporności na zmiany klimatu



Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: Z.W. Kundzewicz, *Zmiany klimatu i ich skutki – obserwacje i projekcje*, prezentacja na Konferencji Komitetu Prognoz PAN, Warszawa, 21 kwietnia 2010.

mogą być przeniesieni, od kiedy rozpocznie się ten proces, jak zorganizować system informacji i konsultacji z mieszkańcami takich terenów. Na obszarach przeznaczonych do obrony należy podjąć budowę urządzeń technicznych: wałów, zapór, śluz, pompowni, nowego układu dróg. Są to inwestycje kosztochłonne, a ich realizacja wymaga czasu. Trudniej będzie je zrealizować, gdy rozpocznie się podtapianie.

Szacunkowe relacje kosztów prewencji, mitygacji (adaptacji) i przetrwania ilustruje rysunek 4.

Podane przykłady działań adaptacyjnych dotyczą tylko wybranych aspektów jednego zagrożenia – zmiany klimatu. Każdy, kto zna ekonomię klasyczną oraz rozumie politykę gospodarczą bez problemu stwierdzi, że ich realizacja nie będzie łatwym przedsięwzięciem. Stąd konieczność budowy odporności kraju na globalne zagrożenia wymaga nie tylko działań adaptacyjnych, ale zmiany sposobu (filozofii) gospodarowania.

## Podsumowanie

Istnieje wiele innych niż przedstawione narzędzi sterowania odpornością państwa na globalne zagrożenia. Strategia podnoszenia odporności państwa na skutki zmiany klimatu wymusza długookresowe myślenie, podejmowanie działań z korzyścią dla współczesnych i następnych pokoleń. Podnoszenie odporności w żadnym przypadku nie ogranicza rozwoju, a odwrotnie – służy jego wzrostowi. Strategia odporności jednostki produkcyjnej lub usługowej musi być opracowana na etapie pomysłu działalności i wyboru jej lokalizacji. Jednostki już funkcjonujące, położone na obszarach szczególnie dotkniętych zagrożeniami muszą przemyśleć, opracować i wdrożyć strategię stopniowego podnoszenia swej odporności. Wystąpienie kataklizmu może wyrządzić o wiele większe szkody jednostkom nieprzygotowanym na ich przyjęcie aniżeli tym, które są w stanie przewidzieć pewne zjawiska i „wyjść im naprzeciw”.