

MAŁGORZATA GUTRY-KORYCKA

Uniwersytet Warszawski

**ZOBOWIĄZANIA NAUKI
WOBEC ZRÓWNOWAŻEGO ROZWOJU
ŚRODOWISKA ŻYCIA CZŁOWIEKA
W WARUNKACH GLOBALNYCH ZMIAN KLIMATU**

Abstract: Obligations of Science in Sustainable Livelihoods in Global Climate Change.

This paper refers to trends of global climate change of Earth System in highlight IV IGBP Congress in Capetown (May 2008). Title of the World Congress was focused on *Sustainable Livelihoods in Changing Earth System* on problems in the developing countries. Thesis ESSP Congress was formulated in Special Declaration (the text was included).

Food, water, energy, households security in the system components were mentioned in global climate contexts. Moreover, World ESSP Congress to mark some directions, problems, connected different factors (economic, demographic, environment change) and was summarised to *Capetown Declaration*.

Environmental Change of Earth will affect not only food production, water resources volumes, energy production, but also livelihoods versus economic level, human and demographic context and sustainable point of views.

Key words: Earth Science System, Global Climate Change, sustainable development, livelihoods, IGBP *Cape Town Declaration*.

Wprowadzenie

Konferencja zorganizowana przez trzy komitety problemowe PAN: KN IGBP¹, KPZK², KNG³ i PZU pt. *Zobowiązania nauki wobec zrównoważonego rozwoju środowiska życia człowieka w warunkach globalnych zmian klimatu* nie miała na celu określenie przyczyn, ale skutków ekonomicznych i społecznych, jakie wywołały zmiany klimatu, czyli konsekwencji wpływu globalnego ocieplenia Ziemi.

¹ Komitet Narodowy IGBP – Global Change PSN.

² Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN.

³ Komitet Nauk Geograficznych PAN.

Prawie 7 mld ludzi zamieszkujących ląd wywiera wpływ na klimat Globu, zaś działalność człowieka jest, obok Słońca, cyrkulacji atmosferycznej, trzęsień ziemi i wulkanów, dodatkową siłą sprawczą zmian klimatycznych. Są one powiązane z wytwarzaniem ogromnych ilości energii ze spalania wydobywanych kopalin zawierających związki węgla, zmagazynowanych przez naturę w przeszłości oraz przekształcaniem obszarów planety w wyniku wycinania lasów, zwłaszcza puszc tropikalnych.

W ubiegłym stuleciu temperatura atmosfery ziemskiej wzrosła o $0,74^{\circ}\text{C}$, zaś od końca lat 70. o ok. $0,4^{\circ}\text{C}$ w stosunku do okresu przedindustrialnego (Parry *et al.* 2001). Pesymistyczna, ale mało prawdopodobna wersja oceny zmian klimatu przyjmuje górną granicę najbardziej pesymistycznego scenariusza A1F1⁴ (wzrost temperatury powietrza do 4°C – (IPCC 2007, s. 13); natomiast zakresy zmian temperatury powietrza w różnych scenariuszach wahają się od $1,8$ do 4°C . Prognozę zmian temperatury według scenariuszy A2, A1B i B1 przedstawiono na ryc. 1.

Zmiany klimatu i ich następstwa, początkowo oceniane jako niewielkie, okazały się znaczne. Mają charakter wielowymiarowy, wynikają z wielu czynników naturalnych oraz struktury energetycznej gospodarek, stopnia cywilizacyjnego i poziomu zamożności ludności.

Konsekwencje globalnego ocieplenia w odniesieniu do społeczeństw wyrażają się w różnej skali, zarówno regionalnej, jak i lokalnej. Wytyczają główne kierunki wyzwań współczesnej nauce, która coraz wyraźniej i mocniej akcentuje potrzeby opracowania i wdrażania optymalnej strategii zmierzającej do uzyskania zrównoważonego rozwoju globalnego.

Dążeniem organizatorów wspomnianej konferencji było to, żeby w referatach zostały poruszone kluczowe zagadnienia i problemy zmierzające do oceny przyczyn i tempa zmian i skutków społecznych globalnych zmian klimatu. Konsekwencje te wyrażają się m.in. we wzroście częstości występowania ekstremalnych zjawisk klimatycznych. Rozmiary klęsk żywiołowych powstających w ich następstwie zależą również od możliwości przeciwdziałania im. Kluczowym zagadnieniem jest ograniczona dostępność systemu społeczno-ekologicznego do dóbr życiowych zapewniających jego sprawne funkcjonowanie, obecnie i w przyszłości.

1. Stan nauki (obecnie) oceniający zakres i tempo globalnych zmian klimatu i środowiska

W kolejnych czterech już raportach IPCC – zwłaszcza w ostatnim z 2007 r dowiedziono z coraz większą mocą i pewnością, że działalność człowieka jest narastającym czynnikiem globalnych zmian klimatu. Odmienne, często kontrowersyjne podejścia badawcze, zmierzają do obalenia tych poglądów. Argumenty przeciwników tak dużego

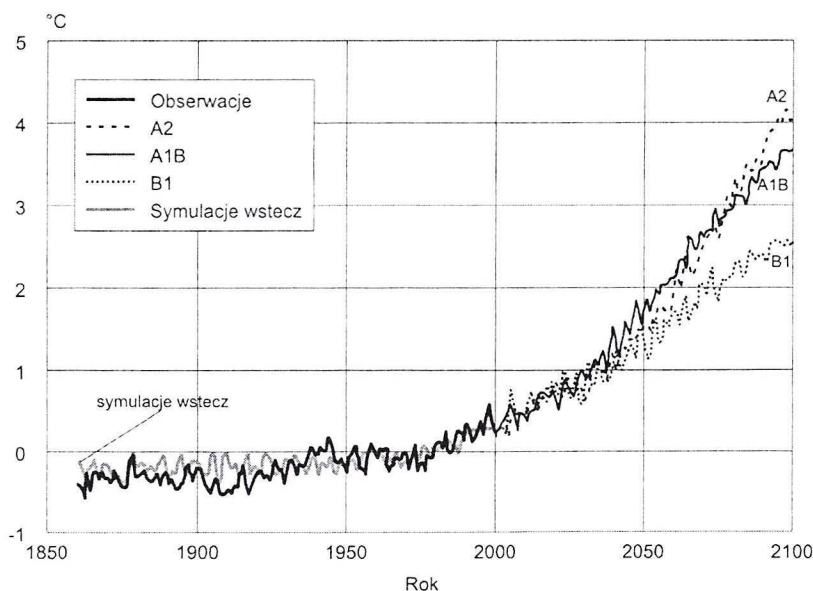
⁴ Objasnienia scenariuszy rozwoju ekonomicznego zawiera tabela 1, według IPCC (2007).

udziału człowieka w przeszłych, obecnych i przyszłych zmianach klimatu nie są do końca pewne i przekonujące. Współczesna nauka światowa dobitnie akcentuje, że mimo zastosowania coraz bardziej złożonych metod badawczych i modeli matematycznych, wiele przyczynowo-skutkowych problemów nie zostało rozwiązanych. Nadal nauka nie potrafi skutecznie przewidywać wielu powiązań geochemiczno-geofizycznych oraz sprzężeń zwrotnych i konsekwencji środowiskowych, a także społecznych.

Tempo oddziaływania globalnego ocieplenia stanowi wypadkową działania, zarówno czynników naturalnych jak i antropogenicznych, dlatego jest trudne do oceny, ponieważ odbywa się w warunkach różnego stopnia degradacji zasobów przyrodniczych mórz i lądów, nakładającego się na przekształcenia gospodarcze i demograficzne.

Niekontrolowany rozwój cywilizacji stwarza problemy coraz mniejszej odporności na globalne zagrożenia środowiska Ziemi i dostosowywania się do nich. Winą za zmianę klimatu obciążono działalność człowieka, zwłaszcza nadmierne emitowanie gazów cieplarnianych w wyniku spalania paliw kopalnych, co narusza ustabilizowany cykl węgla.

IV Kongres ESSP⁵ w Kapsztadzie (4-9 maja 2008) wyznaczył kierunki współczesnej nauki światowej prowadzące do uświadomienia globalnych zagrożeń, a także



Ryc. 1. Zmiany temperatury powietrza do 2100 r. odniesione do wielolecia 1961-1990 według scenariuszy rozwoju ekonomicznego: A2, A1B i B1
Źródło: Kraft, Mauser (2005), s. 33 i IPCC (2007).

⁵ Earth System Science Partnership.

wskazania sposobów pozyskiwania energii oraz działań powstrzymujących ocieplenie klimatu. Stwierdzono również, że wdrożenie nowych technologii energetycznych ograniczających stężenie CO₂ i innych gazów szklarniowych w atmosferze, oszczędność zużycia energii są najlepszymi drogami do złagodzenia globalnego ocieplenia oraz powstałych, dotąd, jego konsekwencji środowiskowych, gospodarczych i społecznych, a nawet ich odwrócenia (IPCC 2007). Jak wynika z projekcji uzyskanych na podstawie modeli klimatu (ryc. 1), średnie globalne ocieplenie w końcu XXI w. jest szacowane od 2,5 do 4,1°C.

Tak znaczne różnice w prognozie wynikają z przyjęcia odmiennych założeń rozwoju ekonomicznego (według co najmniej czterech wariantów przyrostu emisji gazów szklarniowych) zilustrowanych w tabeli 1.

Rosnąca temperatura powietrza (z maksimum w 1998 r.), także coraz większa intensywność opadów atmosferycznych wzmagają ekstremalne zjawiska pogodowe, wywołujące gwałtowne powodzie, huragany, tajfuny oraz głębokie susze mogą doprowadzić do wzrostu wypadków śmiertelnych, ponadto „fale ciepła” i upały doprowadzają do zniszczenia roślin uprawnych, zwiększenia zachorowań i do zgonów w wyniku rozprzestrzeniania się plag: chorób epidemicznych, szkodników i pasożytów.

Autorzy referatów plenarnych i sekcyjnych odwołują się do treści postanowień i zobowiązań przyjętych przez IV Światowy Kongres IGBP⁶ pt.: *Nauka dla zrównoważenia środowiska życia człowieka*. Temat konferencji kapsztadzkiej dotyczył oceny wkładu IGBP i ESSP w rozpoznaniu przyczyn globalnego ocieplenia klimatu i wywołanych skutków oraz tendencji długoterminowych. Kongres zakończono wspólną deklaracją⁷ w zakresie wyzwań współczesnej nauki i niezbędnych działań społeczeństw zmierzających do zrównoważonego rozwoju globalnego środowiska. Powinny one zmierzać do właściwego wykorzystania zasobów naturalnych Ziemi i zabezpieczenia potrzeb egzystencjalnych człowieka obecnie i w przyszłości.

W referatach plenarnych poruszano przyczyny, skutki oraz sposoby osłabiania (łagodzenia), globalnych zmian klimatu systemu Ziemi. Wskazywano sposoby adaptacji (całych społeczeństw) i wprowadzane innowacje, odwołując się do różnych środowisk oraz licznych przykładów w skali globalnej i regionalnej.

Naukowcy podkreślają, że zintegrowane zrozumienie problemów środowiskowych w skali globalnej wymaga udziału czynników społecznych, gospodarczych i politycznych łącznie.

Przedstawione rozwiązania, strategie i ścieżki rozwojowe prowadzą do sformułowania istotnych zależności i ocen z przeszłości, współczesności, ze spojrzeniem w przyszłość zmian globalnych. Nauka powinna obecnie koncentrować się na rozpoznaniu interakcji i sprzężeń zwrotnych w skali globalnej kształtowanych przez procesy biologiczne, chemiczne, geofizyczne w odniesieniu do systemu gospodarczego i społecznego.

⁶ *International Geosphere – Biosphere Programme.*

⁷ Pełny tekst w załączeniu na końcu opracowania (Aneks).

Sumaryczna charakterystyka czterech scenariuszy linii rozwoju ekonomicznego

Nacisk ekonomiczny			
Z i n t e g r o w a n i e g l o b a l n e	<p>A1 Linia rozwoju gospodarczego</p> <p>Świat: zorientowany na gospodarkę rynkową</p> <p>Ekonomia: szybki wzrost dochodów ludności <i>per capita</i></p> <p>Ludność: maksimum w 2005 r., potem zmniejszenie</p> <p>Zarządzanie: mocne na poziomie regionalnym</p> <p>Technologia: według 3 grup scenariuszy A1F1: intensywne wykorzystanie kopalin A1T: wykorzystanie niekopalnianych źródeł energii A1B: zrównoważone wykorzystanie źródeł energii</p>	<p>A2 Linia rozwoju gospodarczego</p> <p>Świat: zróżnicowany</p> <p>Ekonomia: orientacja regionalna, najniższy wzrost dochodu <i>per capita</i></p> <p>Ludność: ciągły wzrost</p> <p>Zarządzanie: zaufanie do samodzielnych inicjatyw lokalnych</p> <p>Technologia: najniższy i najbardziej rozproszony rozwój</p>	N a c i s k r e g i o n a l n y
	<p>B1 Linia rozwoju gospodarczego</p> <p>Świat: zbieżny w dochodach</p> <p>Ekonomia: społeczeństwo informacyjne; niższy wzrost niż A1</p> <p>Ludność: tak samo jak A1</p> <p>Zarządzanie: rozwiązania globalne</p> <p>Technologia: czysta i ochraniająca zasoby naturalne</p>	<p>B2 Linia rozwoju gospodarczego</p> <p>Świat: rozwiązania lokalne</p> <p>Ekonomia: wzrost średni</p> <p>Ludność: ciągły wzrost relatywnie niższy niż A2</p> <p>Zarządzanie: regionalne i lokalne rozwiązania ochrony środowiska</p> <p>Technologia: szybsza niż A2; wolniejsza, bardziej zróżnicowana niż A1/B1</p>	
Nacisk na środowisko			

Źródło: Bates *et al.* (2008), s. 10; IPCC SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*).

Badania te muszą się skupiać na poznaniu kształtowania procesów i relacji w skali planetarnej. Dlatego niezbędne jest ich rozwiązywanie transdyscyplinarne. Takie podejście zapewnia skuteczne przeciwdziałanie kryzysowi globalnemu środowiska. W tym celu został powołany zintegrowany program naukowy *Earth System Science Partnership*, w którym uczestniczą: IHDP⁸, IGBP, WCRP⁹, DIVERSITAS¹⁰, w ramach którego są i będą realizowane badania globalne systemu Ziemi w przyszło-

⁸ *International Human Dimensions Programme*.

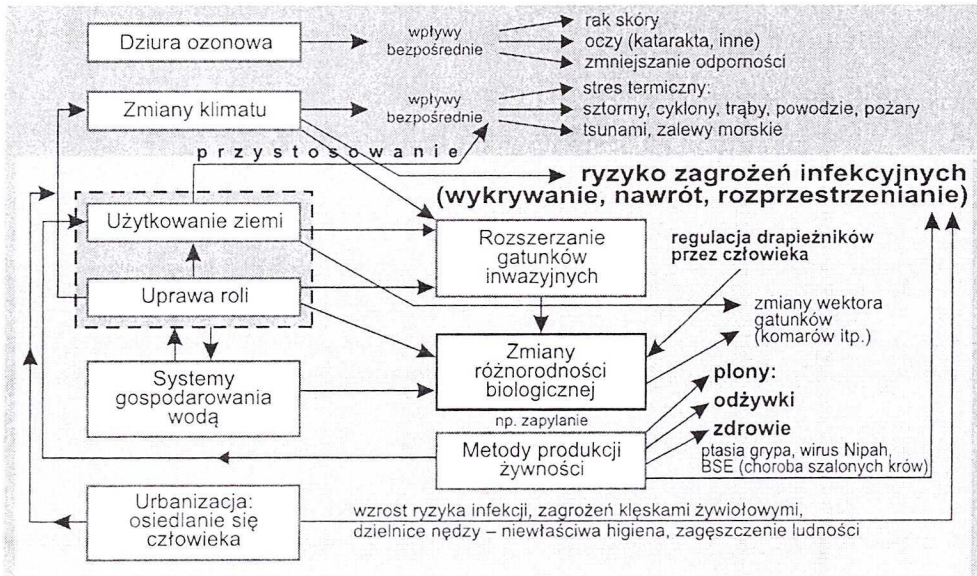
⁹ *World Climate Research Programme*.

¹⁰ *Biodiversity Programme of MaB UNESCO*.

ści. Stwierdzono, że istnieje realne zagrożenie dla człowieka w wielu regionach świata wynikające z braku zabezpieczenia środków do życia, spowodowane globalnym ociepleniem klimatu Ziemi lub jego bezpośrednimi, czy pośrednimi następstwami.

Zmiany globalne klimatu i środowiska, wywołane ponad wszelką wątpliwość działalnością człowieka, powodują ponadto ekstynkcję gatunków zwierząt i roślin oraz ich siedlisk. Ocena tych niekorzystnych zmian w ramach ESSP ma się przyczynić do postawienia właściwej prognozy i określenia sposobów przeciwdziałania im. Nigdy dotąd nauka światowa nie stała przed tak ważnymi problemami wymagającymi szybkich i skutecznych rozwiązań globalnych. Nie wolno zatem dopuszczać do zaniechania działań ekonomicznych i społecznych korzystnych dla współczesnego rozwoju świata i jego przyszłych pokoleń.

W I Deklaracji Amsterdamskiej¹¹ (2001) sformułowano konieczność zbudowania przez naukę podstaw zrozumienia mechanizmów zachowania się systemu Ziemi, podczas gdy w II Deklaracji Kapsztadzkiej¹² położono główny nacisk na znalezienie środków zapobiegających dalszym zmianom globalnym i ich konsekwencjom. Coraz wyraźniej uwzględniane są jednocześnie występowanie zmian antropogenicznych i ewolucyjnych Ziemi. Bez partnerstwa w zakresie wspólnych działań naukowych, jak zakłada ESSP, nie będzie to możliwe. Ponadto, strategia dla ewolucyjnego rozwoju Ziemi nie może być wdrażana bez uwzględnienia ścieżek i zasad globalnego rozwoju zrównoważonego (ryc. 2).



Ryc. 2. Główne typy bio-geo-fizycznych ścieżek zmian globalnych środowiska

Źródło: Confalonieri, Michael (2007).

¹¹ Pełny tekst zawiera *Papers on Global Change IGBP*, nr 9 2002.

¹² Pełny tekst w Aneksie na końcu opracowania.

Naukowcy uczestniczący w Kongresie Kapsztadzkiemu zapewniali, że będą wskazywać takie kierunki rozwiązywania problemów globalnych, które zapewnią zrównoważony rozwój życia ludzkości w zmieniającym się systemie Ziemi. Niezbędne do tego celu jest zbudowanie celowej konstrukcji międzynarodowej infrastruktury naukowej obejmującej działania interdyscyplinarne w wyniku połączenia nauk środowiskowych z ekonomią i naukami społecznymi.

2. Prognozowane zmiany klimatu Ziemi

Jeżeli, jak to wynika z modeli matematycznych klimatu (ryc. 1; tab. 1), średnia temperatura powietrza wzrośnie do 2100 r. o 6,4°C, grozi to, zgodnie z raportem Sterna (2006), obniżeniem globalnego produktu krajowego brutto (GDP) średnio o 20%, a w przeludnionych regionach Azji, Afryki i Ameryki Południowej znacznie więcej.

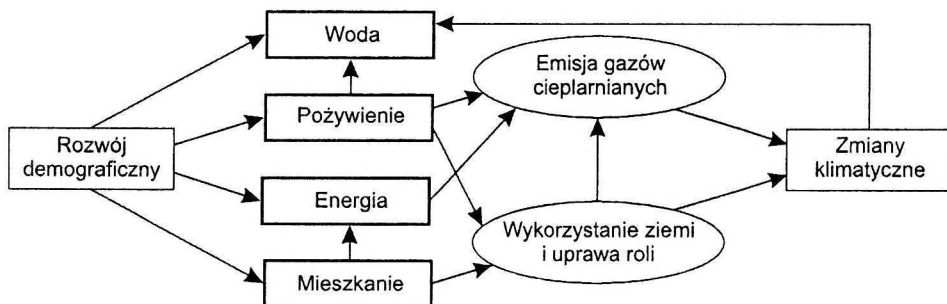
Będą temu towarzyszyły konsekwencje geopolityczne, zmieniające granice mórz i lądów, sprzyjające wzrostowi przymusowych migracji ludności. Nasilające się konflikty geopolityczne potęgują zaburzenia społeczne wynikające z braku środków do egzystencji: żywności, energii, wody i ciepła oraz ubóstwa wynikającego z braku pracy.

Obecne zmiany emisji CO₂ i pozostałych gazów cieplarnianych (w tym pary wodnej) wskazują, że wzrośnie ona szybciej niż założona w łagodnym scenariuszu A1B stabilizacja na poziomie 450-460 ppm (IPCC 2007). Scenariusz A1B zakłada globalizację gospodarki, postęp techniczny i wykorzystanie energii oparte na źródłach odnawialnych i nieodnawialnych. W wyniku tego ocieplenie się Ziemi zostanie powstrzymane na poziomie ≤ 2°C w stosunku do lat 90. XX w., ludzkość może osiągnąć punkt stabilizujący emisję gazów cieplarnianych do atmosfery. Osiągnięcie tego celu wymaga jednak radykalnego zredukowania produkcji energii otrzymywanej tradycyjną drogą z paliw kopalnych i zdecydowane zwiększanie jej oszczędności oraz właściwego przystosowania infrastruktury (Kundzewicz 2008).

Aby osiągnąć konsensus między obecnym poziomem emisji CO₂ i gazów szklarniowych a koniecznym w przyszłości poziomem do osiągnięcia stabilizacji zmian klimatu, potrzeba połączenia strategii technologicznych z odpowiednimi działaniami społeczno-ekonomicznymi i geopolitycznymi.

3. Kierunki badań wymiarów społecznych globalnych zmian Ziemi i ich konsekwencji

Temat Kongresu Kapsztadzkiego ESSP został sformułowany w jęz. ang. następująco: *Sustainable livelihoods in changing Earth System (Zrównoważone środki do życia w zmieniającym się systemie Ziemi)*. Termin *livelihoods* ma wiele znaczeń, został sformułowany przez szwedzkiego geografę ekonomicznego Hägerstranda w 1975 r.



Ryc. 3. Uproszczona struktura systemu globalnego w odniesieniu do potrzeb społecznych
 Źródło: Kundzewicz *et al.* (2007).

(za Predem 1977). Do najważniejszych należą zabezpieczenia społeczne środków do życia: wody, pożywienia, ogrzewania, ochrona zdrowia, dostępność mieszkań itp. Podatność na brak wymienionych dóbr należy do „miękkich czynników rozwojowych” (Czerny 2008) decydujących o ubóstwie i ograniczaniu środków życiowych.

Tezy wysunięte przez Kongres IGBP/ESSP zostały odzwierciedlone w tematyce konferencji warszawskiej pod tym samym tytułem: *Zobowiązania nauki wobec zrównoważonego rozwoju środowiska życia człowieka w warunkach globalnych zmian klimatu systemu Ziemi* zorganizowanej (jak wspomniano we wstępie) przez Polski KN IGBP, KPZK, KNG PAN we współudziale z PZU.

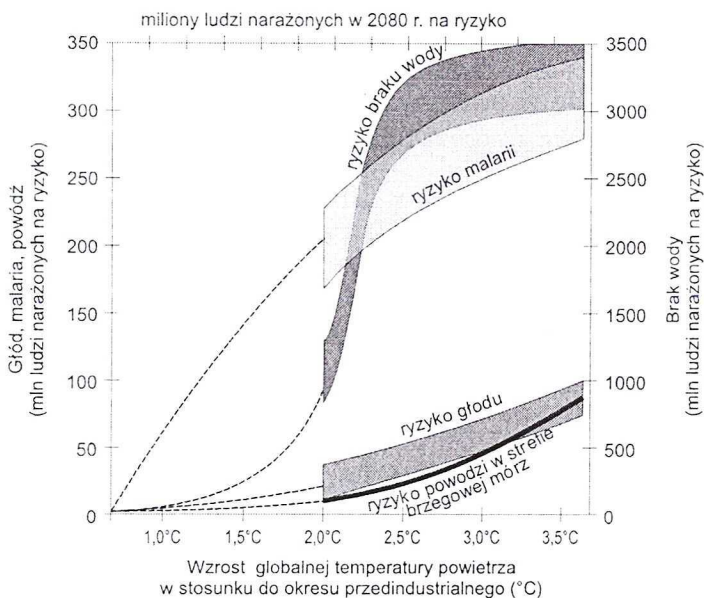
Do najważniejszych tez ogłoszonych referatów należą:

- bezpośrednio i pośrednio skutki ekstremalnych zdarzeń klimatycznych wynikające z nadmiaru opadów (powodzie), lub ich braku (susze);
- adaptacja ludności do zmian globalnych klimatu i zdarzeń ekstremalnych;
- środki zaradcze jako ważne ogniwo zapobiegawczych działań społecznych;
- zabezpieczenie środków egzystencjalnych, takich jak zaopatrzenie w wodę, ciepło, pożywienie i energię oraz mieszkanie.

Podstawy naukowe oceny wpływu zmian społecznych i ich interakcje ze zmianami klimatycznymi i demograficznymi zostały w uproszczeniu sformułowane na rycinach 2 i 3. Podstawowymi zagadnieniami, które należy sprecyzować są:

- identyfikacja czynników bezpośrednich i pośrednich powodujących zmiany;
- ocena odporności na zagrożenia; zapobieganie, adaptacja i zmniejszanie kosztów następstw klęsk żywiołowych i możliwości przeciwdziałania im;
- dostosowanie potrzeb energetycznych do systemu „węgiel – klimat – człowiek”.

Jak już wspomniano, między czynnikami bio-geo-fizycznymi tworzącymi ścieżki zmian globalnych środowiska systemu Ziemi oraz społeczeństwem i gospodarką świata tworzącymi wiele podsystemów zachodzą bardzo złożone wzajemne interakcje i sprzężenia zwrotne (ryc. 2), które po przekroczeniu pewnych warunków granicznych mogą prowadzić do nieodwracalnych zmian globalnych i utraty stabilności systemu Ziemi także w jego wymiarze społecznym.



Ryc. 5. Wzrost ryzyka w wyniku zmian globalnych
 Źródło: Parry *et al.* 2001, zmieniona przez Meinshausena (2008).

Prognoza zagrożeń społecznych (głodu, braku wody, powodzi w strefie brzegowej mórz, oraz epidemii malarii) wskutek zmian globalnych klimatu (do 2080 r.) została przedstawiona na ryc. 5.

Podsumowanie

Reasumując, mam nadzieję, że przytoczone tezy prezentowanego opracowania (traktowanego jako wprowadzenie do zasadniczego tematu konferencji) przybliżą polskim naukowcom i praktykom problematykę poruszaną na kongresie IGBP/ESSP w Kapsztadzie, tym samym przyczynią się do upowszechnienia w kraju wiedzy w tym zakresie oraz zrozumienia mechanizmów, powiązań i konsekwencji globalnych zmian klimatu, ich przyczyn i skutków w wymiarze społecznym oraz możliwości przeciwdziałania im na tle istniejącej prognozy zmian klimatu sięgając końca XXI w.

Literatura

- Bates B., Kundzewicz Z. W., Wu S., Palutikof J., (red.), 2008, *Climate Change and Water*, IPCC Technical Paper VI, IPCC, WMO, UNEP, Geneva, s. 200.
 Confalonieri U., Mc Michael T., 2007, *IV ESSP Report*. Beijing, XI 2007.

- Czerny M., 2008, *Koncepcja zabezpieczenia egzystencji i podatności społecznej w rozwoju regionalnym*, [w:] *O nowy kształt badań regionalnych w geografii i gospodarce przestrzennej*, T. Stryjakiewicz, T. Czyż (red.). Biuletyn KPZK PAN, z. 237, Warszawa, s. 171-185.
- Ericksen P., 2008, *Global Environmental Change and Food Security*. *Global Change Newsletter*, nr 71, V 2008, s. 10,15,16.
- Global Change Newsletter*, 2008, nr 71, May, s. 24.
- IPCC Report*, 2007, (*Intergovernmental Panel on Climate Change*): *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment.
- Kraft T., Mauser W. (red.), 2005, *Global Change Research in Germany*. München, s. 45.
- Kundzewicz Z. W., 2008, *Zmiany klimatu i zasoby wodne*. *Kosmos*, t. 57, nr 3-4 (280-281), s. 241-249.
- Kundzewicz Z. W., Mańczak R., Pińskwar I., Radziejewski M., 2007, *Models of Impacts of Hydrometeorological Extremes*. *Geographia Polonica*, t. 80, nr 2.
- Pachauri R. K., Reisinger A. (red.), *Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core writing Team, IPCC, Geneva, s. 102.
- Parry *et al.*, 2001, *Millions at Risk*. *Global Environmental Change*.
- Pred A., 1977, *The Choreography of Existence: some Comments on Hägerstrand's Time-geography and Its Effectiveness*. *Economic Geography*, 53, s. 207-221.
- Stern N., 2006, *The Economics of Climate Change (The Stern Review)*. Cambridge University Press, Cambridge UK, www.sternreview.org.uk.
- The Amsterdam IGBP Declaration (June 2001)*, 2002. *Papers on Global Change IGBP*, nr 9, s. 9-10.
- Wykres przerobiony przez Meinshausena*, 2008. <http://www.cop14.gov.pl>.

Aneks

DEKLARACJA KAPSZTADZKA DOTYCZĄCA ZADAŃ NAUKI NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ŚRODOWISKA ZIEMI

Zobowiązanie podjęte podczas 4-tej Konferencji Naukowej IGBP (*The International Geosphere-Biosphere Programme: A Study of Global Change*) of the ICSU (International Council of Science), która odbyła się 5-9 maja 2008 r. w Kapsztadzie.

Wyznaczone przez ONZ Milenijne Cele Rozwoju stanowią inspirujące i wspierające wyzwanie dla społeczeństw: w ciągu następnej dekady musimy wyeliminować skrajną biedę i głód; wprowadzić powszechną edukację na poziomie podstawowym; promować równouprawnienie płci i aktywność zawodową kobiet; ograniczyć śmiertelność wśród dzieci; poprawić zdrowie matek; zwalczać śmiertelne choroby; zapewnić ekorozwój oraz **zbudować wspólne partnerstwo dla zrównoważonego rozwoju**.

Jednocześnie społeczeństwa muszą stawić czoła innym wyzwaniom, takim jak: **globalne zmiany klimatu, zanieczyszczenie powietrza, ograniczenie globalnej bioróżnorodności** i zapewnienie źródeł pożywienia, ponadto powiązania wymienionych problemów z globalnym bezpieczeństwem na Ziemi. Niestety nie możemy pozwolić na osobne potraktowanie każdego z problemów, bowiem wszystkie muszą być rozwiązywane jednocześnie. Jednak ich rozwiązywanie wymaga szerokiej i rzetelnej wiedzy na temat funkcjonowania systemu Ziemia-środowisko-człowiek oraz ustalenia przyczyn przeszłych, współczesnych oraz przyszłych zmian globalnych klimatu.

W tym sensie, zrozumienie procesów i interakcji zachodzących w układzie człowiek-środowisko wiąże się z uzyskaniem odpowiedzi na pytania stawiane przez rozwój zrównoważony. Musimy skoncentrować się na podstawowej wiedzy wyjaśniającej wzajemne oddziaływania i sprzężenia zwrotne występujące między biologicznymi, chemicznymi i fizycznymi procesami a środowiskiem człowieka. Jednak aby wszelkie działania naukowców, menedżerów zarządzających środowiskiem oraz polityków w tym zakresie odniosły należyty skutek, konieczne jest ustalenie wspólnej płaszczyzny porozumienia.

Globalne zmiany środowiska spowodowane działalnością człowieka wywołały już skutki na skalę światową, zaś ich konsekwencje będą nadal odczuwalne. Tysiące

naukowców zajmujących się tym w ramach ESSP¹ podkreślają powagę sytuacji wskazującej na nieuchronny **kryzys środowiska globalnego** oraz pilną potrzebę wspólnego przeciwdziałania temu zjawisku.

- Istnieje realne ryzyko, że w wyniku działalności człowieka zmiany klimatu Ziemi w wielu częściach globu przekroczą wskaźniki graniczne dla środowiska i bezpieczeństwa zdrowia człowieka. Obecnie wiele gatunków i ekosystemów jest zagrożonych utratą siedlisk, nadmierną eksploatacją, zanieczyszczeniem i zmianami klimatu. Inercja systemu ziemskiego, w tym również społeczeństw, wymaga pilnych działań zmierzających do wypracowania umiejętności elastycznego i prężnego przystosowywania się do nadchodzących zmian.
- Jakkolwiek istnieją solidne podstawy naukowe umożliwiające zdiagnozowanie przyczyn i trendów zmian środowiska i ich prawdopodobnych skutków oraz opracowanie potencjalnych rozwiązań zaradczych, to jednak wiele jeszcze pozostaje do zrobienia. Nigdy wcześniej nie było tak wielkiej potrzeby prowadzenia zintegrowanych transdyscyplinarnych badań naukowych i działań na rzecz środowiska Ziemi.
- Rozwój nowoczesnego społeczeństwa daje człowiekowi wiele korzyści, jednak nie są równomiernie rozdzielane wewnątrz społeczeństwa, a znaczną część kosztów tego rozwoju będą ponosić przyszłe pokolenia. Zdobytcze nowoczesnego społeczeństwa są osiągnięte kosztem środowiska, którego interes tylko w niewielkim stopniu jest uwzględniany w decyzjach gospodarczych. Coraz bardziej realna świadomość, że te korzyści, jakie dostarczają ekosystemy oraz świadomość, że te korzyści nie mają substytutów skłaniają do poszukiwania bardziej zdecydowanych ścieżek zrównoważonego rozwoju globalnego, którymi należy podążać.

Osiągnięcia globalnej równowagi w sprzężonym świecie jest możliwe tylko przez skoordynowane, wspólnie działania wszystkich ludzi. Ścieżka zrównoważonego rozwoju będzie różna dla różnych części świata, w zależności od ich uwarunkowań historycznych i środowiskowych. Kraje rozwijające się mają okazję umożliwić osiągnięcie dobrobytu każdemu swojemu mieszkańcowi, bez naruszenia środowiska przyrodniczego. Również kraje rozwinięte muszą znaleźć efektywną drogę do uzyskania globalnego zrównoważenia. Nauka stanowi fundamentalne wsparcie dla realizacji tych zadań.

Deklaracja Amsterdamska z 2001 r.² nakreśliła ramy programu badawczego dla środowiska naukowego zajmującego się zagadnieniami zmian globalnych środowiska Ziemi. Ustalono, że w stosunku do Systemu Ziemi nie można zastosować „konwencjonalnych” metod i podejść badawczych. Zgodnie z tą Deklaracją potrzebne jest rozwinięcie nowej dyscypliny naukowej zajmującej się globalnym środowiskiem Ziemi. Ustalono wspólny cel dla czterech programów badawczych dotyczących global-

¹ ESSP (*Earth System Science Partnership*) składa się z 4 programów światowych działających w ramach ICSU: IGBP-Global Change, DIVERSITAS, IHDP (International Human Dimension Programme) i WCRP (World Climate Research Programme)

² Pełny tekst opublikowano w „Papers on Global Change IGBP”, nr 9, 2002.

nych zmian środowiska: „Wspólnym celem musi być utworzenie merytorycznej bazy naukowej, która stanowiłaby szybką i skuteczną odpowiedź na wielkie wyzwanie, jakim są **zmiany globalne Ziemi**”. Międzynarodowe środowisko naukowe odpowiedziało na to wezwanie powołując ESSP (Partnerstwo dla Nauki i Systemu Ziemi).

Zacytujemy jeszcze jeden fragment Deklaracji Amsterdamskiej z 2001 r. dotyczący bardzo istotnego problemu, któremu niestety do tej pory nie poświęcono wiele uwagi: „**Konieczne jest pilne ustalenie norm etycznych dla strategii i stanowisk zarządzania Systemem Ziemi**”. Nowa dyscyplina naukowa zajmująca się globalnymi zmianami środowiska ujęta w wyznaczone ramy etyczne stanowiłaby rzetelną podstawę dla **zrównoważonego rozwoju w skali globalnej**.

Czwarty Kongres IGBP w Kapsztadzie pt.: *Zrównoważone życie w zmieniającym się systemie Ziemi* stanowił okazję do potwierdzenia celów wyznaczonych w Amsterdamie i ponownie zobowiązał naukę światową do rozwijania i propagowania wiedzy niezbędnej do odpowiedzi wyzwaniom, jakie stawia ludzkości globalna zmiana środowiska.

Uczestnicy Kongresu podjęli zobowiązanie do wspólnej pracy i działań na rzecz nauki, która pomoże osiągnąć rozwój zrównoważony dla wykorzystania globalnych zasobów nieodnawialnych i odnawialnych Ziemi.

Zobowiązujemy się:

- zbudować, na bazie osiągniętych już wyników, nową infrastrukturę naukową, która zrzeszać będzie naukowców różnych narodowości i dyscyplin dotyczących nauk społecznych i przyrodniczych;
- wykorzystać potencjał ludzki i intelektualny do zgromadzenia wiedzy niezbędnej do zrozumienia i prognozowania zachowań w sprzężonym systemie człowiek-środowisko;
- mobilizować się wzajemnie, rozumiejąc że razem utworzymy podstawy naukowe umożliwiające dokonanie oceny i znalezienie sposobów na eliminowanie potencjalnych zagrożeń i słabych stron w procesie dążenia do zrównoważonego rozwoju Ziemi.

Tylko razem możemy osiągnąć wyznaczone cele, a każdy z nas może mieć osobisty wpływ na zrównoważony rozwój w skali globalnej.