

Nowoczesne Systemy Zarządzania
Zeszyt 17 (2022), nr 2 (kwiecień-czerwiec)
ISSN 1896-9380, s. 59-68
DOI: 10.37055/nasz/150304

Modern Management Systems
Volume 17 (2022), No. 2 (April-June)
ISSN 1896-9380, pp. 59-68
DOI: 10.37055/nasz/150304



Instytut Organizacji i Zarządzania
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania
Wojskowa Akademia Techniczna
w Warszawie

Institute of Organization and Management
Faculty of Security, Logistics and Management
Military University of Technology
in Warsaw

Wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności cywilnej

Effect of climate change on the safety of civil populations

Justyna Stochaj

justyna.stochaj@wat.edu.pl; ORCID: 0000-0001-7402-6367

Wojskowa Akademia Techniczna
Wydział Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania

Abstrakt. Artykuł poświęcony został przedstawieniu wpływu zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności cywilnej. Podzielony został na trzy główne części. Pierwsza poświęcona została zagadnieniu związku występującego pomiędzy człowiekiem a środowiskiem. W drugiej zaprezentowano wybrane przyczyny zmian klimatu. W trzeciej zaś zawarto wybrane skutki zmian klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem ich wpływu na bezpieczeństwo człowieka.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, zmiany klimatu, środowisko

Abstract. The paper is devoted to the presentation of the impact of climate change on the safety of civilians. It has been divided into three main parts. The first one is devoted to the issue of the relationship occurring between man and the environment. The second one presents selected causes of climate change. The third one includes selected effects of climate change, with particular emphasis on their impact on human safety.

Keywords: security, climate change, environment

Wstęp

Klimat naszej planety nieustannie się zmienia. Zachodzące zmiany są konsekwencją procesów naturalnych oraz procesów sztucznych wynikających z działalności człowieka. Na przestrzeni ostatnich lat wpływ człowieka na zmiany klimatu jest coraz silniejszy i sprzyja przyspieszeniu zachodzących zmian. W konsekwencji tych zmian temperatura powierzchni globu podniosła się i dostępne prognozy wskazują na to, że dalej będzie się podnosić. Przyniesie to bardzo dużo konsekwencji

dla świata, w szczególności tych negatywnych, przykładowo w postaci wymierania niektórych gatunków roślin i zwierząt, zmiany temperatur poszczególnych obszarów (zmniejszenia lub zwiększenia temperatury), zmiany w uprawach, zmiany ilości wód w morzach oraz zmiany obszarów lądowych. Konsekwencje te nie pozostaną bez wpływu na funkcjonowanie człowieka, a w szczególności na jego bezpieczeństwo. Z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa kluczowe stają się konsekwencje zmian klimatu w postaci zmian zasobów wody, coraz częściej pojawiających się ekstremów pogodowych oraz wzrostu liczby zachorowań na różne choroby związane z określonymi warunkami klimatycznymi występującymi dotychczas w wybranych miejscach.

Klimat można określić jako średnią pogodę. Klimat można wyrazić w odniesieniu do określonego położenia geograficznego, w którym to klimat stanowią średnie codzienne zmiany pogody, czyli zmiany temperatury, wiatru, opadów. Zmiany klimatu badane są na przestrzeni wielu lat. Klimat globalny stanowi zaś średnia przestrzenna wszystkich lokalnych klimatów występujących na całym świecie (van Loon, Duffy, 2007, s. 194).

Celem niniejszego artykułu było ukazanie wpływu zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności. Osiągnięcie założonego celu było możliwe dzięki znalezieniu odpowiedzi na następujący problem badawczy: jaki jest wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności? Założono, że wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności jest bardzo duży, co wynika z faktu:

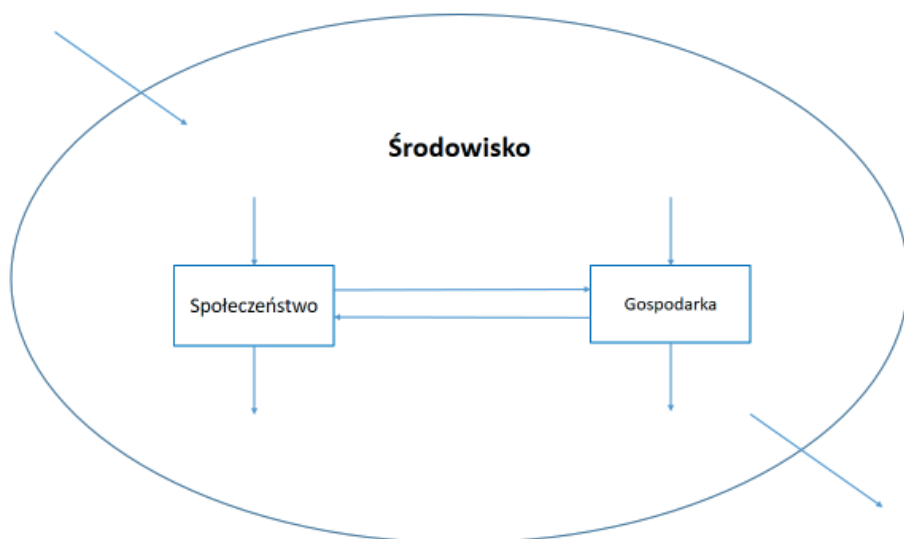
- występowania ekstremów pogodowych, w następstwie których przewiduje się występowanie dużej liczby zmarłych i poszkodowanych;
- zmian w uprawach wpływających na pogorszenie stanu w dostępie do żywności w wybranych rejonach;
- zmian w dostępie do czystej wody, która będzie służyła do celów spożywczych oraz higienicznych, co może przyczynić się do braku zaspokojenia potrzeby odpowiedniego nawodnienia organizmu oraz utrzymania higieny, w efekcie czego może dojść do rozprzestrzeniania się różnych chorób.

Związek człowieka i środowiska

Człowiek od zawsze znajdował się w relacji ze środowiskiem. Relacja ta ulegała jednak zmianom. „Dzisiejsze właściwości człowieka, zarówno struktura ciała, jak i cechy metabolizmu, fizjologii, a także wielu zachowań, są wynikiem procesów przystosowawczych dokonujących się w odpowiedzi na zmiany warunków środowiska, w jakim bytowali nasi odlegli przodkowie. Od ukształtowanych w ten sposób potrzeb materialno-energetycznych, a także informacyjnych, które każdy człowiek musi zaspokoić, by utrzymać się przy życiu i (co najmniej niektórzy z nas) wydać potomstwo, nie można się uwolnić, nawet jeśli możemy kierować zaspokojeniem

tych potrzeb” (Strzałko, Mossor-Pietraszewska, 2001, s. 207). Zarówno człowiek, jak i środowisko znajdują się we wzajemnej zależności. Oznacza to, że zmiany jednego elementu wpływają na zmiany drugiego. Zmiany wywołane przez człowieka oddziałują na środowisko, ale również zmiany występujące w środowisku oddziałują na człowieka. Zmiany klimatu to zmiany pogodowe występujące w środowisku, w którym żyje człowiek. Analogicznie zatem zmiany klimatu wpływają na człowieka i człowiek wpływa na występowanie zmian klimatu.

Człowiek nie jest w stanie funkcjonować bez relacji z otoczeniem. Oddycha powietrzem, które tworzy środowisko. Ponadto spożywa pokarmy i wodę, które pochodzą z otoczenia. „Człowiek jest zintegrowanym układem, w którego podukładach realizują się rozmaite procesy życiowe, związane z poborem energii i materii, przetwarzaniem ich, biosyntezą, regulacją i reprodukcją. Istotnym składnikiem każdego człowieka jest także podukład graniczny, zewnętrzna granica ciała, poprzez którą jego organizm nawiązuje i realizuje bezpośredni kontakt ze swym środowiskiem” (Strzałko, Mossor-Pietraszewska, 2001, s. 208).

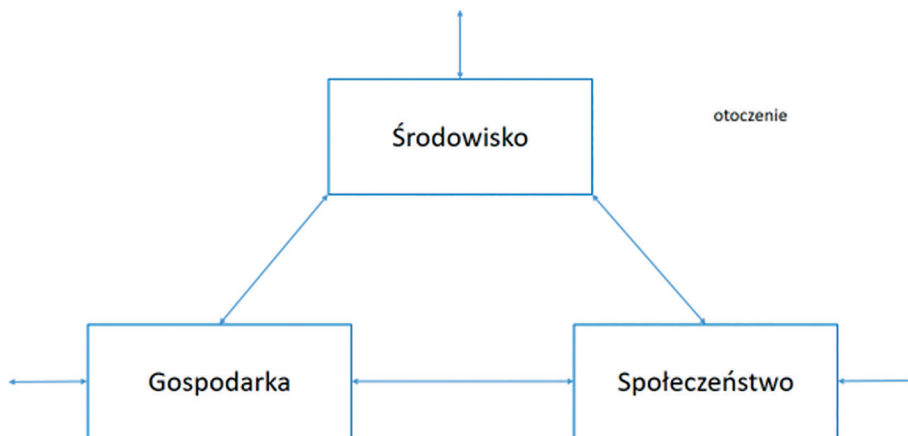


Rys. 1. Model gospodarki i społeczeństwa w ramach systemu środowisko

Źródło: Dobrzańska, Dobrzański, Kielczewski, 2008, s. 26

W literaturze przedmiotu dostępnych jest kilka modeli przedstawiających relacje, jakie zachodzą pomiędzy człowiekiem i środowiskiem. Jeden z dostępnych modeli (zob. rys. 1) zakłada, że środowisko stanowi supersystem, w skład którego wchodzi sprężone podsystemy. Pierwszym jest społeczeństwo, a drugim gospodarka. Inny

model (zob. rys. 2) z kolei zakłada, że środowisko, społeczeństwo i gospodarka stanowią trzy systemy, których znaczenie jest równorzędne.



Rys. 2. System środowisko – społeczeństwo – gospodarka

Źródło: Dobrzańska, Dobrzański, Kielczewski, 2008, s. 26

Oba przedstawione na rysunkach 1 i 2 modele znajdują zastosowanie w praktyce. Model przedstawiony na rysunku 1 częściej wykorzystywany jest do odzwierciedlenia zależności występujących w skali globalnej. Model przedstawiony na rysunku 2 znajduje natomiast częściej zastosowanie w skali lokalnej i regionalnej. Modele różnią się podejściem do możliwości sterowania ochroną środowiska. Model pierwszy zakłada, że możliwości regulacji środowiska, którego częścią jest społeczeństwo, są mocno ograniczone. Oznacza to, że odpowiednie gospodarowanie środowiskiem jest możliwe w efekcie zmian społecznych i gospodarczych. Drugi model zakłada, że można dostosowywać zasoby i warunki zachodzące w środowisku do potrzeb ludzi i gospodarki (Dobrzańska, Dobrzański, Kielczewski, 2008, s. 26).

Uczeni sprzecząją się co do konsekwencji wpływu oddziaływania człowieka na środowisko. Część z nich twierdzi, że globalne ocieplenie wpływające na stan środowiska nie stanowi dużego zagrożenia dla człowieka¹. Nie ulega jednak wątpliwości, że **człowiek wywiera wpływ na środowisko**², a można go oszacować dzięki wykorzystaniu następujących wskaźników (Dobrzańska, Dobrzański, Kielczewski, 2008, s. 64):

¹ 19 tys. naukowców podpisało się pod „Petycją z Oregonu”, która skierowana została do rządu Stanów Zjednoczonych, aby nie ratyfikował Protokołu z Kioto dotyczącego globalnego ocieplenia. Ponadto podobne stanowisko zaprezentowane zostało w pracach Bjørna Lomborga, np. *Skeptical Environmentalist*.

² O przyczynach i rezultatach degradacji środowiska zobacz np. w: Karczun, Indeka, 1996.

- **zużycia energii** – szacuje się, że w latach 1980-2005 odnotowano wzrost zużycia energii pierwotnej o ponad 63%;
- **pomiaru presji na środowisko** – dzięki wskaźnikowi można przeliczyć strumień zasobów i usług środowiska umożliwiających zaspokojenie potrzeb ludzkich na biologicznie aktywną powierzchnię Ziemi, która jest niezbędna do zaspokojenia tych potrzeb. Według dostępnych szacunków presja na środowisko w latach 1961-2001 wzrosła o 158%.

Przyczyny zmian klimatu

„Klimat globalny i zmiany, którym podlega, są determinowane wieloma czynnikami. Jednym z nich, bardzo ważnym, jest chemiczny charakter atmosfery ziemskiej” (van Loon, Duffy, 2007, s. 195). Atmosfera ziemska jest jednym z głównych czynników, które oddziałują na zmiany klimatu. W związku z tym zalecane jest podejmowanie działań w jak najmniejszym stopniu ingerujących i oddziałujących na skład atmosfery. Pozwoli to zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia gwałtownych zmian klimatu.

Ze zmianą w składzie atmosfery ziemskiej ściśle związane jest ocieplenie klimatu, które wskazywane jest jako przyczyna zmian klimatycznych. Jest ono „związane ze wzrastającym stężeniem gazów cieplarnianych w atmosferze ziemskiej. Źródłem tych gazów jest spalanie kopalnych surowców energetycznych, wzrost hodowli i zwiększenie upraw ryżu, a także ograniczenie wszystkich procesów absorpcji dwutlenku węgla jako wynik wycinania lasów. Ogromne znaczenie ma też gospodarka wodna, różne zanieczyszczenia powietrza, działające często w antagonistycznych kierunkach, a także wywołane działalnością ludzi zmiany zdolności powierzchni ziemi do absorbowania promieniowania słonecznego i in.” (Siemiński, 2007, s. 17). Na ocieplenie klimatu wpływają dwie grupy czynników: naturalne i wywołane działalnością człowieka. Na te wywołane działalnością człowieka mamy realny wpływ. Zatem w tym zakresie należy podejmować działania celem eliminacji działań szkodliwych przyczyniających się do nadmiernego ocieplenia klimatu.

Sytuację ekologiczną świata można zaobserwować i przedstawić dzięki trzem grupom wyznaczników (Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 64):

- gospodarcze zużycie zasobów naturalnych i stopień ich wyczerpania;
- wpływ zanieczyszczeń i odpadów na środowisko;
- stan różnorodności biologicznej (w szczególności jej zagrożenia i ochrona).

„Zanieczyszczenie powietrza to wprowadzenie szkodliwych ilości naturalnych i syntetycznych związków do atmosfery, będące konsekwencją działalności człowieka. Zanieczyszczenia mogą być wprowadzane do atmosfery bezpośrednio (zanieczyszczenia pierwotne) albo mogą być tworzone w atmosferze (zanieczyszczenia wtórne) pod wpływem promieniowania słonecznego. Do głównych zanieczyszczeń powietrza,

stanowiących udokumentowane zagrożenie dla środowiska i zdrowia, należą tlenki azotu, dwutlenek siarki, ozon i pyły. Zanieczyszczenie powietrza może mieć wpływ na zmianę klimatu oraz chlebizm gleb i wód” (Mackenzie, Ball, Virdee, 2007, s. 371). W tym kontekście konieczna jest zmiana w postępowaniu ludzi, dzięki niej dojdzie do zminimalizowania zanieczyszczenia środowiska i jego powietrza.

„Powietrze jest jednym z najważniejszych elementów środowiska, stanowi czynnik niezbędny do życia dla większości znanych nam organizmów. Bez pożywienia człowiek wytrzyma kilkanaście dni, bez wody tylko kilka, bez powietrza zaś śmierć następuje już po kilku minutach. Zanieczyszczenie powietrza wpływa negatywnie na rozwój i życie roślin, zwierząt i ludzi, zagraża globalnemu systemowi klimatycznemu; a niszczenie ozonu stratosferycznego jest groźne dla wszystkich organizmów żywych na całej kuli ziemskiej” (Karczun, Indeka, 1996, s. 104). Zanieczyszczenie powietrza jest bardzo istotne dla życia i zdrowia ludzi. Ma bezpośredni i natychmiastowy wpływ na ich funkcjonowanie. Ponadto oddziałuje również na inne elementy występujące w otoczeniu, np. glebę i wodę, których zanieczyszczenie również będzie negatywnie wpływało na ludzi (ich życie i zdrowie).

Źródła zanieczyszczenia powietrza można podzielić na dwie główne grupy (zob. rys. 3).



Rys. 3. Źródła zanieczyszczeń powietrza

Źródło: opracowano na podstawie: Karczun, Indeka, 1996, s. 104

Naturalne zanieczyszczenia powietrza są konsekwencją działania przyrody. Do przykładów takich działań można zaliczyć wybuch wulkanu czy pożar lasu. Ilość zanieczyszczeń wynikająca z zagrożeń naturalnych jest bardzo duża. Jednak podkreślić należy, że w środowisku istnieją pewne mechanizmy, które umożliwiają zneutralizowanie tych zagrożeń.

Drugi rodzaj zagrożeń to zagrożenia sztuczne, które są wywołane działalnością człowieka. Zagrożenia tego typu określa się jako antropogeniczne (Karczun, Indeka, 1996, s. 104). Do najważniejszych, sztucznych zanieczyszczeń powietrza zalicza się: produkcję energii, przemysł, transport (Karczun, Indeka, 1996, s. 105).

Skutki zmian klimatu dla bezpieczeństwa człowieka

Najważniejszymi konsekwencjami zanieczyszczenia powietrza są (Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 95):

- „ocieplenie klimatu;
- zmniejszenie stratosferycznej warstwy ozonu;
- skażenie substancjami toksycznymi łańcuchów pokarmowych (...);
- wzrost kwasowości wód powierzchniowych (...) i zamieranie lasów”.

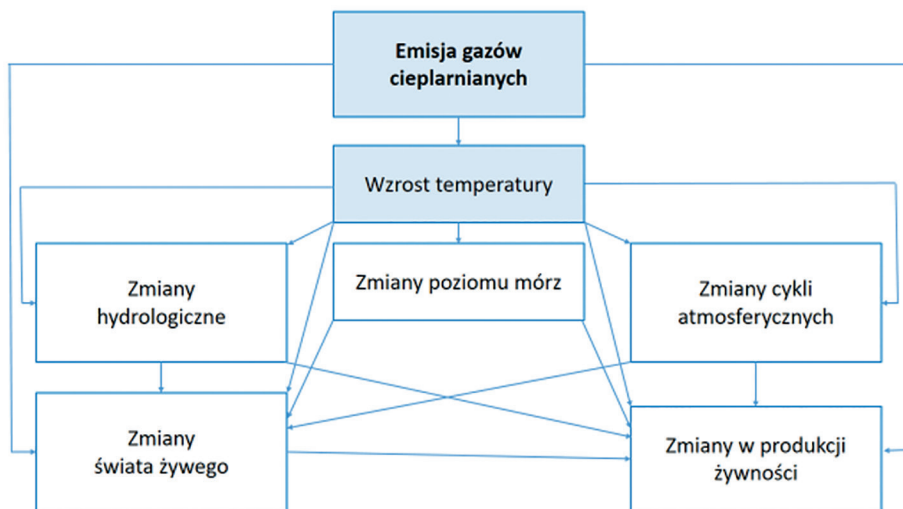
Efekt cieplarniany polega na wzroście przypowierzchniowych warstw atmosfery ziemskiej, która jest spowodowana nadmierną emisją gazów cieplarnianych emitowanych przez człowieka. Szacuje się, że w ciągu XX wieku klimat światowy ociepiał się o ok. $0,76 \pm 0,19^{\circ}\text{C}$ (Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 96).

„Nie ulega wątpliwości, że średnio wyższe temperatury atmosfery skutkują gwałtowniejszymi i zapewne częstszymi zaburzeniami pogodowymi, jak: huragany, powodzie, duża wilgotność gleby, lub odwrotnie, powodują częstsze susze i in.” (Siemiński, 2007, s. 17). Zmiany klimatu mają zatem negatywne następstwo w postaci gwałtownych zmian pogody, które niosą zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz ich mienia. Zaburzenia pogodowe występują na świecie coraz częściej. Gwałtowność i forma ich występowania różni się w zależności od rejonu świata. Problem ten jest problemem globalnym.

Kolejny badacz potwierdza, że temperatura Ziemi wzrastała i trend ten będzie się utrzymywał. „Twierdzi się, że podczas XX stulecia średnia temperatura na powierzchni Ziemi podniosła się o $0,6^{\circ}\text{C}$. Prognozuje się, że każde podniesienie średniej temperatury w ciągu nocy o 1°C powoduje obniżenie plonów w skali globalnej o 10%. Szacuje się, że 70% światowych zasobów słodkiej wody zużywanych jest w rolnictwie. Zmiany te będą oczywiście największe w obszarach, gdzie już teraz występują silne niedobory wody: w znacznej części Afryki, na Bliskim Wschodzie, w Azji Środkowej, Indiach i in. Jednocześnie podkreśla się, że już teraz około 1,2 mld ludzi nie ma dostępu do dobrej wody pitnej, a 2,4 mld ludzi do instalacji higienicznych. Nie sposób wyobrazić sobie postęp w ochronie zdrowia i rolnictwie bez zwiększonego dostępu do czystej wody. W latach 1940-1980 światowe zużycie wody zwiększyło się dwukrotnie” (Siemiński, 2007, s. 59-60).

Kolejną konsekwencją zmian klimatu są ograniczenia w dostępie do czystej wody, wykorzystywanej w szczególności w celach spożywczych oraz higienicznych. Skutkiem tych następstw mogą być zmiany w ilości plonów, co może mieć bezpośrednie przełożenie na dostęp do żywności.

Globalne ocieplenie niesie dla świata dwa rodzaje konsekwencji: klimatyczne i pozaklimatyczne (zob. rys. 4). Szacuje się, że skala prognozowanych zmian ulega zmniejszeniu, co wynika z postępu badań. Jednak konsekwencje zmian klimatycznych mogą być bardzo poważne.



Rys. 4. Konsekwencje globalnego ocieplenia
 Źródło: Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 96

Zmiany klimatu mogą wpływać na stan zdrowia ludzi. Skutki mogą być pozytywne i negatywne. Przykładem skutków pozytywnych jest zmniejszenie liczby zgonów będących efektem wychłodzenia organizmu. Wskazuje się jednak na dużą przewagę zmian, które będą niosły negatywne dla ludzi konsekwencje (Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 103):

- urazy i zgony – występujące w efekcie ekstremalnych zmian pogodowych;
- problemy krążeniowe i oddechowe – występujące w gorących i wilgotnych warunkach pogodowych;
- biegunki i odwodnienie – będące następstwem ograniczeń w dostępie do czystej wody, której zasoby będą kurczyć się w następstwie powodzi i susz;
- wzrost zachorowań w efekcie rozprzestrzeniających się chorób zakaźnych;
- niedożywienie.

Należy pamiętać, że przedstawione konsekwencje zdrowotne będą zachodziły w różnych rejonach na świecie z różną intensywnością, co wynika z faktu, iż prognozuje się, że niektóre obszary na świecie będą się nagrzewać, a jeszcze inne oziębiać. Inni badacze również potwierdzają, że zmiany klimatu wywołują zmiany środowiska przyrodniczego, które z kolei niosą zagrożenia zdrowotne dla ludzi. Jednym z przykładów takich zagrożeń są choroby. Zabijają one bardzo wielu ludzi, w różnym stopniu w różnych miejscach na świecie. „Wielkość tych zagrożeń ma silny związek z klimatem panującym w danym regionie, głównie średnią temperaturą i wielkością opadów, ale też z liczebnością populacji ludzkiej tam żyjącej, bezpośrednio i pośrednio, tzn. zarówno jako skutek częstszych kontaktów międzyludzkich, jak i panującej tam biedy. Większa populacja ludzi w sposób oczywisty sprzyja wzrostowi

liczby zachorowań i możliwości wybuchu niektórych epidemii. Przeciwdziałają temu właściwa higiena i odpowiednie postępowanie medyczne” (Siemiński, 2007, s. 16). Brak dostępu do czystej wody, przy stale wzrastających potrzebach w tym zakresie, z całą pewnością sprzyja wzrostowi ryzyka wystąpienia epidemii.

Poza konsekwencjami zdrowotnymi warto jest zwrócić jeszcze uwagę na konsekwencje społeczne i ekonomiczne, jakie dotyczyć będą ludności i jakie z całą pewnością wpłynąć będą na jej bezpieczeństwo. W niektórych rejonach na świecie (np. Azja Południowo-Wschodnia, małe wyspy Karaibów) ludzie ucierpią z powodu znacznego podniesienia się poziomu mórz, które będzie powiązane z występowaniem silniejszych wiatrów. Bardzo dotkliwe dla ludności będą również susze i powodzie, które przyczynią się do migracji. Ponadto wskazuje się na konsekwencje w postaci spadku produktu netto *per capita*. Krajom biedniejszym znacznie trudniej będzie dostosować się i reagować na zmiany klimatu, gdyż ich gospodarki są bardzo wrażliwe na zmiany i nie posiadają dużych możliwości szybkiego dostosowania się do zmian (Dobrzańska, Dobrzański, Kiełczewski, 2008, s. 104).

Podsumowanie

Jednym z czynników wywołujących zmiany klimatu są działania podejmowane przez ludzi. Zmiany klimatu z kolei wpływają na ludzi i ich bezpieczeństwo. Można zatem zaobserwować obustronne zależności pomiędzy zmianami klimatu a ludźmi.

W toku prowadzonych badań osiągnięto cel artykułu. Przedstawiono bowiem wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności cywilnej. Znaleziono odpowiedź na postawiony problem badawczy za sprawą weryfikacji założonej do niego hipotezy. W efekcie badań potwierdzono, że wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności jest bardzo duży. Wynika to z faktu:

- coraz częstszego występowania ekstremów pogodowych, w następstwie których ginie duża liczba osób oraz w efekcie których występuje duża liczba poszkodowanych;
- zmian w uprawach wpływających na pogorszenie sytuacji w dostępie do żywności w wybranych rejonach na świecie;
- zmian w dostępie do czystej wody, co przyczynia się do braku zaspokojenia potrzeby odpowiedniego nawodnienia organizmu oraz utrzymania higieny, w efekcie czego dochodzi do rozprzestrzeniania się różnych chorób.

Ponadto założoną hipotezę należy uzupełnić o inne elementy wskazujące na duży wpływ zmian klimatu na bezpieczeństwo ludności cywilnej. W rezultacie podniesienia poziomu mórz dojdzie do zmniejszenia się niektórych obszarów lądowych, co spowoduje konieczność migracji. Migracje będą również następstwem ekstremów pogodowych występujących w niektórych obszarach na świecie. Ludzie

będą szukali, nie chcąc narażać życia i zdrowia swojego i swoich rodzin, nowego, bezpieczniejszego miejsca na świecie.

BIBLIOGRAFIA

- [1] DOBRZAŃSKA, B., DOBRZAŃSKI, G., KIEŁCZEWSKI, D., 2008. *Ochrona środowiska przyrodniczego*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [2] INDEKA, L., KARACZUN, Z., 1995. *Człowiek, a środowisko przyrodnicze*, Warszawa: Wydawnictwo Bellona.
- [3] KARACZUN, Z., INDEKA, L., 1996. *Ochrona środowiska*, Warszawa: Wydawnictwo ARIES.
- [4] MACKENZIE, A., BALL, A., VIRDEE, S., 2007. *Krótkie wykłady. Ekologia*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [5] SIEMIŃSKI, M., 2007. *Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Inne wyzwania*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [6] STRZAŁKO, J., MOSSOR-PIETRASZEWSKA, T. (red.), 2001. *Kompendium wiedzy o ekologii*, Warszawa–Poznań: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [7] VAN LOON, G., DUFFY, S., 2007. *Chemia środowiska*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.