

ZMIANY KLIMATU – WYZWANIE DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO W EUROPIE

CLIMATE CHANGE – A CHALLENGE FOR PUBLIC HEALTH IN EUROPE

Dorota Jarosińska

Europejska Agencja Środowiska (EEA)¹, Kongens Nytorv 6, Kopenhaga, Dania

Słowa kluczowe: *zmiany klimatu, zdrowie publiczne*
Key words: *climate change, public health*



Climate change represents a major global challenge, with a range of potential impacts on human health linked to the changing weather patterns, temperatures, more intense and frequent extreme weather events, changes in ecosystems, agriculture, and infrastructure. Climate change can multiply risks and existing health problems; it sets conditions under which health effects may occur, depending on population vulnerability and ability to adapt. In response to this global challenge, both mitigation and adaptation measures are needed. Europe is already experiencing impacts of the changing climate, and some regions are particularly vulnerable. From the public health perspective, adaptation to climate change means protection of a population from adverse health impacts, including effects of extreme temperatures (e.g. heat waves), emerging or re-emerging infectious diseases, as well as allergic diseases linked to the changing pollination seasons.

Zmieniający się klimat w Europie

Zmiany klimatu są jednym z największych zagrożeń środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. Wedle międzyrządowego zespołu ds. zmian klimatu (IPCC, 2007), ocieplenie się klimatu nie podlega wątpliwości. Bardzo możliwe, że ocieplenie można w większej części przypisać emisji gazów cieplarnianych związanej z działalnością człowieka. W ciągu ostatnich 150 lat średnia temperatura wzrosła o prawie 0,8° C na świecie i o około 1° C w Europie. IPCC szacuje, że do 2100 r. globalna temperatura może wzrosnąć o kolejne 1,8–4,0° C. W porównaniu z erą przedindustrialną oznacza to wzrost temperatury o ponad 2° C. Powyżej tego progu znacznie zwiększa się ryzyko wystąpienia nieodwracalnych zmian (EEA).

W roku 2008 Europejska Agencja Środowiska opublikowała, wspólnie ze Wspólnotowym Centrum Badawczym (Joint Research Centre) i europejskim

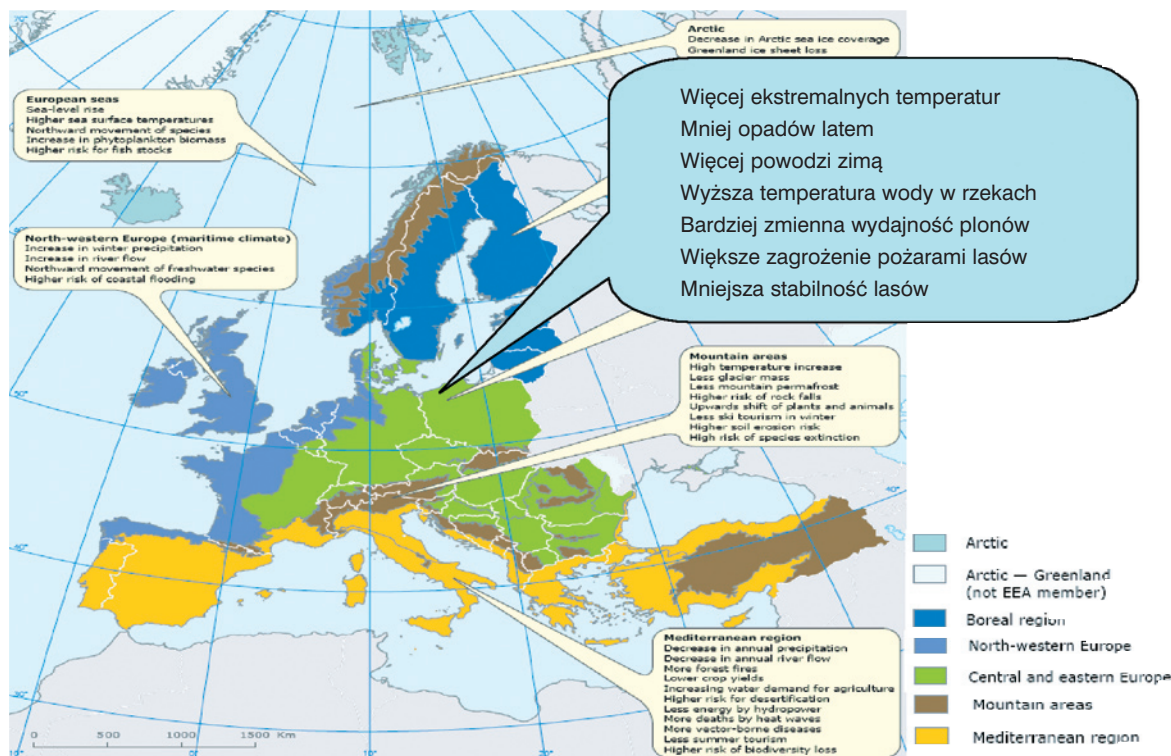
skim biurem Światowej Organizacji Zdrowia, raport na temat następstw zmian klimatu w Europie (EEA, 2008). Wzrost temperatury, rosnący poziom mórz, topnienie lodowców i pokrywy lodowej Arktyki, zmiana charakteru opadów oraz wzrost częstości i intensywności ekstremalnych zjawisk pogodowych uznano za najważniejsze elementy zmieniającego się klimatu na kontynencie europejskim. Do regionów najbardziej wrażliwych zalicza się Arktykę, obszary górskie, przybrzeżne oraz region śródziemnomorski (ryc. 1).

Wzrost temperatury w Europie dotyczy zwłaszcza regionu śródziemnomorskiego, obszarów górskich i Arktyki. Obserwowane od blisko 50 lat częstsze występowanie skrajnie wysokich temperatur i rzadsze występowanie fal mrozów ma również się

¹ Uwaga: treść niniejszej pracy odzwierciedla opinie i poglądy autora i nie wyraża oficjalnego stanowiska EEA ani jej Rady Zarządzającej

Nadesłano: 1.02.2010

Zatwierdzono do druku: 12.03.2010



Rycina 1. Obecne i prognozowane oddziaływania zmian klimatu w różnych regionach biogeograficznych w Europie (EEA, 2008)

Figure 1. Key past and projected impacts and effects on sectors for the main biogeographic regions of Europe (EEA, 2008)

utrzymać; prognozuje się częstsze występowanie fal upałów, zbliżonych do tej, która dotknęła kraje Europy zachodniej w sierpniu 2003 roku. Prognozowany wzrost temperatur będzie m.in. zwiększał ryzyko pożarów lasów, zwłaszcza w Europie południowej i środkowej. Poza bezpośrednim zagrożeniem życia ludzi i skutkami dla roślin i zwierząt, duże pożary lasów są też ważnym źródłem zanieczyszczeń (pyłowych) powietrza, co w pewnych okolicznościach może przyczynić się do większego narażenia ludzi, z jego konsekwencjami zdrowotnymi (EEA, 2008).

W XX wieku w Europie Północnej więcej było opadów (średnie roczne wartości) o 10–40%, natomiast w Europie południowej o blisko 20% mniej. Rośnie częstotliwość intensywnych opadów, i ta tendencja ma się jeszcze nasilić. Prognozuje się też dłuższe i częstsze okresy suche, zwłaszcza na południu Europy. Gwałtownie topnieją lodowce; szacuje się, że od roku 1850 alpejskie lodowce utraciły około 2/3 swej objętości. Prognozuje się, że proces ten będzie trwał, co wiąże się m.in. z ryzykiem występowania naturalnych katastrof, uszkodzeniem infrastruktury, czy z sezonowymi zmianami przepływu w rzekach.

Zmiany charakteru i intensywności opadów, topnienie lodowców związane ze zmieniającym się klimatem mogą potęgować zmiany wielkości przepły-

wu w rzekach Europy (wzrost w Europie północnej, spadki w Europie południowej), prowadząc w konsekwencji do zmian w zagospodarowaniu terenów i uprawach rolnych. Rosnąca średnia temperatura wód powierzchniowych może przyczynić się do zmian w ekosystemach wodnych, w tym również do zakwitów alg i częstszego występowania mikroorganizmów niebezpiecznych dla człowieka, np. cyjanobakterii. W przypadku kąpieli w zanieczyszczonej wodzie, kontakt przez skórę może prowadzić do wystąpienia objawów alergicznych, podrażnienia oczu i błon śluzowych. Spożycie zanieczyszczonej wody może prowadzić do zaburzeń żołądkowo-jelitowych (EEA, 2008, XX).

Susze stają się problemem, głównie (choć nie jedynie) w regionie śródziemnomorskim, natomiast powódzie w Europie mają być zjawiskiem coraz częstszym w wielu częściach kontynentu, zwłaszcza w okresie zimowym i wiosennym. W północnej części Europy korzystnym zjawiskiem może być wydłużenie okresu wegetacji oraz możliwość wprowadzania upraw nowych gatunków; jednocześnie jednak na południu Europy już odnotowuje się lokalnie skrócenie okresu wegetacji. Obserwowana w ostatnim czasie znaczna zmienność wydajności plonów w Europie w związku ze zmieniającym się klimatem ma się utrzymywać. Szacuje się, że do końca XXI

wieku występowanie wielu gatunków roślin i zwierząt może przemieścić się nawet o kilkaset kilometrów na północ (EEA, 2008).

Zmiany klimatu mają i będą miały niekorzystny wpływ na wiele działów gospodarki, w tym energetykę, turystykę, leśnictwo, rolnictwo, budownictwo czy gospodarkę wodną. Niewielki wzrost temperatury może przynieść korzyści sektorowi rolnemu w północnej Europie.

Łagodzenie i przystosowanie do zmian klimatu

Zahamowanie zmian klimatu jest możliwe tylko w przypadku znaczącego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, pochodzących głównie ze spalania paliw kopalnych, rolnictwa oraz zmian w użytkowaniu terenów, takich jak karczowanie lasów, czy stosowanie przemysłowych gazów fluorowanych. Pewne zmiany klimatu są nieuniknione, a zatem konieczne są strategie i działania, które pozwolą na przystosowanie się do skutków zmian klimatu.

Łagodzenie zmian klimatycznych (ang. mitigation) poprzez wielorakie działania zmierzające do ograniczania emisji gazów cieplarnianych oraz przystosowanie się do nich (ang. adaptation) są ze sobą ściśle związane.

Mitygacja bywa definiowana jako *unikanie następstw (zmian klimatu), które mogą być nie do opanowania*; natomiast adaptacja jako *opanowywanie tych oddziaływań (zmian klimatu), których nie sposób uniknąć*.

Przedmiotem dalszych rozważań będzie głównie adaptacja – rozumiana jako ocena podatności systemów naturalnych oraz tych stworzonych przez człowieka na zmiany, jak również radzenie sobie z tym problemem. Przystosowanie do zmieniającego się klimatu w Europie obejmuje szereg działań dotyczących wielu dziedzin życia i wymaga podejmowania decyzji na wielu szczeblach – od poziomu lokalnego (masto/gmina), poprzez poziom krajowy, do międzynarodowego – w skali Europy i świata. Przystosowanie do zmian klimatu dotyczy wielu sektorów gospodarki i życia społecznego, ma charakter transgraniczny, i wymaga zintegrowanych działań, jak też większej integracji polityk – środowiskowych, sektorowych i społecznych. Obejmuje szereg rozwiązań technicznych, organizacyjnych, prawnych, ale także zmian w profilu konsumpcji i w naszych codziennych nawykach.

Celem adaptacji jest zmniejszenie zagrożeń dla zdrowia i ograniczanie ryzyka zdrowotnego związanego ze zmianą klimatu; a zatem z perspektywy zdrowia publicznego można postawić znak równości między działaniami przystosowawczymi i działaniami profilaktycznymi.

Główne działania podejmowane w Europie

Państwa członkowskie UE zgadzają się, że aby uniknąć poważnych zmian klimatu, związanych z nieodwracalnymi skutkami dla ludzi i ekosystemów, należy ograniczyć wzrost średniej temperatury na świecie do 2° C powyżej poziomu z ery przedindustrialnej (EEA, 2008). Komisja Europejska opublikowała w roku 2007 tzw. Zieloną Księgę na temat adaptacji do zmian klimatu (EC, 2007), a w roku 2009 tzw. Białą Księgę, w której sformułowano ramy działań adaptacyjnych w odniesieniu do zmian klimatu w krajach UE (EC, 2009). Utworzenie w nowej Komisji Europejskiej odrębnej Dyrekcji Generalnej ds. Klimatu jest również wyrazem uznania wagi tego zagadnienia.

Wiele krajów europejskich opracowało i wdrożyło narodowe strategie adaptacji do zmian klimatu (PERR, 2009). Na stronach Europejskiej Agencji Środowiska znaleźć można wykaz tych strategii (www.eea.europa.eu).

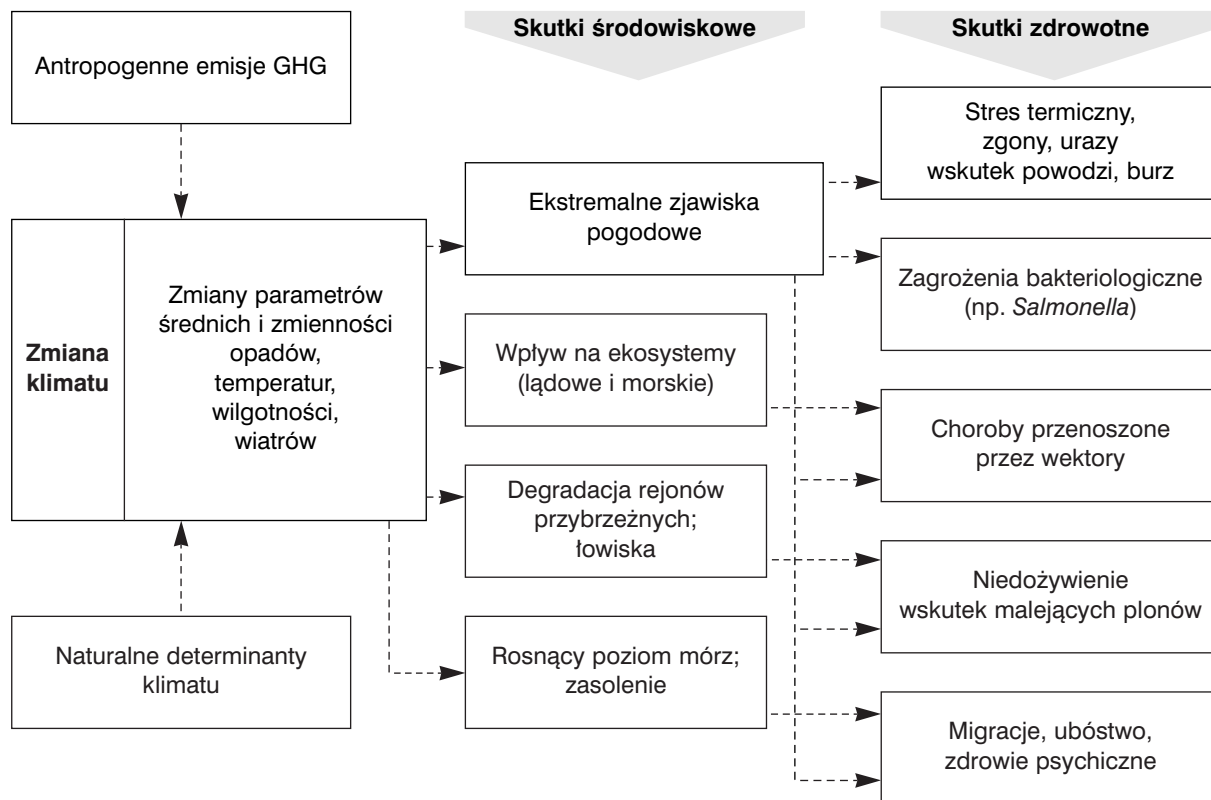
Działania przystosowawcze uwzględniane w tych strategiach odzwierciedlają wielosektorowy charakter tego zagadnienia i obejmują, m.in.: plany działań na wypadek upałów; szczepienia, planowanie w sektorze ochrony zdrowia; systemy wczesnego ostrzegania; planowanie na wypadek zagrożenia powodzią; zarządzanie ryzykiem w związku z suszami czy znacznymi niedoborami wody; zarządzanie zasobami wodnymi i ochrona przeciwpowodziowa; ochrona stref przybrzeżnych; zagospodarowanie terenu; lepsze przygotowanie środowiska miejskiego (zabudowanego), w tym dbałość o tereny zielone w miastach i ograniczanie uszczelniania gleby.

Europejskie Centrum Kontroli Chorób opublikowało poradnik na temat zmian klimatu i chorób infekcyjnych (ECDC, 2010).

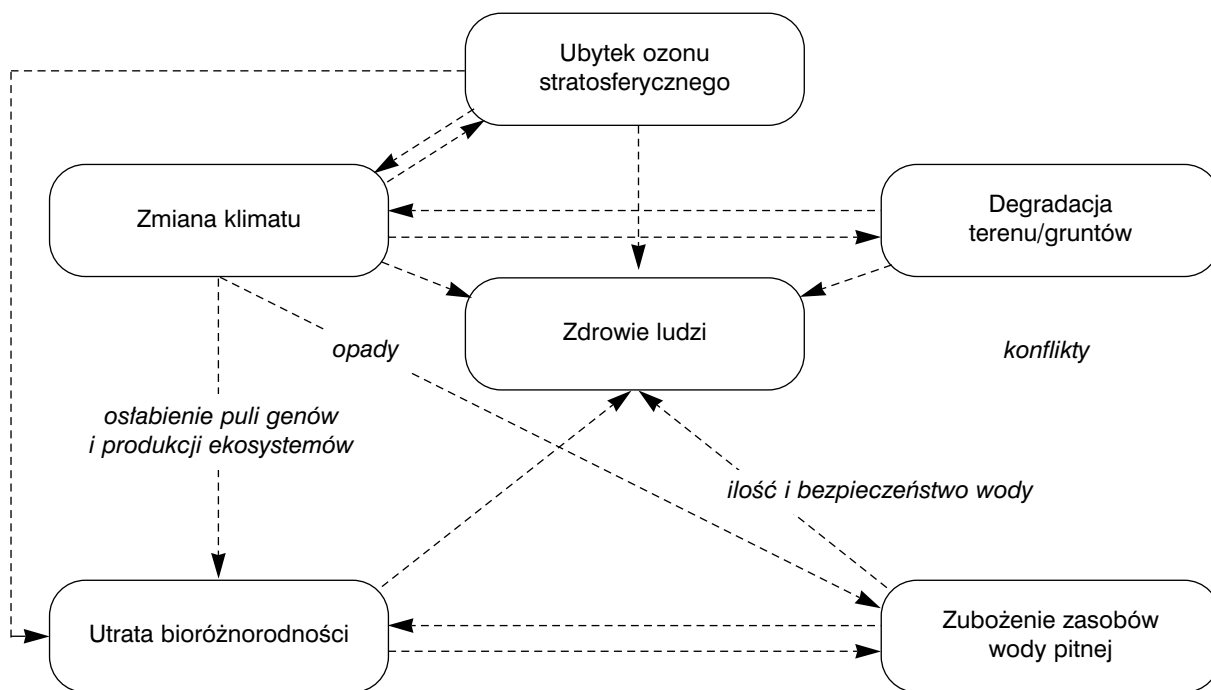
Aktywne jest europejskie biuro Światowej Organizacji Zdrowia. W kwietniu 2008, Światowy dzień zdrowia poświęcony był tematyce zmian klimatu, a towarzyszyło mu wydanie publikacji *Protecting health in Europe from climate change* (WHO, 2008). Realizowany jest obecnie projekt (CEHAPIS), w którym opracowywane są wskaźniki dla oceny skutków zdrowotnych zmian klimatu. Zagadnienie zmian klimatu i zdrowia było też jednym z wiodących tematów 5. konferencji ministrów zdrowia i środowiska, która odbyła się w marcu 2010 w Parmie (WHO, 2009).

Zmiany klimatu i zdrowie

Globalnym zmianom klimatu przypisuje się możliwość zaistnienia wielu niekorzystnych zjawisk zdrowotnych. Z problemami takimi należy liczyć się też w Europie, choć w części kontynentu zmieniający się klimat może mieć efekty korzystne. Zmiany klimatyczne mogą oddziaływać na ludzi bezpośrednio



Rycina 2. Zmiana klimatu i zdrowie – oddziaływanie pośrednie i bezpośrednie (wg McMichael et al, 2006)
Figure 2. Direct and indirect impacts of climate change on human health (after McMichael et al, 2006)



Rycina 3. Powiązania między globalnymi zmianami środowiskowymi, zmianami klimatu i zdrowiem (wg WHO, 2003)

Figure 3. Linkages between global environmental change, climate change and human health (after WHO, 2003)

nio, poprzez zmiany temperatury, opadów, burze, nawałnice, czy inne ekstremalne zjawiska pogodowe, jak też w sposób pośredni, poprzez wpływ na jakość wody, powietrza, zmiany ekosystemowe, czy wreszcie wpływ na produkcję rolniczą, działalność przemysłową czy ekonomię (ryc. 2 i 3).

Złożone uwarunkowania zdrowotnych aspektów zmian klimatu stanowią poważne wyzwanie dla zdrowia publicznego. Konieczne jest wypracowanie skutecznych rozwiązań dla poprawy ochrony zdrowia populacji, zwłaszcza grup wrażliwych, włącznie aspektów zdrowotnych do działań adaptacyjnych, lepsze dostosowanie systemu ochrony zdrowia (jak np. dostosowanie szpitali i innych obiektów służby zdrowia do wyższych temperatur, wyposażenie laboratoriów diagnostycznych), usprawnienie systemu wymiany informacji i ostrzegania, wypracowanie metod dla oceny wrażliwości populacji lub regionów, w celu lepszego planowania działań profilaktycznych, jak też poszerzenie zakresu współpracy na różnych szczeblach (lokalnym, krajowymi i międzynarodowym).

Adaptacja do zmian klimatu odgrywa kluczową rolę w zmniejszaniu ryzyka zdrowotnego, zwłaszcza w odniesieniu do ekstremalnych zjawisk pogodowych. Badania wskazują, że strategie przystosowawcze w sektorze ochrony zdrowia powinny opierać się głównie na fundamentach dobrze funkcjonującego systemu zdrowia publicznego. Do takich strategii zaliczyć należy (Menne and Ebi, 2006):

- wzmoczenie (istniejących) programów profilaktycznych i nadzoru nad chorobami
- wymiana doświadczeń między sektorami oraz wzmoczenie współpracy (np. służby zdrowia publicznego, służby weterynaryjne, służby fitosanitarne) oraz wymiana doświadczeń i informacji między krajami;
- wprowadzanie nowych działań profilaktycznych; dostosowanie systemu do nowych wyzwań, w tym odpowiednie przygotowanie laboratoriów diagnostycznych (np. do rozpoznawania „nowych” na danym terenie chorób infekcyjnych);
- kształcenie i doskonalenie kadr
- opracowywanie nowych polityk i planów działań w odpowiedź na nowe zagrożenia.

Działania przystosowawcze dla lepszej ochrony zdrowia ludzi wykraczają znacznie poza sektor służby zdrowia. Przykładowo, istnieje ścisły związek między wpływem temperatury na zdrowie ludzi a zapotrzebowaniem na energię, w przypadku stosowania klimatyzacji jako działania przystosowawczego. Wobec prognozowanego wzrostu temperatur i powszechniejszego korzystania z klimatyzacji, rozwiązanie takie może okazać się nieefektywne ze względu na zbyt duże zapotrzebowanie na energię, z możliwym przeciążeniem systemu i jego niewydol-

nością. Rozważać należy rozwiązania alternatywne, w tym zmianę zachowań i nawyków, które pomogą zminimalizować niekorzystne oddziaływanie wysokich temperatur na zdrowie.

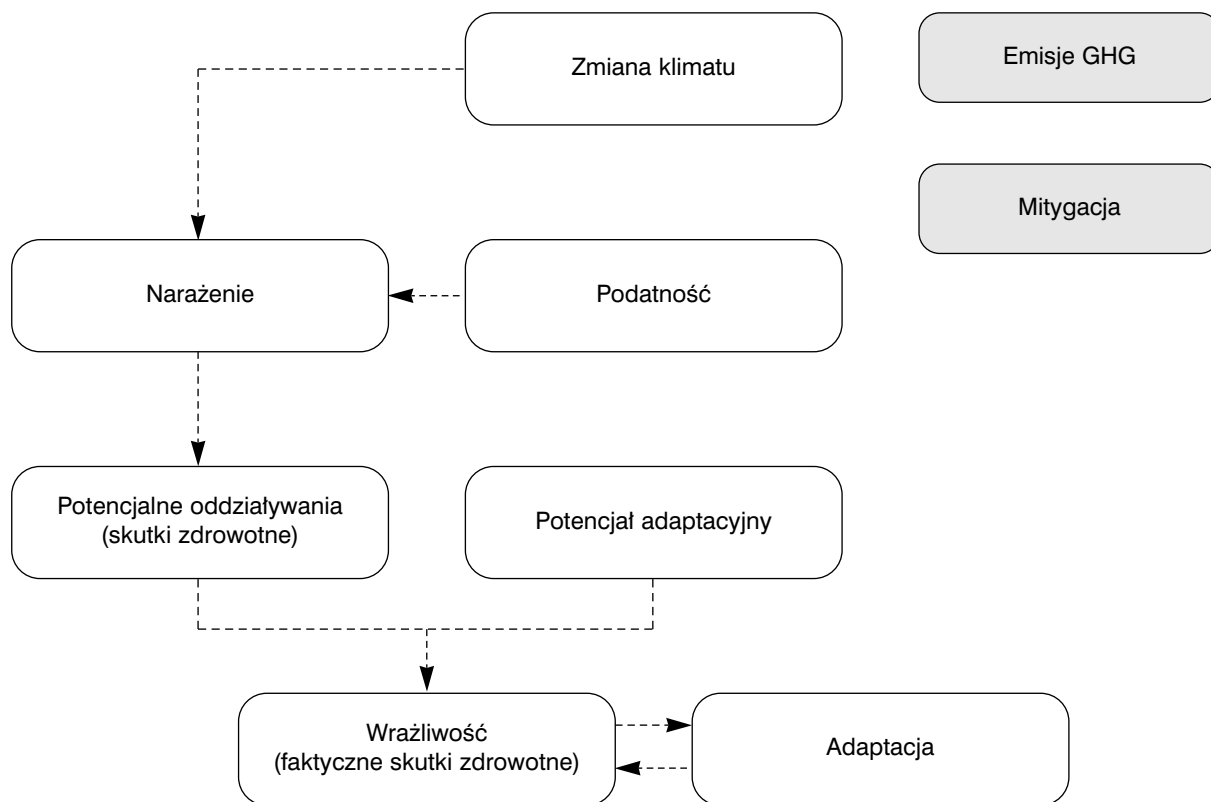
Podkreślić należy, że zmiana klimatu nie stanowi nowego, odrębnego zagrożenia dla zdrowia publicznego, może jednak potęgować zagrożenia już istniejące. Stawia jednak nowe wyzwania przed systemem zdrowia publicznego, związane z koniecznością uwzględnienia znacznie dłuższej perspektywy czasowej; potrzebna jest współpraca interdyscyplinarna i międzysektorowa, wykraczająca poza „tradycyjne” partnerstwa i kontakty. Konieczne jest systemowe podejście do problemu, w tym uwzględnienie nieliniowości pewnych procesów, występowania efektów progowych, szeregu sprzężeń zwrotnych, mnogości możliwych rozwiązań, które same w sobie mogą nieść pewne zagrożenia. Ze względu na złożoność uwarunkowań i mechanizmów oddziaływania klimatu na zdrowie ludzi, należy liczyć się z dużym poziomem niepewności. Konieczne jest też poszukiwanie wspólnych korzyści (*co-benefits*) podejmowanych działań, tak dla ludzi jak i dla środowiska.

Zmieniający się klimat stwarza pewne warunki, w których dojść może do wystąpienia niekorzystnych zjawisk zdrowotnych. Pamiętać jednak należy, że faktyczne zaistnienie tych zjawisk zdrowotnych jest uwarunkowane wieloma dodatkowymi czynnikami. Wrażliwość (ang. *vulnerability*) na zmiany klimatu zależy nie tylko od narażenia (na fale upałów, powodzi, burze, itp.), ale też od odporności i potencjału adaptacyjnego danej społeczności czy miejsca. Te zaś zależą w dużej mierze od stopnia rozwoju społeczno-ekonomicznego, lokalnej infrastruktury technicznej, społecznej i sposobu zarządzania. Różne czynniki warunkują wrażliwość danego systemu (ludzi, ekosystemu, wybrzeża, itd.) i zależnie od tego definiują potrzeby adaptacyjne (ryc. 4).

Główne skutki zdrowotne w Europie

Zmiany klimatu mogą oddziaływać na zdrowie ludzkie bezpośrednio lub pośrednio (Costello et al., 2009) i wyrażać się np.:

- zmianami umieralności z powodu wysokich temperatur latem (wzrost), czy wskutek mrozów (spadek)
- chorobami alergicznymi w związku ze zmieniającymi się sezonami pylenia,
- zmianami w występowaniu (zapadalność) i rozprzestrzenianiu chorób infekcyjnych przenoszonych przez wektory, żywność czy wodę,
- zwiększonym ryzykiem fizycznych i psychicznych skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak powódzie, pożary lasów, burze, osunięcia ziemi czy susze.



Rycina 4. Adaptacja i wrażliwość na zmiany klimatu (EEA, 2008)

Figure 4. Adaptation and vulnerability to climate change (EEA, 2008)

Przedmiotem szczególnego zainteresowania są zagrożenia dla zdrowia publicznego prognozowane w dłuższej perspektywie czasowej, jak też współzależności między zmianami klimatu i innymi procesami, jak np. globalizacją handlu i turystyki, zagospodarowaniem terenu, czy produkcją energii.

Wzrost częstotliwości i intensywności fal upałów wiąże się ze zmianami klimatu w Europie. Fali upałów, która dotknęła kraje Europy zachodniej w sierpniu 2003 roku, towarzyszyło ponad 70.000 dodatkowych zgonów (Robine et al., 2008). Stres termiczny i zgony są ze sobą silnie powiązane; szacuje się wzrost umieralności 0,2–5,5% na jednostkowy wzrost temperatury ponad określoną wartość progową (różną w różnych lokalizacjach w Europie) (Menne i Ebi, 2006).

Szacuje się, że przy założeniu średniego wzrostu temperatury globalnej o 3°C, w latach 2071–2100 może być około 86.000 dodatkowych zgonów rocznie w EU (PESETA, 2009). Grupą szczególnie wrażliwą są osoby starsze, małe dzieci oraz osoby z chorobami układu krążenia i układu oddechowego. Wobec starzenia się populacji Europy problem ten może nabrać szczególnego znaczenia.

Prognozowany jest wzrost występowania chorób infekcyjnych, związanych z wodą, żywnością, ale

też szeregu chorób przenoszonych przez wektory. Obserwowany już obecnie „marsz” w kierunku północnym chorób przenoszonych przez kleszcze jest po części wiązany ze zmianami klimatu. Wyzwaniem mogą być choroby infekcyjne nie występujące jak dotąd w Europie, czy też występujące jedynie przypadkowo (przypadki zawleczone z innych części świata). Przykładem tego może być epidemia wirusowej choroby Chikungunya opisana w północnych Włoszech (ECDC, 2009). Warunki klimatyczne w Europie w nadchodzących latach będą stwarzały korzystne warunki dla rozprzestrzenienia się komara tygrysięgo, przenoszącego wirus (EEA, 2008, ECDC, 2009).

W listopadzie 2009 roku opublikowano końcowy raport projektu badawczego PESETA (Projection of Economic impacts of climate change in Sectors of the European Union based on bottom-up Analysis), koordynowanego przez Wspólnotowe Centrum Badawcze. Projekt obejmował m.in. oszacowanie następstw zdrowotnych zmian klimatu w Europie, wyrażonych jako zmiany umieralności związane z temperaturami. Szacuje się, że w latach 20. XXI w. może być około 25.000 dodatkowych zgonów rocznie (przy założeniu populacji UE około 500 milionów), że stosunkowo znacznym wzrostem umieral-

ności w Europie południowej i środkowo-południowej. Po uwzględnieniu aklimatyzacji oszacowania te maleją do około 4000 dodatkowych zgonów rocznie. W odniesieniu do zgonów z powodu mrozów, szacuje się że możliwe będzie uniknięcie od 50.000 do 100.000 przypadków śmierci. Uwzględnienie aklimatyzacji prowadzi do znacznego obniżenia tych oszacowań. Zmiany umieralności prognozowane na lata 80. XXI w. przedstawione są dla czterech scenariuszy. Oszacowany wzrost umieralności waha się od 12 zgonów na 100.000 osób przy scenariuszu najmniejszego ocieplenia, do 33/100.000 przy scenariuszu najwyższego ocieplenia. Przekłada się to na oszacowany wzrost umieralności od 50.000 do 160.000 przypadków rocznie. Po uwzględnieniu aklimatyzacji do zmian klimatu, oszacowania maleją do wartości 20.000 i 70.000 przypadków na rok. Relatywnie, największy wzrost umieralności jest prognozowany w Europie środkowej i południowej. Jednocześnie prognozowany jest spadek umieralności z powodu chłodu, szacowany w przedziale 100.000 i 250.000 rocznie. Największa redukcja tych zgonów ma dotyczyć Wysp Brytyjskich i Europy południowej. Podsumowując, w perspektywie czasowej do lat 20. XXI w. prognozowana redukcja zgonów z powodu mrozu przewyższy wzrost umieralności związany z upałami. W perspektywie lat 80. XXI w. wskazanie dominującego kierunku jest znacznie trudniejsze i zależy od przyjętego scenariusza zmian klimatu.

Oszacowania przeprowadzone w ramach projektu PESETA pozwalają na przybliżenie skali skutków zdrowotnych zmian klimatu w Europie. Oszacowania te obarczone są jednak dużym poziomem niepewności, ograniczeniami związanymi z założeniami przyjętymi dla analiz. Dodatkowym elementem komplikującym analizy jest zjawisko aklimatyzacji. Wyniki projektu PESETA dają jednak orientację odnośnie do skali i przestrzennego rozkładu zmian umieralności w związku z wysokimi i niskimi temperaturami.

Obszerny przegląd dotyczący chorób zakaźnych w Europie w związku ze zmianami klimatu w Europie opublikowano w 2009 roku w czasopiśmie *Lancet*. Autorzy wskazują na mnogość szlaków rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych w Europie i podkreślają konieczność podejmowania zintegrowanych wysiłków dla ochrony zdrowia mieszkańców Europy. Dokonując oceny częstości występowania, geografii i zapadalności na choroby zakaźne, podkreślają wysoki stopień niepewności w prognozowaniu chorób infekcyjnych związanych ze zmieniającym się klimatem w Europie. Wobec takiej niepewności sugerują podjęcie bardziej proaktywnych działań i odpowiedzi ze strony sektora zdrowia publicznego (Semenza i Menne, 2009).

Piśmiennictwo

- Menne B, Ebi KL (red.), 2006. Climate change and adaptation strategies for human health. Heidelberg, Springer Verlag.
- IPCC, 2007. Summary for policymakers. In: Solomon S et al. (red.). Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the 4th Assessment Report of the IPCC. Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
- Robine JM, Cheung SLK, Le Roy S, et al., 2008. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331: 171-178
- PESETA, 2009. Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project. Juan-Carlos Ciscar (ed). EC, Joint Research Centre.
- EEA, 2008. Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment, EEA Report No 4/2008.
- EEA. Zmiany klimatu <http://www.eea.europa.eu/pl/themes/climate/about-climate-change>
- EC, 2007. Zielona Księga. Adaptacja do zmian klimatycznych w Europie – warianty działań na szczeblu UE.
- EC, 2009. Biała Księga. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania.
- WHO, 2008. Protecting health in Europe from climate change. WHO, Copenhagen.
- WHO, 2010. Protecting health in an environment challenged by climate change: European Regional Framework for Action.
- ECDC 2009. Development of *Aedes albopictus* risk maps. Technical report.
- Semenza J, Menne B 2009. Climate change and infectious diseases in Europe. *Lancet Infect Dis* 9: 365-75
- Costello A, Abbas M, Allen A, et al., 2009. Managing the health effects of climate change. *Lancet* and University College London Institute for Global Health Commission. *Lancet* 373: 1693–733.
- PEER, 2009. Europe adapts to climate change. Comparing national adaptation strategies. Swart R, Biesbroek R, Binnerup S et al. (red.). Partnership for European Environmental Research, Helsinki.
- ECDC, 2010. Handbook for National Vulnerability, Impact and Adaptation Assessments on Climate Change and Communicable Diseases

Dr Dorota Jarosińska
Europejska Agencja Środowiska (EEA)
Kongens Nytorv 6,
Kopenhaga, Dania
E-mail: dorota.jarosinska@eea.europa.eu