Marcin Łubiński
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie
ORCID: 0000-0003-2427-9694
DOI 10.24917/20838972.17.11

Szósta katastrofa – wyniszczenie w dobie człowieka

W swej książce *The Sixth Extinction*, za którą uzyskała nagrodę Pulitzera, Elizabeth Kolbert wprowadziła pojęcie *Wymierania Holoceńskiego*, czyli szóstego wielkiego wymierania, które zostało przypisane zmianom jakie wprowadził najbardziej ekspansyjny gatunek ziemski, czyli *Homo Sapiens*. Dnia 6 marca 2019 roku Organizacja Narodów Zjednoczonych wystosowała *Raport o Bioróżnorodności i Ekosystemach*, w którym podkreśla się, iż nasza planeta umiera, za sprawą niewspółmiernej ekspansji ludzi, co będzie za sobą niosło skutki także dla naszego gatunku. Przewodniczący IPBES (*The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*), komórki ONZ, która wystosowała ów raport, Sir Robert Watson stwierdził: „Zdrowie ekosystemu, na którym my i inne gatunki wciąż polegamy, jest nadwyrężane mocniej niż kiedykolwiek. Nadkruszamy podstawy naszej ekonomii, niszczymy nasze siedliska, źródła pokarmu, nasze zdrowie i jakość naszego życia”[1]. Podkreśla również, że „nie jest jeszcze za późno na działanie, jednak działania muszą być podjęte globalnie”[2] Jednym z głównych zagrożeń dla naszej planety jest rosnąca emisja gazów cieplarnianych, która od 1980 roku wzrosła aż dwukrotnie, co podniosło globalną temperaturę o niemal 1.5°C[3]. Ekspansja terytorialna człowieka przyczynia się do pogorszenia sytuacji planety, między innymi przez uprzemysłowione wycinanie ogromnych połaci lasów, które produkują tlen, a także zanieczyszczenie mórz i oceanów – a więc zmniejszyliśmy ilość planktonu, który także produkuje O_2. Ponad 37% powierzchni lądów zagarnęliśmy aby móc uprawiać rolę, a 75% słodkiej wody służy nam do produkcji żywności i hodowli zwierząt na skalę, która jest dużo większa niż nasze zapotrzebowanie.

1 Robert Watson, “Loss of biodiversity is just as catastrophic as climate change.” https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/may/06/biodiversity-climate-change-mass-extinctions [dostęp: 10.06.2020].

2 Ibid.

3 United Nations, “UN Report: Nature’s Dangerous Decline ‘Unprecedented’; Species Extinction Rates ‘Accelerating’.” https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report [dostęp: 10.06.2020].

W niniejszym artykule zawarty został opis najważniejszych problemów dotyczących zagrożenia ekosystemów naszej planety, które zostały wywołane przez ekspansję naszego gatunku oraz niepohamowaną potrzebę posiadania większej ilości dóbr. Ich lekceważenie doprowadzi nasz gatunek na skraj zagłady, jednak zdaje się, że mimo opisywania problemu nawet przez największe światowe organizacje (ONZ, WHO, IPBES, NASA, ESA, WWF) przywódcy światowi i politycy zdają się go wciąż lekceważyć, a co za tym idzie przybliżają „Zegar zagłady" do północy.

1. Globalne zagrożenie

Wedle raportu ONZ, aż jeden milion zwierząt i roślin na naszej planecie jest zagrożony wyginięciem. Podkreśla się, że od roku 1900 zginęło ponad 20% populacji lądów, 40% populacji stworzeń wodnych a 33% koralowców i ssaków wodnych wciąż jest zagrożonych. Raport wymienia także największe zagrożenia, przez które wciąż postępuje degradacja:

a) Zmiany w użytkowaniu ziemi i wód – między innymi sztuczne nawożenie gleb, które wpływa na ich skład chemiczny. Uprawy monokultur, melioracje terenów podmokłych, budowa tam i sztucznych zbiorników wodnych. Procesy te wpływają na przykład na degradację środowiska naturalnego, zabijają bioróżnorodność oraz zabierają miejsca do życia dla organizmów, które je zamieszkiwały. Sztandarowym przykładem może być wycinka lasów deszczowych. W samej Amazonii rocznie wycina się niemal 5 milionów drzew. Od 2010 roku wycięto ponad 20 milionom hektarów, co odpowiada mniej więcej powierzchni 2/3 Polski[4].
b) Bezpośrednie niszczenie gatunków – kłusownictwo i nadmierna eksploatacja populacji danego zwierzęcia, ograniczenie jego występowania na rodzimych terenach, co często wiąże się z przymusową migracją i brakiem pokarmu.
c) Zmiany klimatu – Podnoszenie temperatury ziemi wpływają negatywnie nie tylko na ludzi, zmiany temperatury przekładają się na topnienie pokrywy lodowej – najlepiej niestety ilustruje to zatopienie całej kolonii Pingwina Cesarskiego w kwietniu 2019 roku, gdy pokrywa lodowa będąca wyjątkowo cienką, nie utrzymała ciężaru kolonii, która od lat zamieszkiwała ten teren i używała go do wylęgu[5].

4 Rhett A. Butler, "Amazon Destruction." https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html [dostęp: 10.06.2020].

5 Newsweek, „Na Antarktydzie utonęły tysiące piskląt pingwinów cesarskich." https://www.newsweek.pl/wiedza/nauka/na-antarktydzie-utonely-tysiace-piskląt-pingwinow-cesarskich-to-kolejny-efekt/7e9vp2p [dostęp: 10.06.2020].

d) Zanieczyszczenia – Wprowadzanie do powietrza, wody i gruntu albo nagromadzenie na powierzchni ziemi substancji, stałych, ciekłych lub gazowych, albo energii w takim składzie, że może to ujemnie wpłynąć na zdrowie człowieka, przyrodę ożywioną klimat, glebę wodę lub wprowadzić inne niekorzystne zmiany. Może mieć podłoże naturalne (np. erupcje wulkanów), antropogeniczne – będące wytworem działalności człowieka[6].
e) Gatunki inwazyjne (*IAS – Invasive Alien Speciec*) – Gatunki roślin i zwierząt o dużym potencjale do ekspansji, stanowiące zagrożenie dla fauny i flory danego ekosystemu. W 2018 roku Unia Europejska opublikowała listę (z pośród 329 gatunków inwazyjnych) 66 gatunków zwierząt i roślin, które stanowią największe zagrożenie dla bioróżnorodności ekosystemów w Europie, nad którymi należy zapanować zanim wprowadzą nieodwracalne szkody. Oczywiście do ich przybycia walnie przyczynia się człowiek. Jak wskazuje raport około 60 gatunków zwierząt i roślin inwazyjnych zostało sprowadzonych do Europy przez człowieka, oraz w związku z jego zaniedbaniami[7].

2. Zagrożenie usług ekosystemowych

Za raportem WWF[8] „Cała nasza gospodarka zależy od zasobów natury, jest więc ona niezmiernie wartościowym komponentem bogactwa każdego kraju. Szacuje się, że w skali globalnej przyroda dostarcza nam usług o wartości ok. 125 bilionów USD rocznie". Richard Norgaar profesor ekologii ekonomicznej z Uniwersytetu Kalifornii w swojej publikacji[9] określa usługi ekosystemowe jako dochód z kapitału naturalnego, czyli zasobów jakimi dysponuje nasza planeta, które musimy zrozumieć jako zagadnienie po części ekonomiczne, by zrozumieć, że musimy zachować jak najwięcej środowiska naturalnego w jak najkrótszym możliwym terminie. Degradacja środowiska, która postępuje coraz szybciej ma negatywny wpływ nie tylko na jakość siedlisk zwierząt oraz funkcjonowanie ekosystemów, ale także na kurczące się zapasy surowców naturalnych, których póki co nie jesteśmy w stanie zregenerować, ani zastąpić. Raport

6 „Zanieczyszczenie." w: *Wielka Encyklopedia PWN*, red. Jan Wojnowski, t. 31 (Warszawa: PWN, 2001).

7 Helen E. Roy et al., „Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union", *Global Change Biology* 25, nr 3 (2019).

8 World Wide Found for Nature, "Living Planet Report 2018: Aiming higher." https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/1187/files/original/LPR2018_Full_Report_Spreads.pdf [dostęp: 10.06.2020].

9 Richard Norgaard, „Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder." *Ecological Economics* 69, 2009.

IPEBS[10], który powstawał 3 lata, z pomocą ponad pięćdziesięciu naukowców z całego świata prezentuje następujące usługi środowiska:

a) Regulowanie i filtrowanie zanieczyszczenia, dostarczanie tlenu, oraz wody zdatnej do spożycia, ograniczanie ilości CO_2, zakwaszenia oceanów, zachowywanie jakości gleby.
   Przykład: ekosystemy wodne i lądowe są w stanie pochłonąć ponad 5 gigaton dwutlenku węgla, co stanowi około 60% jego produkcji pochodzenia od człowieka.
b) Zapewnianie pożywienia, energii, wody, lekarstw, oraz materiałów niezbędnych do życia człowieka i jego przetrwania.
   Przykład: ponad 2 miliardy ludzi polega na drewnie jako podstawowym źródle energii i ciepła.
c) Niematerialne źródła inspiracji, nauki, symbole kulturowe bądź religijne, strefy turystyczne napędzające gospodarkę.
   Przykład: Turystyka na świecie dostarcza ponad 600 miliardów dolarów rocznie.
d) Możliwość wybrania alternatywy w niepewnej przyszłości.

Człowiek poprzez zbyt szybki i niekontrolowany rozrost swojej populacji przyczynia się do zachwiania owych usług, odpowiednio do powyższej klasyfikacji można wykazać, jak człowiek niszczy potencjał ekosystemu:

a) Regulacja skażenia: Wzrost produkcji CO_2 sprawia, że rośnie zakwaszenie oceanów, gdyż dwutlenek węgla po dostaniu się do wody i poddany rozkładowi przemienia się w kwas węglowy, który wpływa negatywnie na funkcjonowanie ekosystemów wodnych, powoduje degeneracje u ryb i innych stworzeń żyjących w wodzie. Co w kolejności sprawia, że ocean jest w stanie filtrować o wiele mniej CO_2 niż dotychczas.
b) Zapewnianie energii, wody i lekarstw: Wycinanie lasów deszczowych w celu zdobycia drewna i zagospodarowania terenu pod uprawy zmniejsza możliwości filtrowania dwutlenku węgla, zmniejsza różnorodność ekosystemów, ilość zwierząt. Hodowla bydła, którą następnie tam wprowadzano przyczynia się do produkcji jeszcze większej ilości CO_2.

Wraz z utratą środowisk naturalnych tracimy dostęp do unikalnych ekosystemów i gatunków endemicznych – takich, które występują tylko na danym rejonie – a co za tym idzie unikalnej możliwości zdobycia składników, które mogą okazać się cennymi lekarstwami. W ciągu ostatnich dwustu lat kwasowość oceanów wzrosła o 25%. Zmniejszenie ilości

10 Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, "*Global assessment*." https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_global_assessment_chapter_2_3_ncp_unedited_31may.pdf?file=1&type=node&id=35315 [dostęp: 10.06.2020].

ryb wpływa zmniejszenie ilości pokarmu dla stworzeń wodnych jak i dla człowieka.

c) Niematerialne źródła nauki jak i symbole: Ciągły wzrost turystyki sprawia, że rośnie zanieczyszczenie terenów, które stanowią niematerialne dziedzictwo kulturowe człowieka. W ciągu ostatniego roku ograniczono wstęp do Maciu Picchu, wydawanie zezwoleń na wspinaczkę w Himalajach (Szacuje się, że na samym Mount Everest znajduje się 18 ton odpadów pozostawionych przez turystów).
d) Możliwość wybrania alternatywy: Degradacja środowiska i ekosystemów, zagłada gatunków – sprawiają, że niedługo nie zostanie nam żadna alternatywa do wyboru.

3. Skażenie środowiska

Wedle Geertrui Louwagie, kierowniczki projektu ocen dotyczących gleb z Europejskiej Agencji Środowiska (ang. *European Enviroment Agency*): „Powierzchnia ziemi i gleba są ograniczonymi i nieodnawialnymi zasobami ulegającymi stałej degradacji, co ma wpływ na ich zdolność do funkcjonowania i zapewnienia usług. Ich funkcje związane z wytwarzaniem żywności, produkcją biomasy i biopaliw, gromadzeniem dwutlenku węgla, zachowaniem różnorodności biologicznej gleby, filtrowaniem wody i obiegiem składników pokarmowych oraz dostarczaniem surowców są poddane stale nasilającym się presjom. Zagrożone jest również przyrodnicze i archeologiczne dziedzictwo gleb”[11].

Skażenie gleb postępuje jednak w porażającym tempie. Ze względu bowiem na swoje właściwości absorpcyjne przenikają do nich zanieczyszczenia w postaci:

a) Stałej – tworzywa sztuczne (plastik, metale, nie biodegradowalne substancje), popioły;
b) Gazowej – gazy pochłaniane przez wodę, która później uwalnia je podczas procesu parowania z gleby;
c) Ciekłej – wszelakie zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie, oraz ścieki.

Do głównych przyczyn zanieczyszczenia gleb należą natomiast:

a) Odpady przemysłowe
– ścieki – zagrożenie zmniejszeniem kwaśności oraz gromadzeniem sodu w glebie co zmienia jej właściwości[12];

11 European Enviroment Agency, “Powierzchnia ziemi i gleba.” https://www.eea.europa.eu/pl/articles/powierzchnia-ziemi-i-gleba-pod [dostęp: 10.06.2020].

12 Krystna Konecka-Betley et al., „Wpływ nawodnienia ściekami komunalnymi na zmiany właściwości gleb piaszczystych w doświadczeniach leśnych.” *Roczniki Gleboznawcze* 31 nr 2 (1980).

– metale ciężkie – ponad 90% ogólnej zawartości kadmu, miedzi, cynku i ołowiu w glebach pochodzi ze źródeł antropogenicznych. Rośliny z gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi chorują i mogą być szkodliwe dla osób je spożywających;
– gazy (tlenki azotu i węgla) – dostają się do gleby wraz z opadami atmosferycznymi, zmieniają jej właściwości chemiczne, zmniejszają skuteczność nawozów[13].

b) Transport
– spaliny (tlenki węgla i azotu) – j.w.;
– węglowodory – substancje ropopochodne – mogą spowodować wyłączenie gleby z aktywności biologicznej na okres 10–15 lat.

c) Rolnictwo
– pestycydy – przedostają się do gleby przez wodę – posiadają dużą aktywność biologiczną i toksyczność;
– nawozy – sole nieorganiczne – nadmiar azotanów w glebie powoduje zmniejszenie odporności roślin, może być przyczyną chorób. Rośliny rosnące na glebie o nadmiarze azotanów, mogą być szkodliwe dla konsumentów.

d) Gospodarstwa domowe
– odpady domowe – nie biodegradowalne materiały niepoddane recyclingowi.

Oprócz skażenia gleby, a co za tym idzie wieloletniej, bądź nieodwracalnej nieprzydatności gleby do użytku, największymi skutkami jest erozja gleby, czyli niszczenie gleb, aż do całkowitej likwidacji profilu glebowego (pionowych warstw geologicznych). W wyniku rabunkowej, bądź niewłaściwej gospodarki roślinnej przez człowieka następuje gwałtownie. Występuje także przy nadmiernej eksploatacji terenu przez działalność budowlaną bądź rolną. Obszary rolne zmieniają się w nieużytki[14], a także przedostanie się substancji szkodliwych do płodów rolnych, a także do wód gruntowych, co powoduje ich rozprzestrzenienie w środowisku.

4. Skażenie wód

Woda znana jest jako uniwersalny rozpuszczalnik, jest w stanie rozpuścić większość substancji występujących na ziemi, co za tym idzie, łatwo absorbuje je do siebie, dlatego tak łatwo ją zanieczyścić[15].

13 „Azot w glebie." http://oschr.pl/index.php/aktualnoci/45-azot-w-glebie.html [dostęp: 10.06.2020].

14 „Degradacja gleby," w: *Wielka Encyklopedia PWN*, red. Jan Wojnowski, t. 7 (Warszawa: PWN, 2001).

15 https://www.nrdc.org [dostęp: 10.06.2020].

a) Wody gruntowe – łatwo zanieczyszczają się pestycydami i nawozami sztucznymi. Bardzo łatwo przenosi zanieczyszczenia dalej poprzez podziemne rzeki. Najcięższa do oczyszczenia woda.
b) Woda powierzchniowa – stanowiąca 70% powierzchni planety, w jej skład wchodzi woda oceaniczna, jeziora i rzeki. Jest głównym dostawcą wody pitnej dla człowieka. W USA niemal połowa wody powierzchniowej nie nadaje się do picia, czy pływania[16]. Do największego zanieczyszczenia wód przyczynia się nadmierne nawożenie oraz produkcja ścieków.

Także zawarty w atmosferze dwutlenek węgla osadza się w wodzie oceanicznej co powoduje powstanie kwasu węglowego, a następnie zakwaszenie wody, co negatywnie wpływa na życie morskie. Dzięki wodzie większość organizmów na naszej planecie jest w stanie przetrwać, jej brak, lub jej zły stan wpływa negatywnie na niemal wszystkie ekosystemy. W samym roku 2015 wedle raportu opublikowanego w czasopiśmie medycznym „The Lancet", zła jakościowo woda przyczyniła się do śmierci niemal 2 milionów ludzi[17]. Silne zanieczyszczenie wód spowodowane występowaniem nawozów sztucznych powoduje rozrost szkodliwych mikroorganizmów, takich jak toksyczne algi, które zamieniają wody w gęste toksyczne mazie, które nie nadają się do utrzymania życia, doprowadzają do masowego wymierania ryb i innych stworzeń w akwenach wodnych. Kolejnym groźnym skutkiem skażenia wody jest występowanie w niej patogenów, które mogą rozprzestrzeniać się po całym świecie dziesiątkując populację. Każdego roku pałeczka *Legionella pneumophila,* która wywołuje chorobę Legionellozę zabija w szpitalach około 15–50% zarażonych (szczególnie w krajach Trzeciego Świata)[18]. Do równie groźnych zalicza się bakterie *E. Coli* oraz *Pseudomanas*. Kolejnym z niosących zagrożenie skutków zanieczyszczenia jest jego bezpośredni wpływ na istoty żywe. Poziom plastiku w Oceanach sprawia, że coraz częściej plastikowe elementy znajduje się w żołądkach stworzeń wodnych, a także przyczynia się on do szerzenia śmierci przez zaplątanie, bądź uduszenie[19]. Niestety ilość plastiku w wodzie wciąż rośnie, doprowadza on do powstawania tak zwanych „Wielkich Plam Śmieci"

16 Melissa Denchak, "Water Pollution and everything You need to know." https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know#whatis [dostęp: 10.06.2020].

17 Pamela Das i Richard Horton, „Pollution, health, and the planet: time for decisive action", *The Lancet* 391 (2018).

18 Katarzyna Pancer i Hanna Stypułkowska-Misiurewicz, „Epidemiologia zachorowań wywołana przez legionella." http://www.czytelniamedyczna.pl/1254,epidemiologia-zachorowa-wywoanych-przez-legionella-sp.html [dostęp: 10.06.2020].

19 Charles Moore, "Trashed. Across the Pacific Ocean, plastics, plastics, everywhere." http://www.naturalhistorymag.com/htmlsite/1103/1103_feature.html [dostęp: 10.06.2020].

na oceanach. Największa z nich, ta na Pacyfiku posiada rozmiar zbliżony do amerykańskiego stanu Texas, a więc około 15 miliona kilometrów kwadratowych. Składa się ona z około 80 000 ton metrycznych śmieci.

5. Skażenie atmosfery

Badania WHO wskazują, że rocznie umiera około 4 milionów ludzi w związku z zanieczyszczeniem atmosferycznym (29% wszystkich nowotworów płuc, 17% wszystkich niewydolności oddechowych, 24% udarów, 25% zgonów związanych z zatrzymaniem pracy serca, 43% zgonów związanych z chroniczną obstrukcją płuc)[20], a aż 91% populacji żyje w rejonach o skażonym powietrzu[21]. Największe stężenie zanieczyszczenia występuje w Brazylii, Egipcie, Turcji, Kamerunie, Arabii Saudyjskiej, Indiach, Nepalu oraz w Chinach[22].

Wedle klasyfikacji WHO występuje pięć najważniejszych podziałów na producentów zanieczyszczeń powietrza[23]:

a) Spalanie silnikowe – spaliny;
b) Generatory ciepła i klimatyzacje;
c) Fabryki i przemysł;
d) Miejskie wysypiska śmieci i spalarnie;
e) Gospodarstwa domowe.

Do głównych zanieczyszczeń w powietrzu należą[24]:

a) Cząstki stałe (PM – Particulate Matter) – cząstki stałe, na tyle drobne, że mogą dostać się do układu oddechowego, posiadają mniej niż 10 mikronów. Posiadają najbardziej szkodliwy potencjał ze wszystkich zanieczyszczeń powietrza, bo przez płuca mogą dostać się do krwiobiegu.
b) Ozon przyziemny – powstaje jako drugorzędne zanieczyszczenie – więc nie jest bezpośrednio produkowany przez człowieka – powstaje w wyniku utleniania innych zanieczyszczeń pod wpływem energii ze światła słonecznego, na przykład dwutlenku węgla, metanu. Jest jednym z najniebezpieczniejszych gazów cieplarnianych.

20 World Health Organisation, „Air pollution health impacts." https://www.who.int/airpollution/ambient/health-impacts/en [dostęp: 10.06.2020].

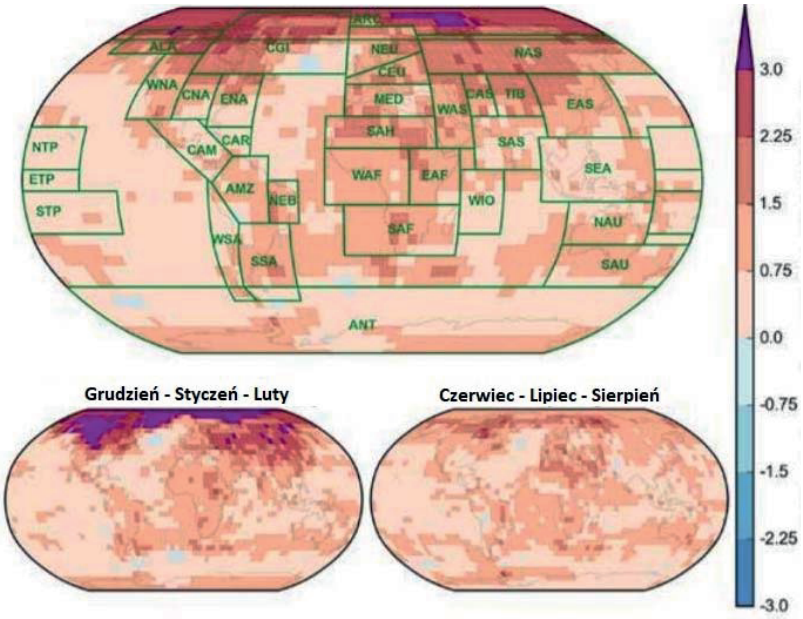
21 World Health Organisation, „Air polludion." https://www.who.int/airpollution/en_[dostęp: 10.06.2020].

22 World Health Organisation, „Pollution maps." https://maps.who.int/airpollution/ [dostęp: 10.06.2020].

23 World Health Organisation, „Ambient air pollution: Pollutants." https://www.who.int/airpollution/ambient/pollutants/en/ [dostęp: 10.06.2020].

24 Ibid.

c) Dwutlenek azotu (NO_2) – produkowany w wyniku pozyskiwania większości energii z paliw kopalnych, niesie duże ryzyko zachorowań na zapalenie oskrzeli oraz astmę. Może powodować także występowanie chorób oddechowych oraz układu naczyniowo-sercowego.
d) Dwutlenek Siarki (SO_2) – występuje jako jeden z głównych skutków spalania paliw kopalnych, połączony z parą wodną w chmurach może tworzyć kwas siarkowy, który jest jednym z głównych składników kwaśnych deszczy. Ponadto wpływa na choroby układu oddechowego, a także podrażnia oczy.
e) Tlenek węgla (CO) – bezbarwny i nieposiadający koloru gaz, śmiertelnie niebezpieczny dla człowieka w większych ilościach, gdyż ogranicza ilość tlenu we krwi. Najgroźniejszy jest w zamkniętych pomieszczeniach, choć jego stężenie w powietrzu także wzrasta. Powstaje w wyniku spalania paliw kopalnych.



Ryc. 1. Zmiana temperatury powierzchni planety na przełomie lat 2006–2015

Jednym z najważniejszych skutków zanieczyszczenia powietrza jest niezaprzeczalnie efekt cieplarniany, czyli zatrzymywanie promieniowania słonecznego w atmosferze ziemskiej poprzez niepełne odbicie go w wyniku występowania warstwy atmosferycznej. Jednakże w wyniku

występowania tak zwanych „gazów cieplarnianych" – czyli gazy, które zatrzymują promieniowanie podczerwone na powierzchni ziemi, do tej grupy zaliczamy między innymi: parę wodną, dwutlenek węgla, freony, podtlenek azotu, metan oraz inne. Para wodna jest szczególnym gazem cieplarnianym, ponieważ jej zawartość w atmosferze jest zmienna, wynika to z obiegu wodnego, w którym bierze udział jako woda w postaci gazu. W wyniku efektu cieplarnianego temperatura globu wciąż wzrasta, a co za tym idzie następuje między innymi topnienie powłoki lodowców na obu biegunach, co w następstwie prowadzi do podwyższenia poziomu wód w oceanie, a także zaburzenia prądów oceanicznych, przez dostanie się do ich zbiorników coraz większej ilości zimnej wody.

6. Zmiana klimatu

IPCC – *Intergovermental Panel on Climate Change* – Międzyrządowy Panel na temat Zmian Klimatu – jednostka Organizacji Narodów Zjednoczonych, której zadaniem jest badanie klimatu, oraz jego zmian, a także tworzenie symulacji, które mają pokazać, jak w perspektywie czasu, przy rosnącej temperaturze będzie zmieniał się klimat naszej planety, opublikowała na początku bieżącego roku raport mówiący o tym, że działalność antropocenu podniosła temperaturę na ziemi o około 1°C (Szacunki mówią o poziomie 0.8–1.2). Temperatura, która wzrosła do tej pory już jest przyczyną występowania regionalnych susz i powodzi, podnoszenia poziomu wód, oraz obniżania bioróżnorodności na planecie. Najbardziej zagrożeni są ludzie żyjący w krajach o niskim PKB, gdzie już odczuwa się straty żywności spowodowane ekstremalnymi zmianami klimatu, co przyczynia się do migracji.

Wzrost temperatury nie jest jednak jednolity na całym świecie, zależy nie tylko od regionu, ale także od czasu, w takim występuje[25].

Topnienie pokrywy lodowej planety

Opublikowany w „Proceedings of National Academy of Science" raport[26] naukowców, ujawnia nieznane zagrożenie związane z topnie-

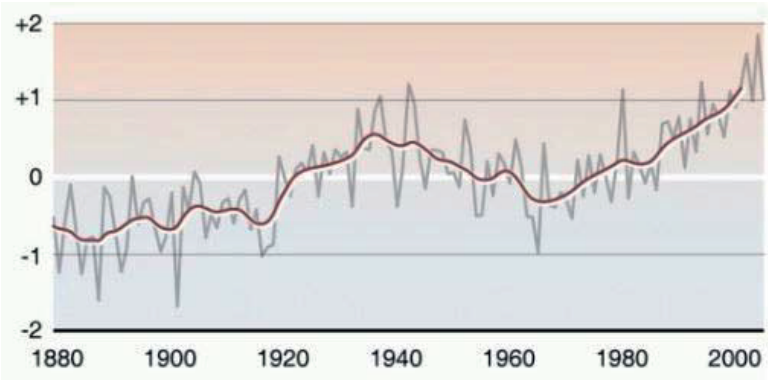
25 Myles R. Allen et al., "2018: Framing and Context." w: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, red. Valerie Masson-Delmotte et al. (Geneva: World Meteorological Organization, 2018).

26 Michael Bevis et al., „Accelerating changes in ice mass within Greenland, and the ice sheet's sensitivity to atmospheric forcing." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116, nr 6 (2019).

niem lodowców na biegunach. Dotychczasowe obserwacje były skierowane na południowo-wschodnich i północno zachodnich regionach bieguna północnego, gdzie znajdują się największe lodowce, które mogą w procesie pękania pokrywy lodowej spowodowanej rosnącą temperaturą. Jednak obserwacja satelity GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment) ukazały, że prawdziwe zagrożenie może kryć się w zupełnie innym miejscu. Największa masa wody, jaka dostała się do oceanu z bieguna północnego pochodziła z głębi lądu, a nie z przybrzeżnych rejonów. Co za tym idzie okazuje się, że w stosowanych do 2013 roku przewidywaniach podnoszenia się poziomów mórz nie brano pod uwagę mas wody, które powstaną z lodowców znajdujących się w głębi lądu, a które dostaną się do mórz i oceanów przez rzeki. Zespół naukowców pracujących nad projektem GRACE zauważył, że oscylacja północnoatlantycka (zjawisko meteorologiczne wpływające na cyrkulację powietrza i wody oceanicznej), która normalnie dostarcza ciepłego powietrza dla zachodniej Grenlandii pod wpływem zmian klimatu przyspieszyła bezprecedensowo wzrost poziomu topnienia w głębi lądu.

Dlaczego lód na Ziemi jest tak ważny? Ponieważ jego właściwości wiązania nadmiaru wody, oraz odbijania promieni słonecznych przyczyniały się do zachowania stałej temperatury planety. Lód i śnieg są w stanie odbić nawet do 90% promieni słonecznych od powierzchni na której zalegają, absorbują zaledwie 10–15% ciepła generowanego przez naszą gwiazdę. W wypadku, gdy na powierzchni nie ma lodu, a występuje woda, sytuacja jest dokładnie odwrotna, H_2O w stanie ciekłym jest w stanie pochłonąć do 90% ciepła, a odbić około 10% promieniowania. Co za tym idzie ciepło jest magazynowane w atmosferze, a z powodu efektu cieplarnianego nie jest w stanie sukcesywnie opuścić jej powłok. Mamy do czynienia z efektem kuli śnieżnej, im większy jest efekt cieplarniany, tym więcej lodu zostanie roztopione, a co za tym idzie powierzchnia mórz i oceanów wzrośnie, co przełoży się znów na większe wchłanianie promieniowania cieplnego i podniesienie średniej temperatury na planecie.

Jednak to nie jedyny efekt podniesienia poziomu wód morskich i oceanicznych. Kolejne zagrożenie, które za tym idzie, to zmniejszenie powierzchni lądowej planety, a także swoiste zatopienie wielu terenów nadmorskich, a także unicestwienie wielu wysp i ich ekosystemów.



Ryc. 2. Zmiany temperatur na arktyce w latach 1880–2000

Jak doskonale widać średnia temperatura w jednym z najchłodniejszych rejonów ziemi wzrosła ponad temperaturę topnienia. Bardzo dobrą wizualizacją następstw procesu jest opracowana przez National Geographic mapa świata, która przedstawia poszczególne części globu, po tym jak całkowicie roztopią się czapy lodowe na biegunach i wszelakie lodowce śródlądowe, dla przykładu prezentowana poniżej jest mapa Europy:



Ryc. 3. Mapa Europy po stopnieniu pokrywy lodowej planety

7. Pozostała klasyfikacja skutków

W wydanej przez C. Taylora pracy „Etyka i środowisko" Bernard Williams zamieścił artykuł „Czy troska o środowisko powodować się musi interesami człowieka", w którym przedstawia cztery rodzaje skutków, które towarzyszyć będą rozrostowi populacji i działalności człowieka[27]:

a) Skutki Odroczone – Koszty niektórych ludzkich działań są trudne do obliczenia, o ich cenie mogą przekonać się już tylko Ci, którzy przyjdą po nas (nasze wnuki mogą nigdy nie dowiedzieć się jak wygląda Amazonia).
b) Skutki namacalne – obecnie trwające niedogodności, które każdy może odczuć na własnej skórze, takie jak na przykład wzrost średnich temperatur powodowanych emisją gazów cieplarnianych
c) Skutki sfery pozaludzkiej – antropocentryczne podejście do życia sprawia, że budując nowe osiedla myślimy o naszym miejscu do życia, lecz zapominamy o tym, że stracą je owady, gryzonie i ptaki.
d) Skutki dla sfery pozazwierzęcej – skutki działań, jakie doznaje cała planeta, nie tylko ta ożywiona – wysychanie jezior, wycinanie lasów deszczowych, a także wietrzenie gór, czy zmiany kierunków koryt rzek.

W 2015 roku zostało podpisane przez 195 krajów tak zwane „Porozumienie Paryskie", w którym zawarto plan działania, który ma uchronić ludzkość i planetę przed katastrofalnymi w skutkach zmianami klimatu. W skrócie ma to być ograniczenie wartości ocieplenia poniżej 2°C z przed epoki przemysłowej, a co za tym idzie zmniejszenie emisji CO_2 i innych gazów cieplarnianych w naszej atmosferze. Unia Europejska jako pierwsza światowa gospodarka przedstawiła swój plan na ograniczenie takowej emisji aż o 40% do roku 2030[28]. Niestety nie wszystkie kraje spośród sygnatariuszy wytrwały w swoich zobowiązaniach. Dnia 1 czerwca 2018 roku prezydent Stanów Zjednoczonych Ameryki, Donald Trump wycofał USA z porozumienia, tłumacząc to drakońskimi karami finansowymi i obciążeniami gospodarczymi", jakie porozumienie nakłada na USA, oraz zagrozi rozwojowi jego kraju[29]. Warto podkreślić, że „wkład" USA w produkcję gazów cieplarnianych wynosi niemal 18% w skali świata, wyprzedzają je tylko Chiny (20%)[30]

27 Cyt. za: Peter Vardy i Paul Grosch, *Etyka* (Warszawa: Zysk i S-ka, 2010), 209–210.

28 European Commision, „Porozumienie Paryskie." https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_pl [dostęp: 10.06.2020].

29 NPR, "U.S. Formally Begins To Leave The Paris Climate Agreement." https://www.npr.org/2019/11/04/773474657/u-s-formally-begins-to-leave-the-paris-climate-agreement?t=1591766533154 [dostęp: 10.06.2020].

30 Timothy Cama i Devin Henry, "Trump pulls us out of paris climat deal." https://thehill.com/policy/energy-environment/335955-trump-pulls-us-out-of-paris-climate-

Podsumowanie

Tylko wspólne, odpowiedzialne oraz jednomyślne stanowisko, na którego straży będzie stał każdy z sygnatariuszy aktów międzynarodowych, ma szansę na powodzenie. Zagwarantowanie żyjącym ludziom, tym, którzy jeszcze się nie narodzili, ale także całej biosferze naszej planety bezpieczeństwa i przede wszystkim przyszłości, powinno być celem nadrzędnym dla każdego rządu, który reprezentuje swoich mieszkańców, oraz to co znajduje się na jego terenie. Organizacje międzynarodowe, takie jak Unia Europejska, Organizacja Narodów Zjednoczonych oraz inne, powinny dążyć do zwiększenia edukacji swoich obywateli, ale także bezinteresownie stać na straży wartości, które niemal każdy kraj posiada w najważniejszych aktach państwowych, biorąc za przykład Konstytucję RP, już pierwsze słowa preambuły powinny stanowić międzynarodowe przesłanie, które każdy obywatel świata powinien nosić w sercu: „*W trosce o byt i przyszłość naszej Ojczyzny*". Jeżeli można powiedzieć, że Ziemia jest naszym domem, a my jako rozumni przedstawiciele najlepiej rozwiniętego gatunku na naszej planecie możemy nazywać się jej obywatelami, to te słowa powinny mieć wartość uniwersalną. Ziemia jest naszym jedynym domem, jesteśmy obywatelami świata, powinniśmy więc wszyscy działać w trosce o jego byt i przyszłość

Bibliografia

Allen, Myles R., et al. "2018: Framing and Context." W: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. red. Valerie Masson-Delmotte et al. Geneva: World Meteorological Organization, 2018.

Bevis, Michael, et al. „Accelerating changes in ice mass within Greenland, and the ice sheet's sensitivity to atmospheric forcing." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116, nr 6 (2019).

Butler, Rhett A. "Amazon Destruction." https://rainforests.mongabay.com/amazon/amazon_destruction.html [dostęp: 10.06.2020].

Cama, Timothy i Henry, Devin. "Trump pulls us out of Paris climat deal." https://thehill.com/policy/energy-environment/335955-trump-pulls-us-out-of-paris-climate-deal [dostęp: 10.06.2020].

Das, Pamela i Horton, Richard. „Pollution, health, and the planet: time for decisive action." *The Lancet* 391 (2018).

Denchak, Melissa. "Water Pollution and everything You need to know." https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know#whatis [dostęp: 10.06.2020].

deal [dostęp: 10.06.2020].

European Commision, „Porozumienie Paryskie." https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_pl [dostęp: 10.06.2020].

Konecka-Betley , Krystna, et al. „Wpływ nawodnienia ściekami komunalnymi na zmiany właściwości gleb piaszczystych w doświadczeniach leśnych." *Roczniki Gleboznawcze* 31 nr 2 (1980).

Moore, Charles. "Trashed. Across the Pacific Ocean, plastics, plastics, everywhere." http://www.naturalhistorymag.com/htmlsite/1103/1103_feature.html [dostęp: 10.06.2020].

Newsweek. „Na Antarktydzie utonęły tysiące piskląt pingwinów cesarskich." https://www.newsweek.pl/wiedza/nauka/na-antarktydzie-utonely-tysiace-pisklat-pingwinow-cesarskich-to-kolejny-efekt/7e9vp2p [dostęp: 10.06.2020].

Norgaard, Richard. „Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder." *Ecological Economics* 69, (2009).

NPR. "U.S. Formally Begins To Leave The Paris Climate Agreement." https://www.npr.org/2019/11/04/773474657/u-s-formally-begins-to-leave-the-paris-climate-agreement?t=1591766533154 [dostęp: 10.06.2020].

Okręgowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Lublinie. „Azot w glebie." http://oschr.pl/index.php/aktualnoci/45-azot-w-glebie.html [dostęp: 10.06.2020].

Pancer, Katarzyna i Stypułkowska-Misiurewicz, Hanna. „Epidemiologia zachorowań wywołana przez legionella." http://www.czytelniamedyczna.pl/1254,epidemiologia-zachorowa-wywoanych-przez-legionella-sp.html [dostęp: 10.06.2020].

Roy, Helen E. et al. „Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union." *Global Change Biology* 25, nr 3 (2019).

The Natural Resources Defense Council. https://www.nrdc.org [dostęp: 10.06.2020].

United Nations. "UN Report: Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'." https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/05/nature-decline-unprecedented-report [dostęp: 10.06.2020].

Vardy, Peter i Grosch, Paul. *Etyka*. Warszawa: Zysk i S-ka, 2010.

Wojnowski, Jan (red.). *Wielka Encyklopedia PWN*. Warszawa: PWN, 2001.

World Health Organization. „Air polludion." https://www.who.int/airpollution/en [dostęp: 10.06.2020].

World Health Organization. „Air pollution health impacts." https://www.who.int/airpollution/ambient/health-impacts/en [dostęp: 10.06.2020].

World Health Organization. „Ambient air pollution: Pollutants." https://www.who.int/airpollution/ambient/pollutants/en [dostęp: 10.06.2020].

World Health Organization. „Pollution maps." https://maps.who.int/airpollution [dostęp: 10.06.2020].

World Wildlife Fund i World Wide Fund for Nature. "Living Planet Report 2018: Aiming higher." https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/1187/files/original/LPR2018_Full_Report_Spreads.pdf [dostęp: 10.06.2020].

European Enviroment Agency, "Powierzchnia ziemi i gleba." https://www.eea.europa.eu/pl/articles/powierzchnia-ziemi-i-gleba-pod [dostęp: 10.06.2020].

The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, “Global assessment.” https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_global_assessment_chapter_2_3_ncp_unedited_31may.pdf?file=1&type=node&id=35315 [dostęp: 10.06.2020].

Watson, Robert. “Loss of biodiversity is just as catastrophic as climate change.” https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/may/06/biodiversity-climate-change-mass-extinctions [dostęp: 10.06.2020].

Spis rycin

Ryc. 1. Zmiana temperatury powierzchni planety na przełomie lat 2006–2015, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_Chapter1_Low_Res.pdf

Ryc. 2. Zmiany temperatury na Arktyce, https://arctic.noaa.gov/Portals/7/EasyGalleryImages/8/28/fig1.1-overland.jpg

Ryc. 3. Mapa Europy po stopieniu pokryw lodowych, https://www.nationalgeographic.com/content/dam/magazine/rights-exempt/2013/09/rising-seas/04-ice-melt-europe.adapt.1900.1.jpg

Szósta katastrofa – wyniszczenie w dobie człowieka

Abstrakt

Jak wskazują w swoich analizach naukowcy, od czasu rewolucji przemysłowej wymarło około 60% kręgowców na Ziemi. Nieunikniona katastrofa klimatyczna w ciągu najbliższych dziesięcioleci przyniesie jeszcze bardziej zauważalne zniszczenie. Obecność gatunku ludzkiego na świecie i jego niepohamowana ekspansja sprawiają, że skutki działalności Homo sapiens odczuwają niemal wszystkie ekosystemy. Bezśnieżne zimy, podnoszące się poziomy wód czy rekordowo wysokie temperatury, to symptomy katastrofy, których nie jesteśmy w stanie ignorować. Niniejszy artykuł pokrótce omawia najbardziej znaczące zagrożenia dla usług ekosystemowych, skutki nieostrożnej działalności człowieka, oraz ich aktualne, ale także i przyszłe konsekwencje z podziałem na poszczególne „sektory” działalności człowieka. Będzie również przedstawiona aktualna sytuacja geopolityczna dotycząca zmian klimatu i ich wpływu na świat. Artykuł oparty został głównie na raporcie IPBES z 2019 roku oraz raportach WWF i innych podmiotów zajmujących się zmianami klimatycznymi.

Słowa kluczowe: Szóste wymieranie, szósta katastrofa, katastrofa klimatyczna, raport IPBES, zmiany klimatyczne

Marcin Łubiński. Doktorant filozofii na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie, absolwent pedagogiki oraz etyki: mediacje i negocjacje.

Sixth catasthropy – destruction in age of man

Summary

As the scientists indicate in their analyzes, about 60% of vertebrates on Earth have extinct since the industrial revolution. The inevitable climate catastrophe in the coming decades will bring even more noticeable damage. Due to the presence of the human species in the world and its unrestrained expansion, the effects of Homo sapiens activity affect almost all ecosystems. Snowless winters, rising sea levels or extremely high temperatures are symptoms of a disaster that we are unable to ignore. This article briefly discusses the most significant threats to ecosystem services, the effects of careless human activity, and their current as well as future consequences, broken down into individual "sectors" of human activity. The current geopolitical situation regarding climate change and its impact on the world will also be presented. This article is mainly based on the 2019 IPBES report and reports from WWF and other entities dealing with climate change.

Key words: The sixth extinction, the sixth disaster, the climate disaster, the IPBES report, climate change

Marcin Łubiński. PhD student of Philosophy at Pedagogical University of Kraków, graduate of Pedagogy and Ethics: mediations and negotiations.