

Katastrofy immanentnym elementem bytu przyrodniczego i społecznego

WSTĘP

Zagadnienie katastrof jest traktowane – co widać z obserwacji życia publicznego, chociaż nie tylko – marginalnie. Powszechnie, ale też w działalności różnych instytucji, pomija się możliwość wystąpienia katastrofy. W wielu przypadkach ta ignorancja przyczynia się do nieszczęść ludzkich.

Ignorancja bierze się stąd, że problem katastrof jest mało znany. Traumatyczne skutki katastrof uzewnętrzniają brak poważniejszego traktowania zjawisk, które pojawiają się nagle i zazwyczaj nieodwracalnie. Uważna analiza otoczenia pozwala na odczytanie pojawiających się wcześniej symptomów katastrof, które przy odpowiednim treningu można odczytać i podjąć czynności zaradcze.

Celem opracowania jest ukazanie zjawiska katastrof jako fenomenu otaczającego nas powszechnie. Katastrofy:

1. występują w mikro-, makro- i mezoskali,
2. pojawiają się w różnych płaszczyznach i obszarach eksploracji człowieka,
3. mają interdyscyplinarny charakter,
4. mają bardzo różne i złożone przyczyny,
5. skutki katastrof najczęściej powodują straty i traumę,
6. analiza katastrof często prowadzi do lepszego poznania rzeczywistości.

Poznanie zjawiska katastrof winno prowadzić do takich zachowań, które przyczyniać się będą do zmniejszenia marginesu błędów w podejmowaniu decyzji ludzkich.

Samo określenie pojęcia katastrofy może nastęrczać pewne problemy, ale ogólnie rzecz biorąc, oznacza zerwanie ciągłości pewnego zjawiska. Praktycznie przyjmuje się, że katastrofa to wydarzenie nagłe, mało spodziewane, tragiczne w skutkach (ofiary, straty materialne, trauma itp). W ścisłym znaczeniu jest to przejście z jednego stanu w następny. Przykładem takiego zjawiska jest moment zagotowania wody niszczący mikroorganizmy. Innym przykładem może być wysoka grzywiasta fala morska, gdzie część wody łamie dotychczasową linię i nakłada się na wcześniejszą powierzchnię wody. W ekonomii katastrofa

może oznaczać utratę rynku zbytu lub zaopatrzenia, czy krach na giełdzie, a w polityce upadek państwa.

Problem katastrof jest zagadnieniem, któremu swoje zainteresowanie poświęcili przedstawiciele różnych dyscyplin naukowych, zarówno humanistycznych, społecznych, jak i ścisłych. Należałoby tu wymienić przynajmniej takich wybitnych teoretyków jak: Rene Thom, E.C. Zeeman, Du Jardin.

Rene Thom (1919–2002) – matematyk, twórca teorii katastrof (1958 r.) stwierdził, że teoria katastrof powinna zmierzać do zbudowania obiektu matematycznego wyjaśniającego zagadnienie występujących i potencjalnych katastrof. Przedstawił tzw. listę siedmiu elementarnych katastrof [Thom, 1991, s. 22].

E.C. Zeeman po raz pierwszy użył w matematycznym ujęciu terminu „teoria katastrof” [Thom, 1991, s. 81]. Konstruował modele zjawisk nieciągłych, przez co wystawiał się na ostrą krytykę niektórych uczonych. Zagadnienie katastrof może być przedstawione za pomocą różnych narzędzi i metod. Do interpretacji katastrof można użyć takich pojęć, narzędzi matematycznych (zagadnień) jak:

1. Teoria chaosu i układów dynamicznych.
2. Fraktale.
3. Teoria katastrof.

Wymienione teorie wnoszą poważny wkład dla opisanego, analizy i zrozumienia tak złożonego problemu jak rzeczywiste katastrofy, które utrudniają życie ludzkości.

KATASTROFY W POCZĄTKACH FORMOWANIA SIĘ ZIEMI

Pierwszą katastrofą dowiedzioną przez uczonych był tzw. Wielki Wybuch [Singh, 2007, s. 244]. Został on po raz pierwszy w 1927 r. przedstawiony jako hipoteza przez Georges’a Eduarda Lemaitrea (1894–1966) belgijskiego księdza i astronoma; spowodowało to notabene pewne zamieszanie w kręgach kościelnych. Hipoteza G.E. Lemaitrea została w 1929 r. potwierdzona przez Edwina Powella Hubble’a (1889–1953) amerykańskiego astronoma. Wielki Wybuch był osobliwym fenomenem natury, ponieważ nie był eksplozją w przestrzeni (tej jeszcze nie było), lecz eksplozją przestrzeni; nie nastąpił w czasie, lecz był eksplozją czasu. W wyniku Wielkiego Wybuchu została stworzona przestrzeń i czas [Singh, 1991, s. 419]. Wybuchowi towarzyszyła bardzo wysoka temperatura, która już po pierwszej sekundzie obniżyła się z kilku bilionów do kilku miliardów stopni. Wszechświat gwałtownie rozszerzył się, ale i ostygł.

Początkowo wszechświat składał się głównie z protonów, neutronów i elektronów. Wszystko to tworzyło się równocześnie z tworzącym się światłem. Następne upływające minuty spowodowały, że protony – jądra wodoru wchodziły w błyskawiczne reakcje z innymi cząstkami tworząc lekkie jądra helu. Czyli

pierwsze pierwiastki powstały w mikrokatastrofach. W taki to katastroficzny sposób w pierwszych minutach po Wielkim Wybuchu ustalił się stosunek ilościowy wodoru i helu, który jest obserwowany w dzisiejszym wszechświecie. Olbrzymia energia cieplna potrzebowała pewnej dawki czasu na rozproszenie się i trwało to ok. 300 tys. lat [Singh, 1991, s. 420]. Spadek temperatury spowodował ruch elektronów, które wiązały się z jądrami i tworzyły pierwsze atomy. Światło przestało się rozpraszać między cząsteczkami elementarnymi i zaczęło przemierzać wszechświat. Światło to zostało nazwane kosmicznym mikrofalowym promieniowaniem tła (KMPT).

W początkach rozwoju wszechświata tworzyły się rejony o różnej gęstości materii, w tym większej od gęstości średniej. Strefy gęściejszej materii przyciągały do siebie coraz więcej materii, co w okresie ok. miliarda lat spowodowało utworzenie się pierwszych galaktyk i gwiazd. W gwiazdach zostały poczęte reakcje jądrowe, które w dzisiejszym ujęciu można śmiało nazwać katastrofami. W taki to „katastroficzny” sposób zaczęły powstawać pierwsze pierwiastki chemiczne: wodór i hel. Przy powstawaniu jąder neonu niezbędna jest temperatura aż 3 mld stopni, zaś cięższych jąder krzemu – 13 mld stopni. Każdy powstający pierwiastek wymagał własnych warunków (temperatury i ciśnienia) dla tego, aby powstać. Powstawanie cięższych pierwiastków wymagało innej drogi [Singh, 1991, s. 345].

Problem tworzenia cięższych pierwiastków wyjaśnił Fred Hoyle (1915–2001) brytyjski astronom, prof. Uniwersytetu W Cambridge. Stwierdził, że gwiazda w swoim życiu przechodzi przez różne etapy: młody, średni i końcowy. W wieku średnim gwiazda wytwarza ciepło w drodze powstania helu z wodoru, a następnie traci go na energię cieplną. Przez cały czas życia gwiazdy jej grawitacja powoduje ściąganie jej masy do środka, a z kolei ciśnienie powodowane grawitacją kieruje się na zewnątrz i w ten sposób tworzy się równowaga sił. Taka równowaga bywa czasami zaburzana, co występuje w końcowej fazie życia gwiazdy, gdy występują braki wodoru – temperatura wówczas spada, ciśnienie obniża się, gwiazda kurczy się i tu z kolei zapadanie się masy powoduje wzrost ciśnienia i podwyższenie temperatury jądra gwiazdy. Temperatura wywołuje wzrost ciśnienia i kolaps (katastrofa) zostaje wstrzymany, reakcje jądrowe wzmacniają się. Opisany mechanizm powoduje, że gwiazda w kolejnych fazach zostaje uśmiercona (znowu mamy katastrofę) [Singh, 2007, s. 345].

Występują różnice w gaśnięciu (śmierci) gwiazd o różnych wielkościach. Czasami bardzo masywna gwiazda powoduje, że już początkowe zapadanie się nie zatrzymuje się i gwiazda (supernowa) gwałtownie imploduje (ulega katastrofie) uwalniając bardzo dużo energii, co objawia się tym, że rozbłyska bardziej niż 10 mld zwykłych gwiazd. W takiej katastrofie powstają najcięższe

jądra atomowe. Gwałtowna implozja tworzy fale uderzeniowe, które rozsiewają atomy po wszechświecie. Atomy te łączą się z cząstkami rozpadu innych gwiazd i tak powstaje nowa gwiazda. Nowa gwiazda jest bogatsza o ciężkie pierwiastki. Jeśli taka nowa gwiazda rozpadnie się (ulegając katastrofie), to tworzy jeszcze cięższe pierwiastki. Przykładowo dla syntezy pierwiastka takiego jak węgiel niezbędna jest temperatura ok. 200 mln stopni Celsjusza w czasie 10 mln lat. Etap przejścia krzemu w żelazo wymaga 2,7 mld stopni Celsjusza i okresu jednego dnia [Singh, 2007, s 354].

Hoyle przyczynił się do wyjaśnienia powstania ciężkich pierwiastków przez to, że Wielki Wybuch (katastrofa) mógł dostarczyć dostateczną ilość lżejszych pierwiastków jak wodór i hel, które stanowią 99,9% wszystkich atomów we wszechświecie. Fakt ten ilustruje załączone zestawienie pierwiastków i ich obfitość we wszechświecie. Jest tak dlatego, bo początkiem dla tworzenia się następnych pierwiastków są pierwiastki lekkie złożone z małej liczby takich elementów jak elektrony i protony.

Tabela 1. Względna obfitość atomów poszczególnych pierwiastków poczynając od zawierających najmniejsze ilości cząstek elementarnych

Lp.	Pierwiastek	Obfitość względna
1	Wodór (H)	10 000 atomów
2	Hel (He)	1000 “ “
3	Tlen (O)	“ “
4	Węgiel (C)	“ “
5	Pozostałe	mniej niż 1 “ “

Źródło: [Singh, 2007, s. 260].

Tylko w Wielkim Wybuchu mogła powstać i powstała tak obfita ilość wodoru i helu. Ten właśnie fakt przemówił za tym, że model stanu stacjonarnego musiał zostać odrzucony na rzecz modelu Wielkiego Wybuchu, czyli takiego, który przemawiał za bardzo gwałtownym początkiem wszechświata [Singh, 2007, s. 277].

KATASTROFY W PROCESIE EWOLUCYJNYCH ZMIAN ORGANIZMÓW ŻYWYCH

Na gruncie paleontologii, teoria ewolucji zastąpiła wcześniejszą tzw. teorię katastrof geologicznych, w której pojawienie się nowych grup organizmów poprzedzała zagłada katastroficzna poprzednich form życia. Przykładem jest masowe wymieranie u schyłku ery paleozoicznej (230–590 mln lat temu) i mezozoicznej (65–230 mln lat temu) [Tablice..., 2003, s. 164; <http://www.staff.amu.edu.pl/~pawula/ZIEMIA.htm>].

Dzięki procesom zmian, zwanych ewolucyjnymi, nasz gatunek na Ziemi osiągnął pozycję świadomego życia. Początek życia organicznego określa się na 3,8 mld lat temu, chociaż przypuszcza się, że pierwsze organizmy powstały 4 mld lat temu [Tablice..., 2003, s. 164].

Zagadnienie ewolucji i tego na czym ta ewolucja polega – zasadniczo znane jest we współczesnym świecie. Najczęściej jednak bardzo niewielu ludzi uzmysławia sobie, jak bardzo ten proces jest złożony i ile wystąpiło zdarzeń (często katastroficznych), które zdeterminowały obecne życie na Ziemi. Ewolucja wbrew powszechnemu mniemaniu nie przebiegała w sposób liniowy [Tattersall, 2010, s. 9, 16].

Badania naukowe wskazują, że historia życia, a w tym życia człowieka jest wystarczająco skomplikowana. Dokładnie 200 lat temu przełamano obowiązujący dogmat o życiu, który pochodził z zapisu w Starym Testamencie. W 1809 r. przyrodnik Jean Baptiste de Lamarck (1744–1829) poddał się krytyce i uznał obowiązującą formułę życia zawartą w *Piśmie Świątym*. Lamarck stwierdził, że w historii życia gatunki wcześniejsze przekazują życie lepszym i odmiennym gatunkom (wynikało to z jego badań skamieniałości po mięczakach). Po raz pierwszy wysunął tezę, że człowiek również podlegał takiemu procesowi, czyli wywodzi się od małpopodobnego zwierzęcia, które przyjęło pionową pozycję ciała. Wywód Lamarcka o dziedziczeniu cech nabytych był rewolucyjny, ale został zdecydowanie odrzucony razem z koncepcją ewolucji. Wiele lat później, bo w 1844 r. Robert Chambers próbował uzasadnić, że gatunki rozwinęły się według praw natury (bez wpływu Stwórcy). Tak więc stopniowo zaczęła przebijać się myśl o ewolucyjnym rozwoju życia i powstaniu człowieka [Tattersall, 2010, s. 11 i n.].

Problem ewolucji został z kolei podjęty i przedstawiony przez Karola (Charlesa Roberta) Darwina (1809–1882). Stało się to po odbyciu pięcioletniej podróży dookoła świata (1831–1836) na statku Beagle. Darwin zebrał odpowiednią ilość i jakość okazów przyrodniczych, na podstawie których sformułował swoją koncepcję o rozwoju świata. Koncepcja Darwina ukazała się dopiero w 1858 r. W tym samym roku koncepcję ewolucyjnego rozwoju świata złożył również Alfred Russel Wallace. Powstał problem pierwszeństwa, który rozwiązało Londyńskie Towarzystwo im. Linneusza. Został przejrany dotychczasowy dorobek naukowy obydwu uczonych i tak przyznano pierwszeństwo K. Darwinowi. Teorie Wallacea i Darwina w kwestii ewolucji zostały przedstawione, gdy nie były jeszcze znane prawa dziedziczenia.

Zręby zasad genetyki odkrył Gregor Johann Mendel (1822–1884) – zakonnik w klasztorze Augustianów w Brnie. Prace te nie zostały docenione. Zasady przedstawione przez Mendla zostały po raz drugi odkryte w 1900 r. niezależnie przez trzy zespoły naukowców. Przyznano jednak, że to Mendel stwierdził, że występują czynniki, które przenoszą cechy z pokolenia na pokolenie. Były to geny, których wówczas jeszcze nie znano. Mendel zauważył, że organizmy należące do określonego gatunku, rozmnażające się płciowo mają dwie jednostki

(allele) każdego genu, odziedziczone po jednym od każdego z rodziców. W ten sposób przenoszone są cechy z rodziców na dzieci. Zdarza się, że jeden z alleli ma przewagę nad drugim, rola słabszego tym samym jest umniejszona, ale szansa jego ujawnienia się w następnym pokoleniu jest taka sama jak tego, który wcześniej zajął pozycję dominującą. W tym mechanizmie występują jednak błędy. Gen nie zostaje dokładnie przekazany – tak powstaje nowy organizm, ale zmutowany. Jest to przykład zerwania ciągłości w dziedziczeniu – czyli katastrofa mająca przełomowe znaczenie i swoje skutki. Mutacje dają różne wyniki, w dużej części niekorzystne dla nowego organizmu, ale też mogą i są początkiem zmian ewolucyjnych. Dzisiaj wiadomo już, że cząsteczka, która przenosi dziedziczenie cech to kwas dezoksyrybonukleinowy (DNA) [Tattersall, 2010, s. 14]. Obecnie można stwierdzić, że niemal każdy badacz musiał zmierzyć się w swych obserwacjach z brakami ciągłości w materii żywej.

Podejmowane próby wyjaśnienia zmian były nie zawsze udane, tak jak i dostrzeżone przypadki w ewolucji – ale wspólną cechą zaobserwowaną przez badaczy był fakt **braku ciągłości** w obserwowanych zjawiskach przyrody żywej.

Lata 30. XX w. przyniosły to, że różni specjaliści: przyrodnicy, genetycy i paleontolodzy doszli różnymi drogami do podobnych wniosków. Tak powstała **syntetyczna teoria ewolucji**. Jak się okazało, zmiany, które specjaliści zaobserwowali, wymagały bardzo długiego czasu. Otóż każda teoria buduje się na pewnej ilości danych, nie wszystkich (informacji), bo jest to w bardzo wielu przypadkach niemożliwe. Równocześnie oznacza to, że rozumowanie musi być uproszczone, a w związku z tym końcowe wnioski mogą być błędne. W miarę czasu materiał badawczy się powiększa. W ten sposób np. w paleontologii okazało się, że zebrany materiał w postaci skamieniałości nie potwierdzał występowania form pośrednich. Analiza wyników dalszych wykopalisk spowodowała to, że postawiono nową tezę, według której w rozwoju przyrody występowała zasadniczo stabilizacja, ale z małymi gwałtownymi zmianami.

Zasługi na tym polu odnieśli paleontolodzy Niels Eldredge i Stephen Jay Gould, którzy w 1927 r. wskazali, że z zapisu kopalnego wynika raczej, że zmiany następowały nagle i trwale, a więc w sposób nieciągły – poprzez katastrofy. Znikał określony gatunek, a w to miejsce powstawał inny, chociaż nie wiadomo czy był to bliski krewny poprzednika. Według Eldredgea i Goulda luki w materiale kopalnym to świadectwo na to, że ewolucja nie oznacza tylko zmian liniowych, ale jest fenomenem o wiele bardziej złożonym.

Ewolucja stopniowa – powolna to tylko przedstawiony (w sposób przekonywujący) model zmian, które Darwin w swoim czasie wmówił światu. Paleontolodzy uzasadniają, że w przyrodzie występuje wielość czynników zmian i zwrócili uwagę na takie zjawisko jak **specjacja**. Specjacja polega na tym, że określony gatunek początkowy przekazuje życie kolejnemu, albo nawet wielu gatunkom. Specjacja jest procesem izolacji reprodukcyjnej, inaczej formułując – jest wykształceniem się nowego gatunku. W końcu specjacja nie jest mechanizmem, ale nagle pojawiającym się efektem, który może zaistnieć przy splocie wielu czynników [Tattersall, 2010, s. 24].

W innych rozważaniach zwrócono uwagę na tzw. geny regulatorowe – regulujące rozwój zarodka, zwiększające lub spowalniające aktywność zestawu genów. Za przykład może posłużyć zmiana w grupie hominidów; od archaicznych organizmów charakteryzujących się niewielkimi rozmiarami ciała, chodzących na stosunkowo krótkich nogach i o długich ramionach następuje zmiana na jednostki wysokie dwunożne podobne do człowieka ostatnich kilku tysięcy lat. Archeolodzy wnioskują, że zmiana istoty małej w dużą nastąpiła gwałtownie (w sposób nieciągły). Taki werdykt wynika z tego, że nie znaleziono istoty pośredniej.

Można powiedzieć, że koncepcja powolnej zmiany ewolucyjnej Darwina nie jest niepodważalna. Ostatnie ćwierćwiecze XX w. i początek XXI w. uświadamiają, że w historii ewolucji człowieka nie było i nie ma prostej, udoskonalającej się centralnej linii ewolucyjnej [Tattersall, 2010, s. 28].

KATASTROFY W PRZESTRZENI KOSMICZNEJ

W początkach wszechświata występowało niezliczenie wiele zderzeń cząstek i pyłów kosmicznych, z których powstawały większe obiekty – planetozymale. Były to obiekty o średnicy od kilku do kilkuset kilometrów. Planetozymale łącząc się tworzyły komety, asteroidy i planety, co w zasadzie najczęściej dokonywało się w drodze impaktu (zderzenia). O występowaniu katastrof świadczą bardzo liczne krateru uderzeniowe, które można zaobserwować na planetach Układu Słonecznego. Za przykład mogą posłużyć krateru widoczne na Księżycu, Marsie, Merkury i itd. Mniej śladów występuje natomiast na planetach otoczonych atmosferą, ponieważ przelatując przez atmosferę ciała ulegają spaleni lub rozdrobnieniu. Krateru można zaobserwować również na naszej Ziemi.

Postęp naukowy i techniczny spowodował, że np. na Ziemi dzięki zdjęciom satelitarnym zdołano zidentyfikować wiele śladów zderzeń w postaci pozostawionych kraterów. Około 65 mln lat temu na półwyspie Jukatan w granicach obecnego państwa Meksyku upadł obiekt o średnicy ok. 10 km. Obiekt ten był złożony głównie z żelaza i niklu (co może być przykładem tworzenia się ciężkich pierwiastków w wyniku rozpadu gwiazd). Według obliczeń astrofizyków upadek wyzwolił energię równą 4×10^{23} J. Dla porównania obliczono, że eksplozja impaktu była równa pięciomiliardowej wielokrotności bomby zrzuconej na Hiroszimę. W wyniku powstały fale tsunami tak wielkie, że w odległości 3000 km od impaktu ich wysokość wynosiła ok. 700 m, a podniesiony pył na kilka lat przesłonił Słońce i przyczynił się do katastrofy w postaci wymarcia dinozaurów [Hoyle, 1999, s. 12, 13].

Około 50 tys. lat temu w Ziemię w okolicy stanu Arizona w USA uderzył obiekt o średnicy ok. 50 m i pozostawił po sobie krater głębokości 175 m i średnicy 1260 m. Obiekt ważył ok. 300 tys. ton i otrzymał nazwę krateru Brringera [URANIA..., 2009, s. 14–19; *Tablice...*, 2003, s. 86].

Astrofizycy uważają, że liczne katastrofy spowodowane upadkami ciał kosmicznych wpłynęły na skład atmosfer planetarnych, a na Ziemi ponadto przyczyniło się do powstania hydrosfery. Są również i takie przypuszczenia, że to za pośrednictwem upadku materiału kosmicznego na Ziemię zostało wprowadzone życie.

Największym z ostatnio zauważonych upadków ciał z kosmosu był obiekt, którego nie rozpoznano, co miało miejsce na Syberii dnia 30.06.1908 r. nad rzeką Podkamienna Tunguska. Po zdarzeniu tym pozostał ślad w postaci powalonych drzew w promieniu 40 km od epicentrum upadku [Tablice..., 3003, s. 87].

Należy wspomnieć, że w ciągu doby do atmosfery ziemskiej dociera ok. 150 mln meteorytów, ale zdecydowana większość z nich spala się i rozpada nad powierzchnią Ziemi. Materiał kosmiczny docierający do Ziemi jest różnej wielkości; jeżeli jest to obiekt większy to jego prędkość spadania jest wysoka, np. większa niż 11,3 km/s co powoduje, że spala się on w locie nim dosięgnie Ziemi. Materiał mniejszych gabarytów nie spala się, a w postaci prochu może przebywać nawet dłuższy czas w atmosferze ziemskiej.

Do czasów obecnych na Ziemi odnaleziono i zidentyfikowano ponad 160 dużych kraterów, z których po przeprowadzenia badań, geolodzy są w stanie odtworzyć wiele nieznanych, ciekawych, a często dramatycznych faktów z historii naturalnej Ziemi. Za przykład może posłużyć eksplozja superwulkanu Taupo 26,5 tysiąca lat temu w Nowej Zelandii. Jak wiadomo, wybuch wulkanu powoduje uwolnienie dużych ilości materiału skalnego o różnej temperaturze granulacji, ale też olbrzymie ilości gazów takich jak dwutlenek węgla, a nawet gazów trujących – chociażby tlenku węgla [Kowalczyk, 2008, s. 43].

Skutki zderzenia obiektu pozaziemskiego z Ziemią zależą od wielkości, jak i od szybkości jego poruszania się. Skutki kolizji obiektów kosmicznych zależą również od tego, w jakim czasie wystąpi upadek. Jeśli zdarzy się to w czasach obecnych, to z pewnością zagrozi ludności.

Na Ziemi lądy stanowią 29,2% powierzchni kuli ziemskiej. Tylko niewiele powierzchni jest zamieszkałej przez człowieka, stąd prawdopodobieństwo uderzenia w miejsce zaludnione, a tym bardziej w miejsce gęsto zamieszkałe jest stosunkowo niewielkie, co nie stanowi podstawy do ignorowania takiej możliwości [Tablice..., 2003, s. 209; Malone, 2002, s. 172].

KATASTROFY PRZYRODNICZE

Do czasu sformułowania teorii tektoniki płyt, co udało się dopiero w 60. latach XX w., trudno było zrozumieć przyczyny, istotę i źródła trzęsienia Ziemi, jak i erupcję wulkanów. Sprawa tajemniczych ruchów Ziemi nabrała innego obrotu w wyniku badań podjętych przez Alfreda Wegenera (1880–1930), który postawił tezę o dryfie kontynentów. W wyniku analizy skamielin roślin

i zwierząt Afryki Zachodniej i Południowej Ameryki oraz bardzo podobnych linii brzegowych rozdzielonych przez Ocean Atlantycki doszedł do wniosku, że te dwa kontynenty kiedyś w bardzo odległej przeszłości stanowiły jedność.

Wegener nie był jednak pierwszym, który ten fakt zauważył. Już w 1596 r. Abraham Ortelius – flamandzki kartograf napisał, że wskutek powodzi i trzęsień Ziemi Afryka i Ameryka Południowa rozeszły się. Następny był filozof Francis Bacon (1561–1626), który także zwrócił w 1620 r. uwagę na bardzo duże podobieństwo linii brzegowych i określił je jakby wycięte z szablonu. Podobnie Francuz Antonio Snider-Pellegrini w 1858 r. uczynił przypuszczenie, że to mogły być kontynenty połączone przed potopem biblijnym [Matthews, 2008, s. 84–85].

Ówczesny świat uczonych wrogo ustosunkował się do wywodów przedstawionych przez Wegenera, uzasadniając jego niekompetencje w sprawach geologii, gdyż był on z wykształcenia tylko meteorologiem. Mimo to Wegenerowi nie odpowiadał pogląd, że Ziemia kurcząc się utworzyła wybrzuszenia w postaci gór. 32-letni wówczas wykładowca meteorologii nie akceptował obowiązującego paradygmatu o powstawaniu łańcuchów górskich. Wegener mimo braku akceptacji nie pozostał bierny i w dalszym ciągu analizował linie brzegowe i skamieniałości innych łądów. Ostatecznie doszedł do wniosku, że łądy musiały się przemieszczać w czasie. Swoje poglądy na ten temat przedstawił w książce *Die Entstehung der Kontinente Und Ozeane (O powstaniu kontynentów i oceanów)*, wydanej w 1915 r. [Ashall, 1997, s. 104–105]. Według Wegenera ok. 300 mln lat temu występował tylko jeden obszar Ziemi, który to nazwał „Pangea”, co w języku greckim oznaczało „cała Ziemia” [Moore, 2008, s. 76–77]. Tak więc przez ok. 300 mln lat kontynent podzielił się na kilka rozchodzących się płyt, które dzisiaj występują. Wegener nie potrafił jednak wyjaśnić mechanizmu rozchodzenia się kontynentów, co jak wiadomo wymagało olbrzymich sił natury, a których nie znano źródła. Dowody Wegenera nie zdobyły uznania i nie mogły być przyjęte przez społeczność uczonych. W ten oto sposób jeszcze na kilkadziesiąt lat ugruntowany pogląd o statycznej naturze Ziemi został utrzymany do lat 50. i 60. XX wieku.

Postęp w nauce spowodował, że dopiero 30 lat po śmierci Wegenera teza o dryfujących kontynentach została zamieniona na teorię płyt tektonicznych. Stało się to za przyczyną brytyjskich geofizyków: Mackenzie (ur. 1942 r.) i jego rówieśnika Roberta Parkera, a także Amerykanina Jasona Morgana (ur. 1935 r.). Geofizycy połączyli koncepcje Wegenera, Hessa i innych badaczy, dzięki czemu poszerzyli wiedzę o dnie oceanów i kontynentach. W ten sposób utworzyli teorię o płytach tektonicznych [Moore, 2008, s. 111]. Zidentyfikowano 10 płyt dużych i około 18 małych, które bezustannie oddalają się od siebie lub na siebie nacierają. Ruch płyt powoduje wypiętrzenia (powstawanie gór, trzęsienia Ziemi oraz erupcje magmy przez wulkany). Dzieje się tak dlatego, że Ziemia posiada pewną strukturę. Ziemia składa się ze stałego jądra o promieniu ok. 1300 km, złożonego zasadniczo z żelaza, jądra zewnętrznego również złożonego z płyn-

nego żelaza o grubości ok. 2200 km. W dalszej kolejności występuje płaszcz o grubości 3000 km. Całość jest otoczona skorupą ziemską. Kontynenty mają średnio od 30 do 40 km grubości, a dna oceaniczne ok. 6–7 km. Należy też dodać, że w skład płyty wchodzi górna część płaszczka i stąd płyty mają średnio ok. 100 km grubości: ok. 50 km pod oceanami i do 250 km pod kontynentami. Ta różnica w grubości skorupy pod lądami i wodami naprowadziła Wegenera na wniosek o dryfie kontynentów. Płyty poruszają się z prędkością do 15 cm na rok. Europa i Ameryka Północna oddalają się od siebie o 2 cm na rok [Matthews, 2008, s. 88].

Tektonika płyt stała się bardzo przydatnym narzędziem, jako że umożliwia przewidywanie katastrof w postaci trzęsienia Ziemi i erupcji wulkanów, które pojawiają się właśnie na krawędziach płyt. Obecnie mamy już dokładnie sporządzone mapy z naniesionymi miejscami występowania oraz potencjalnie możliwymi trzęsieniami Ziemi – ogólnie mówiąc miejscami katastrof naturalnych.

Pewnikiem obecnie jest już to, że Wegener miał rację stawiając tezę o dryfie kontynentów. W obecnym czasie geofizycy obliczyli, że procesy tektoniki płyt na Ziemi zaczęły się ok. 2 mld lat po uformowaniu się naszej planety.

Postęp w nauce i postęp w technologiach (zwłaszcza w zakresie pomiarów) stają się przyczynkiem do wykorzystania w dokładniejszym poznawaniu rzeczywistości, do zobiektywizowania teorii ewolucji Ziemi.

Przełomem w kształtowaniu poglądu na temat historii Ziemi było:

1. odkrycie naturalnej radioaktywności, którego dokonano w 1896 r.,
2. odkrycie w latach 60. XX w. fenomenu poszerzania się dna oceanów [„21 wiek” extra nr 2, 2011; *Niewidzialne promienie*, s. 88].

Od 1991 r. rozpoczęto systematyczne pomiary położenia tzw. punktów reperowych mierzonych przez IGS (*International Geodynamice Service* – Międzynarodową Służbę Geodynamiczną) w systemie GPS (*Global Positioning System*). Właśnie dzięki postępowi naukowemu powstała znacząco konkurencyjna teoria tektoniki ekspandującej Ziemi w stosunku do teorii tektoniki płyt A. Wegenera z 1912 r.

Teoria tektoniki ekspandującej Ziemi powstała dzięki zaangażowaniu i poparciu takich ludzi jak: Otto Christophe Hilgenberga, Sam Careya, Bruce Heezena, Jana Koziara, J. Maxlowa, co nastąpiło w latach 1930–1990. A w latach 1980–1990 – Klause Vogela. Wszyscy oni doszli do wniosku, że gdyby fizycznie kontynenty dopasowano do siebie, to pokryłyby całą Ziemię o średnicy 55–60% dzisiejszej wielkości.

Zanim do tego doszło to wielu niezależnych naukowców opowiedziało się za teorią powiększania się promienia Ziemi. W 1889 r., a następnie w 1909 r. Roberto Mantovani w swej publikacji *Powiększanie się Ziemi i dryfu kontynentów* założył, że w początkach cała Ziemia była jednym zamkniętym lądem. W dalszej historii doszło do wulkanicznego rozerwania jednolitego lądu na szereg

oddzielonych od siebie części. Z kolei dalsza ekspansja (katastrofa) spowodowała pęknięcia, w których są obecnie oceany. W 1927 r. B. Lindemann wypowiedział się w podobnym tonie, czyli wydłużania się promienia ziemskiego.

Teoria tektoniki ekspandującej Ziemi pierwsza uwzględniła zmiany geometrii Ziemi w ciągu jej istnienia i zakłada:

1. Przyrost skał litosfery.
2. Przyrost wody na globie ziemskim.

Problemem tej teorii są trudności w zrozumieniu przyczyn ekspansji (zrodziło się pytanie skąd przybywa dodatkowa masa i w tym woda, które wydłużają promień Ziemi).

Twórcy teorii zakładają, że pierwotny promień kuli ziemskiej w okresie ok. 1,5 miliarda lat od powstania Ziemi zwiększył się trzykrotnie, a zatem wynosił 2000 km. Około 200 mln lat temu, czyli w okresie jury mierzył 3768 km. Aktualnie długość promienia ziemskiego wynosi 6371 km i z badań wynika, że w ostatnich latach wydłuża się o ok. 2 cm rocznie. Tak więc przyrost promienia ma charakter postępu geometrycznego [Market, ([http](http://))].

Teoria tektoniki ekspandującej Ziemi znajduje zwolenników, a badania w tym względzie są prowadzone w: Australii, Nowej Zelandii, Niemczech, Rosji, USA i w Polsce przez – Jana Koziara z Uniwersytetu Wrocławskiego oraz Stefana Cwajdzińskiego z Dolnośląskiego Oddziału Państwowego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu.

Mając na uwadze teorię tektoniki płyt, jak i teorię tektoniki ekspandującej Ziemi podkreśla się, że Ziemia jest obiektem dynamicznym, co ma określone skutki dla mieszkańców naszego globu. Te skutki to: trzęsienia Ziemi, zapadliska, osuwiska, wulkany, tsunami itp. zdarzenia, które uważamy za katastrofy. Poznanie charakterystyki globu ziemskiego powinno prowadzić do takiego postępowania człowieka, które pozwoli uchronić go przed tragediami i innymi stratami.

Przyczyn ruchów Ziemi należy doszukiwać się w różnej gęstości i głębokości litosfery, w nacieraniu na siebie płyt tektonicznych, a te wywołują naprężenia górotworów. Powstające siły związane z ruchami litosfery powodują przesunięcia poziome i pionowe, skręcenia i wypiętrzenia, ale generalnie prowadzi to do wypiętrzenia ładu i wydłużenia promienia Ziemi.

Przedstawione teorie tektoniki skorupy ziemskiej nie są jedynymi. Zostało przedstawionych wiele, przy pomocy których człowiek dokonuje kolejnych prób poznania prawdziwej naturalnej historii Ziemi.

Takim bardzo nurtującym pytaniem w teorii tektoniki ekspandującej Ziemi jest problem masy stałej i wody, które powodują przyrost promienia Ziemi. Wśród wielu przedstawionych przyczyn przyrostu masy zwrócono uwagę na kosmologiczny charakter zwiększania się jej. Profesor S. Carey twierdzi, że materia i energia są wzajemnie wymiernymi. Dodatkowa energia pojawia się głęboko w jądrze Ziemi, podobnie jak to się dzieje na innych planetach. Nowa materia odkłada się między jądrem i płaszczem ziemskim, co skutkuje napręże-

niami i rozchodzeniem się płyt tektonicznych. Jeśli chodzi o przyrost wód oceanicznych oraz atmosfery to są one wynikiem procesu naturalnej reakcji na spadek temperatury i ciśnienia w płaszczu, co dzieje się w długim okresie czasu [www.main.amu.edu.pl/~pawula]. W przedstawiony sposób wyjaśnia się według stanu obecnej nauki mechanizm powstawania tsunami, erupcję wulkanów, trzęsienia Ziemi i inne ruchy obserwowane na naszym globie. Dopuszcza się, że aktywność wulkaniczna jest źródłem stężenia dwutlenku węgla [Cwajdziński, 2004].

Należy także mocno podkreślić fakt, że katastrofy powodowane trzęsieniami Ziemi, jak i wulkany mające źródło w niestabilności globu ziemskiego, spełniają rolę, którą trudno przecenić z punktu widzenia przetrwania życia na Ziemi. Według Petera Kroninga dwutlenku węgla (CO_2) więcej ubywa niż przybywa. We wcześniejszych erach Ziemi zawartość CO_2 w powietrzu wynosiła ponad 10% – obecnie zawartość ta wynosi ok. 0,035% suchego powietrza. Wysoka zawartość CO_2 powodowała, że Ziemię porastały olbrzymie drzewa, które później na skutek kataklizmów przyczyniły się do powstania zasobów ropy naftowej. W dalszym ciągu Peter Kroning postuluje, że gdyby nie produkty wulkaniczne w postaci m.in. CO_2 wyższe formy życia na Ziemi byłyby niemożliwe [Kroning, 2004, s. 127].

Wulkany przyczyniają się do strat i katastrof, ale też zasilają atmosferę w CO_2 , który to gaz jest niezbędny w procesie fotosyntezy. W historii Ziemi odnotowane są fakty, z których wynika, że dwutlenek węgla przyczynił się do obniżenia temperatury Ziemi. Przed 73 tysiącami lat Mount Toba na Sumatrze zredukował liczbę ludności do 10 tysięcy osób [Kowalczyk, 2008, s. 44]. Za inny przykład może posłużyć wybuch wulkanu Pinatubo na Filipinach (1991 r.), który wyzwolił olbrzymie ilości CO_2 , a skutkiem było to, że temperatura Ziemi obniżyła się o pół stopnia. Eksplozja wulkanu Tambora w 1815 r., w Indonezji, w czasie której uszła ogromna masa dwutlenku węgla, średnia temperatura w Europie obniżyła się o 2,5 stopnia.

Na przestrzeni ostatnich 130 lat zawartość CO_2 w atmosferze podniosła się z 0,028 do 0,035%, a temperatura podniosła się tylko o 0,5 stopnia. Za sprawcę ocieplenia uznano dwutlenek węgla, chociaż można by przyjąć, że to wzrost temperatury wody spotęgował parowanie, a tym samym wzrost CO_2 w powietrzu.

Globalne ocieplenie może mieć wiele innych przyczyn, jak chociażby masowy wyrąb lasów, co powoduje zmniejszenie parowania liści ściętych drzew, a przez to mniejszy odbiór ciepła z otoczenia.

Naukowcy z Uniwersytetu Waszyngtona w Seattle w czasopiśmie „Science” z października 1999 r. donieśli, że czapa lodowcowa Antarktydy topnieje bezustannie od 10 000 lat, wbrew temu co media sugerują, że topnienie dotyczy kilkudziesięciu ostatnich lat. Zatem równie dobrze można określić, że prawdziwym powodem ocieplenia jest para wodna. Rocznie z oceanów paruje ok. 350 bilionów ton wody i w postaci deszczu spada na Ziemię. Parowanie wymaga ciepła

ale jako para (chmura) zatrzymuje ciepło – nie wydała go poza atmosferę ziemską. Człowiek uwalnia do atmosfery rocznie ok. 26 miliardów ton CO₂, co w porównaniu z masą pary jest wielkością mającą śladowe znaczenie [Kroning, 2004, s. 129–130].

KATASTROFY ANTROPOGENICZNE

Zmiany, które występowały we wcześniejszej historii naturalnej Ziemi, zwłaszcza mając na uwadze ubożenie biosfery i tzw. pięć największych wymierań w fanerozoiku trudno jest do końca zinterpretować. Nasuwają się uwagi wynikające z tzw. luk wykopaliskowych. Na pytanie, czy były to katastrofy mogą pojawić się wątpliwości, jedno jest natomiast pewne, że nie miał w tym udziału czynnik ludzki. Z kolei w okresie ostatnich kilkudziesięciu tysięcy lat doszedł do gry następny czynnik generujący zmiany w tym i katastrofy, którym stał się sam człowiek. Ten człowiek został nazwany *homo sapiens*, co w języku łacińskim oznacza *człowiek mądry*.

Według geologów właśnie pojawienie się człowieka na Ziemi spowodowało katastrofę zwaną szóstym wielkim wymieraniem [Hallam, 2004, s. 163]. Obecne zakłócenia w biosferze są w decydujący sposób powodowane przez nieodpowiedzialną, a w pewnej części nieświadomą działalność człowieka.

Weźmy pod uwagę parę przykładów:

1. W Australii w końcowym okresie plejstocenu wymarły wszystkie zwierzęta (ssaki lądowe, gady i ptaki) o wadze powyżej 100 kg i było to ok. 46 400 lat temu w kilka lub kilkanaście tysięcy lat po osiedleniu się tam ludzi.

2. W Nowej Zelandii wyginęły wszystkie ptaki nieloty z gatunku moa (wielkie ptaki spokrewnione z australijskimi emu i afrykańskimi strusiami). Spory o to czy ptaki wyginęły z powodu czynników naturalnych, czy z ręki człowieka zostały zakończone, gdy kości nieomal całej skamieniałej populacji moa znaleziono w sąsiedztwie siedlisk ludzkich – Maorysów. Odnaleziono około 100 000 szkieletów tych ptaków, a ich kości przy pomocy pomiarów radiowęglowych przypisano do okresu od 1000 r. n.e. do 1500 r. n.e., czyli okresu w którym przybyli i osiedlili się na wyspie Maorysi.

3. Na Madagaskarze po przyjsciu człowieka wyginęły gigantyczne ptaki bezlotne o nazwie epiornis (mamutaki). Po ptakach pozostały kości i skorupy jaj. Poza kośćmi z ptaków znaleziono również kości wielu gatunków lemurów – rozmiarami dorównujący goryłom, szczątki lądowych żółwi i hipopotamów. Po zasiedleniu tych obszarów przez ludzi, tj. ok. 500 r. n.e. zwierzęta te zniknęły [Hallam, 2007, s. 166–168].

Podobnie stało się z wieloma innymi ptakami i zwierzętami na wyspach, które opanował człowiek.

Geolodzy i archeolodzy szacują, że ok. 20% ptaków, które zasiedliły Ziemię jeszcze kilka tysięcy lat temu zostało wyćpionych przez człowieka, który osiedlił się na wyspach oceanicznych.

Wyparcie zwierząt z wysp Oceanii następowało czasami bardzo szybko, np. w 100 lat, a na innych trwało to setki i tysiące lat.

Wymieranie występuje nie tylko na lądach, ale w morzach i oceanach. Specjaliści szacują, że życie na lądach jest do 25 razy bogatsze (zróżnicowane) niż w morzach. Jest też faktem, że katastrofy organizmów w morzach są dotkliwsze, chociaż gołym okiem mniej widoczne. Stosunkowo niedawno, bo w 1883 r. angielski biolog T.H. Huxley wnioskował, że zasoby morskie są niewyczerpalne i taki pogląd przetrwał do początków XX w. Człowiek od momentu rozpoczęcia odłowu ryb zaczął szkodzić morskemu ekosystemowi. Według Jeremy'ego Jacksona (amerykańskiego badacza) nadmierna eksploatacja morskich łowisk przyniosła więcej szkód aniżeli wszystkie inne działania ludzkie razem wzięte (zanieczyszczenie środowiska, pogarszanie jakości wód i zmiany pogody spowodowane przez człowieka).

Zebrane fakty świadczą wyraźnie o tym, że człowiek od zarania swego istnienia zawsze wykorzystywał przyrodę dla możliwie najłatwiejszego zaspokajania swoich potrzeb. Nie było w życiu człowieka na Ziemi harmonii między nim a środowiskiem, które zasiedlał. Mniejsze szkody spowodowane przez człowieka wynikały z tego, że:

1. występowało rzadkie zaludnienie (pierwszy milion mieszkańców Ziemi antropolodzy przypisują na 46 tys. lat temu).

2. technika, którą się posługiwano była na niskim poziomie i bardzo nieznacznie pomagała w zwiększaniu wydajności pracy (mogły zdarzać się nieświadomie spowodowane pożary lasów czy stepów, nad którymi tracono kontrolę) [Hallam, 2007, s. 174].

Jako szczególnie można przytoczyć fakt, że człowiek nawet po swojej śmierci działa niekorzystnie na otoczenie poprzez rozkład swojego ciała. Okazuje się, że rozkład zwłok uwalnia ponad 400 związków chemicznych, wśród których można wymienić: freony, węglowodory aromatyczne, związki siarki, czterochlorek węgla – wpływający niszcząco na warstwę ozonową [Vass, s. 46–49]. Jeśli zwłoki poddaje się kremacji, to wymagają one temperatury 1000°C, specjalnych filtrów itp. zabiegów [Piotrowski, 2011].

Interesujące podejście do tematu wpływu człowieka na korzystanie z zasobów, zaprezentowali Nicholas Stern (Brytyjczyk), jak i Williams Nordhaus z Yale University, a których poglądy przybliży John Broome, profesor z Uniwersytetu Oksfordzkiego [*Klimatyczne dylematy*, 2008, s. 51–55]. Specjaliści koncentrują się na porównywaniu korzyści i strat powodowanych zmianami klimatu. Narzędziem dla ich rozważań jest stopa dyskontowa, przy pomocy któ-

rej można wartościować przysze dobra – im bardziej odległy moment, w którym dobra staną się dostępne, tym dzisiaj mniejszą mają wartość. Znaczy to, że tempo spadku wartości zasobów może być szybsze lub wolniejsze. Jeśli następnym pokoleniom (które prawdopodobnie będą bogatsze od nas) więcej zostawimy, to ich poziom życia będzie lepszy – autorzy nawiązują oczywiście do ochrony środowiska (w tym klimatu). Im wyższą stopę dyskonta zastosuje się w rachunku, tym niższą wartością oceni się dobra, z których można by skorzystać w przyszłości i w tym tkwi dylemat etyczny obecnego pokolenia.

Obecnie już wiadomo, że ambicje do wyższego standardu życia (lepsze mieszkanie, lepsza żywność, lepsze ubrania) będą się odbywać kosztem przyrody i będą przyspieszać niszczenie zasobów ziemskich.

Badania ekosystemów wód słonych dowiodły, że przemysłowy połów ryb w okresie 15 lat zmniejsza biomasę zasobów o 80%. Obecnie szacuje się, że ilość dużych ryb jak: miecznik, marlin i tuńczyk wynosi do 10% wielkości znanej z okresu niskich technik połowowych. Obecnie specjaliści z dziedzin biologicznych pozbawieni są już wszelkich argumentów, aby zaprzeczyć, że to człowiek jest winowajcą kryzysu ekologicznego.

Pojawiają się pesymiści przewidujący następne już szóste wymieranie, które prawdopodobnie dotyczy od 30 do 60% gatunków zwłaszcza dużych ssaków lądowych, które potrzebują większego rewiru zdolnego ich wykarmić i ochronić. Pozostać mają gatunki o małej tolerancji środowiskowej, jak i szybkiej reprodukcji np. drobne gryzonie, owady i rośliny dzikie (chwasty). Tempo wypierania organizmów roślinnych i zwierzęcych wzrasta wraz ze wzrostem populacji ludzkiej. Degradacji ulegają lasy tropikalne, syberyjskie, jak i rafy koralowe. To co w drodze ewolucji powstało teraz jest systematycznie przez człowieka niszczone.

Edward O. Wilson (amerykański biolog) twierdzi, że:

1. w latach 90. XX w. dziennie ginęły 3 gatunki,
2. w ciągu 30 kolejnych lat dojdzie do sytuacji, gdzie w ciągu doby będzie wymierać po kilkaset gatunków. Jeden ginący gatunek roślinny wywoła śmierć nie mniej niż 30 gatunków owadów i zwierząt zależnych od tej rośliny [Hallam, 2007, s. 178].

Los wielu zwierząt jest wielce niepewny. Wiele przeżyje, ale w miejscach specjalnie chronionych, np. w ogrodach zoologicznych. Obecnie stawia się zasadnicze pytanie: kogo może dotyczyć siódme wymieranie.

Na świecie rodzi się ruch świadomości ekologicznej, ale dotyczy to zwłaszcza społeczności Świata Zachodu. Mniej w tym względzie przykładą się uwagi wśród ludności krajów Wschodu (Indie, Chiny, Kazachstan, Japonia). Są to kraje przeludnione, gdzie obok nawet bardzo zaawansowanych technik występuje bieda i głód. W wielu krajach rozpowszechnione są przesady i zwyczaje przyczyniające się do zmniejszenia populacji zagrożonych gatunków (np. nosorożców, tygrysów). Takim przykładem są przyzwyczajenia kulinarne: Chińczycy

i Japończycy przy jedzeniu używają pałeczki. Chińczycy używają plastikowych, wielokrotnego użytku, natomiast Japończycy bardziej przywiązani do tradycji używają jednorazowych drewnianych. Przy japońskiej populacji przekłada to się na masę drzew, które w ciągu roku muszą być ścięte.

KATASTROFY EKONOMICZNO-SPOŁECZNE

Człowiek w swej działalności zasadniczo dąży do zaspokojenia swoich potrzeb. Realizacja takiego zadania wymaga wielu informacji o otaczającej rzeczywistości. Zaspokojenie potrzeb wzrastającej liczby ludności może być realizowane poprzez wzrost gospodarczy. Analiza rynków, jak i całych gospodarek typu kapitalistycznego pozwala na wyciągnięcie wniosku, że rozwój odbywa się cyklicznie. Po okresach prosperity następują okresy spadku dynamiki, a z tym związane są straty i katastrofy społeczne.

Jednym z pierwszych analityków ekonomicznych był Thomas Robert Malthus (1766–1834), który w swej słynnej rozprawie pt. *Prawo ludności* z 1798 r. przepowiadał katastrofę ludności ze względu na to, że – jak zauważył, ludność wzrasta w postępie geometrycznym, zaś żywności przybywa w postępie arytmetycznym. W obecnych czasach zasadniczo problem żywności jest opanowany. Nierozwiązanym zagadnieniem jest logistyka (bardzo szeroko rozumiana), co powoduje, że ponad miliard ludności świata cierpi głód. Głód jest przyczyną śmierci wysokiego odsetka ludności zwłaszcza z krajów tzw. trzeciego świata. Obecnie na początku XXI w. co 5 sekund z głodu umiera dziecko [„21 wiek” ekstra, s. 108].

Za przykład katastrofy społecznej może posłużyć wielki kryzys światowy w latach 1929–1933. Początek XX w. okazał się trudnym okresem zarówno dla państw o wysokim, jak i o niskim wroście gospodarczym. Zniszczenia zostały dokonane na skutek I wojny światowej, jak i na skutek tzw. rewolucji październikowej w Rosji (ta kwestia wymaga również odrębnego potraktowania). Po zakończeniu działań wojennych w okresie od połowy lat 20. państwa kapitalistyczne przeżywały fazę rozkwitu ekonomicznego co trwało do końca 1928 r. Gospodarka wchodziła w okres rozwoju zrównoważonego. Liderem były tu Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Wiele koronowanych głów, jak i uczonych w dziedzinach społecznych mniemało, że rynkowe zasady zostały poznane, a świat wszedł na drogę równomiernego wzrostu gospodarczego.

W tym samozadowoleniu nie zauważono, że rynek nie jest „automatem”, że potrzebuje ciągłego korygowania.

Kryzys lat 1929–1933 unaoczniał, że:

1. Gospodarka może wegetować w stanie depresji, a rynek nie działa automatycznie.

2. Motorem rozwoju są inwestycje, ale gdy oszczędności nie przekształcają się w inwestycje to gospodarka kurczy się i zamiera.
3. Inwestycje bez zadłużenia przedsiębiorców często prowadzą do nadprodukcji, która wyzwala spiralę kurczenia ekonomicznego.

J.M. Keynes stwierdził, że gospodarka rynkowa stale narażona jest na katastrofę. Sama gospodarka kapitalistyczna nie tworzy „bezpiecznika” zapewniającego stan dobrobytu i stabilności. Równowaga rynkowa będzie nawet w depresji, a czynniki produkcji będą ulegać degradacji jeśli nie nastąpi zewnętrzna interwencja państwa w celu uzdrowienia gospodarki [Sachs, 2006, s. 69].

F. Delano Roosevelt wybrany w 1932 r. na prezydenta USA wystąpił z programem naprawy sytuacji gospodarczej przy zastosowaniu interwencjonizmu państwowego. Niektórzy ekonomiści stwierdzili później, że tym samym Roosevelt stał się pierwszym keynesistą. W ślad za USA także inne państwa skorzystały z paradygmatu wypracowanego przez Amerykanów [Rączkowski, 1948, s. 125].

Po wielu latach praktyki i doświadczeń, rozważań teoretycznych, dyskusji, konferencji i analiz okazało się, że trudno jest zaradzić katastrofom tak naturalnym, jak i gospodarczym. Rozwój ekonomiczny jest procesem niezwykle złożonym i jego przebieg napotyka na ograniczenia i komplikacje, a te wymagają coraz większej czujności ze strony rządów i społeczeństw.

Przedstawione katastrofy naturalne uprawniają do ostrożnej tezy, że czynnik przyrody i czynnik społeczny wpływają na działalność gospodarczą człowieka, ale jest nadzieja, że postęp naukowy przyczyniał się będzie do lepszego poznawania otoczenia, w którym przychodzi działać.

ZAKOŃCZENIE

Problematyka katastrof jest zagadnieniem bardzo szerokim. Samo zdefiniowanie pojęcia „katastrofa” nastrocza trudności zarówno w sensie merytorycznym, jak i metodologicznym. Pojęcie katastrofy można rozpatrywać jako kategorię matematyczną, przyrodniczą, geologiczną, społeczną, ekonomiczną itp. Ogólnie za katastrofę uważa się zjawisko zerwania ciągłości pewnego zjawiska. Praktycznie takie zerwanie ciągłości skutkuje zazwyczaj nieprzewidywalnymi następstwami. Dlatego też specjaliści poszukują lepszych narzędzi dla poznania rzeczywistości, analitycznych, jak i syntetycznych, poprzez rozwój teorii fraktali, chaosu, teorii morfogenezy itp.

Potocznie oczekuje się, że skutkiem katastrofy mogą być: trauma, śmierć, choroba, strata materialna.

Katastrofy występują zawsze i stąd można rozpatrywać je w sensie makro, czyli w procesie formułowania się wszechświata i w związku z powstawaniem i tworzeniem się planety Ziemia. W tym należy zauważyć katastrofy towarzyszące

formowaniu się pierwiastków, związków nieorganicznych, skał itd. Wyróżnia się także katastrofy towarzyszące rozwojowi organicznemu jak np. nieciągłości w procesie ewolucji, któremu towarzyszą gwałtowne epizody.

Mamy również katastrofy występujące z procesem zmian w wielkości naszej planety oraz zdarzeń mających związek z tzw. dryfem płyt tektonicznych, wybuchami wulkanów, kataklizmami klimatycznymi.

Z kolei mamy katastrofy związane z pojawieniem się na Ziemi człowieka rozumnego (*homo sapiens*), który w swym zaspokajaniu potrzeb przyczynia się do naruszenia równowagi przyrodniczej, powodując katastrofy antropologiczne: szkodząc sobie i przyszłym pokoleniom. W niektórych przypadkach takich jak zjawisko globalnego ocieplenia występują różne, skrajne interpretacje (zagadnienia o globalnym ociepleniu) różnych grup społecznych. Jest to efekt niepełnej znajomości rzeczy, jak również pretekst do zrobienia „interesu”, z pewnością pieniądze odgrywają tu dużą rolę.

W końcu w szeroko zakreślonym problemie katastrof zauważa się katastrofy wynikające z eksploatacji zasobów ziemskich dla zaspokojenia potrzeb konsumenta. Człowiek dokonuje wielu starań w celu polepszenia sobie życia nie zawsze zdając sobie sprawę z zagrożeń, które nieświadomie lub z premedytacją prowokuje doprowadzając do katastrofy wyniszczającej członków społeczeństwa. Dlatego też konieczne jest podejmowanie działań w kierunku coraz lepszego poznania rzeczywistości, aby nie sprowokować niekorzystnych zjawisk. Tym panaceum jest np. tworzenie kapitału ludzkiego.

LITERATURA

- „21 wiek” extra nr 2, 2011, Amconex sp. z o.o., Warszawa.
- Ashall F., 1997, *Przełomowe odkrycia*, Wyd. AMBER, Warszawa.
- Cwajdziński S., 2004, *Ekspansja Ziemi – teoria alternatywna w stosunku do tektoniki płyt*, Wrocław.
- Davis J.C., 2005, *Historia ludzkości od epoki kamienia do naszych czasów*, Wyd. Bello-na, Warszawa.
- Diamond J., 2005, *Upadek, dlaczego niektóre społeczeństwa upadły, a innym się udało*, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Engels F., 1979, *Dialektyka przyrody*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Friedman Milton i Rose, 2006, *Wolny wybór*, Wyd. Aspekt, Sosnowiec.
- Hallam T., 2004, *Ewolucja i zagłada. Wielkie wymierania i ich przyczyny*, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Hoyle F. Sir, 1999, *Katastrofy kosmiczne i narodziny religii*, PWN, Warszawa.
<http://www.staff.amu.edu.pl/~pawula/ZIEMIA.htm> 2011-02-15 (dostęp: 15.02.2011)
- Klimatyczne dylematy*, 2008, „Świat nauki”, nr 7(203).
- Kołodko G.W., 2008, *Wędrujący świat*, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa.

- Kotkin S., 2000, *Armagedon był o krok rozpad Związku Radzieckiego 1970–2000*, Wyd. Świat książki.
- Kowalczyk A., 2008, *Sposób na eksterminację życia*, „Przekrój nauki”, wydanie specjalne nr 3 czerwiec.
- Kroning P., 2004, *Nawet geniusze mogą się mylić*, Wyd. Amber.
- Kuhn T.S., 2001, *Struktura rewolucji naukowych*, Wyd. Fundacja Aletheia, Warszawa.
- Malone J., 2002, *Nierozwiązane zagadki nauki*, Wyd. AMBER.
- Market A., *Ziemia – puchnąca planeta?*, www.sprawynauki.waw.pl/?section=article&art_id=1795.
- Matthews R., 2008, *25 wielkich idei, nauka, która zmienia nasz świat*, Wyd. Centrum Kształcenia Akademickiego (CKA), Gliwice.
- Moore P., 2008, *Odkrycia i wynalazki, które zmieniły świat*, Ożarów Mazowiecki.
- Piotrowski J., 2011, *Czy ludzkie zwłoki trafią do ścieków*, „21 wiek”, styczeń, Wyd. Amconex Sp. z o.o., Warszawa.
- Próchnicki L., 2000, *Zrozumieć gospodarkę makroekonomia*, Wyd. ZSzB, Szczecin.
- Rączkowski S., 1948, *Teoria pieniądza J.M. Keynesa*, Wyd. Kazimierza Rutskiego, Warszawa – Łódź.
- Sachs J., 2006, *Koniec z nędzą*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Seethaler S., 2010, *Kłamstwa, przeklęte kłamstwa i nauka (Jak sobie radzić z chaosem informacyjnym XXI wieku?)*, Wyd. Sonia Draga, Katowice.
- Tablice geograficzne*, 2003, Wyd. Świat książki PARK, Warszawa.
- Tattersall I., 2010, *Dzieje człowieka od jego początków do IV tysiąclecia p.n.e.*, PIW, Warszawa.
- Thom R., 1991, *Parabole i katastrofy*, Wyd. PIW.
- „URANIA postępy astronomii”, nr 1/2009 styczeń – luty.
- Vass A.A., *I w proch się obrócisz*, „Świat nauki”, nr specjalny 10.2010.

Streszczenie

Opracowanie dotyczy szeroko pojętego otoczenia, w którym obserwuje się zjawiska katastrof przyrodniczych i antropogenicznych. Problem katastrof jest zagadnieniem bardzo złożonym, ale jednocześnie niezbędnym dla zrozumienia rozwoju społeczno-gospodarczego.

Catastrophe as an Inevitable Element of Natural and Social Existence

Summary

The study deals with a widely defined surroundings, where phenomena of natural and anthropogenic catastrophes are observed. The problem of catastrophes is a very complicated issue, however, it is also necessary to understand socio-economic development.