

Umykająca radioaktywność. O skażonych ekosystemach i nauko- wych, splątanych opowieściach

Aleksandra Brylska

Afiliacja: Wydział „Artes Liberales”, Uniwersytet Warszawski

ORCID: 0000-0002-4418-8100

Artykuł recenzowany / Peer-reviewed article

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych w ramach finansowania grantu Preludium 17 na podstawie decyzji numer 2019/33/N/HS2/00268.

„Za złudzenie panowania nad światem płacimy usunięciem w cień całej jego wielorakości i różnorodności, z pominięciem tych pozornie nieistotnych różnic, które wszakże świadczą o istnieniu wielu światów”
[Sugiera 43].

Od kilku lat moje myśli najsilniej związane są ze zjawiskiem skażenia. W swojej pracy badawczej, analizując opowieści powstałe wokół stref skażenia w Czarnobylu i w części prefektury Fukushima, pokazuję, jak koncepcje kulturowe determinują postrzeganie środowiska jako ogółu elementów nieożywionych i ożywionych, zarówno naturalnych, jak i powstałych w wyniku działalności człowieka. Badam ich wzajemne powiązania, oddziaływania i zależności. W mojej naukowej praktyce staram

się łączyć refleksje z obszaru humanistyki środowiskowej wraz z dokonaniem nauk ścisłych, w szczególności biologii. Sprawia to, że jako praktyczka transdyscyplinarnej metody jestem w pozycji ciągłej negocjacji pomiędzy różnymi sposobami opisu i widzenia rzeczywistości. Wynikające z tego trudności nie zasadzają się jedynie na próbach stworzenia wspólnego języka, ale obnażają także nieoczywisty status nauk humanistycznych i ścisłych w dobie katastrofy klimatycznej. Ponadto, pracując

głównie z materiałami archiwalnymi, współczesnymi tekstami publicystycznymi oraz szeroko pojętą teorią, zapominam często o tym, że jako badaczka zajmująca się skażeniem radioaktywnym posiadam również ciało, które już zawsze może nosić w sobie ślad mojej pracy.

Dojmująco doświadczyłam tego, będąc podczas badań terenowych w strefie skażenia w Fukushima w lutym 2018 roku. Uzbrojona w wiedzę dotyczącą wydarzeń z marca 2011 roku i podbudowana teorią zarówno z zakresu nowej humanistyki, jak i ekologii, byłam przekonana, że wjeżdżając do zamkniętego obszaru wokół japońskiej elektrowni, potwierdzę tylko to, co już wiem. Pobyt w Fukushima nauczył mnie jednak pokory, nie tylko intelektualnej, lecz także i emocjonalnej. Doświadczyłam afektywnego przytłoczenia – przebywanie w miejscu katastrofy i usłyszenie opowieści osób, które z powodu skażenia nie mogą wrócić do domu, pokazały mi, że nie tylko tekst, ale i bezpośrednie interakcje z obszarem badań są niezbędne do tego, by lepiej zrozumieć to, co się analizuje. Ponadto radioaktywność generuje bardzo specyficzne cielesne doświadczenie przestrzeni. Moje zmysły nie były w stanie wyczuć ani dać mi odczuć, że jestem w miejscu skażonym i potencjalnie niebezpiecznym. Jedyne, na czym mogłam polegać, to pewne formalne reprezentacje skażenia, takie jak cyfry na dozymetrze bądź wcześniej czytane artykuły i raporty, które poruszały kwestie poziomu radioaktywności wokół elektrowni¹. W swoim lęku przed niewidzialnym zagrożeniem doświadczyłam tego, co Adriana Petryna nazwała „wiedzą cząstkową” [134] – niemożliwości pełnego rozpoznania zagrożenia, gdzie strach opiera się na regulacji niepewności przy pomocy dokumentacji skutków biologicznych epoki nuklearnej. Jak przytacza Joseph Masco: „Ta niepewność jest potęgowana przez specyficzne cechy chorób wywołanych promieniowaniem, które obejmują przesunięcie w czasie (czasem pojawiające się dziesiątki lat po narażeniu) i możliwość genetycznego transferu zmutowanego genu z pokolenia na pokolenie” [521]. Status ciała i jego doświadczania staje się niepewny – być może za 20 lat dowiem się, że mój organizm zmienił się w wyniku pobytu w strefie skażenia.

Ponadto moje własne rozumienie tego, czym jest skażenie radioaktywne i potencjalne zagrożenia z nim związane, uwikłane jest w powszechne postrzeganie energii nuklearnej, silnie uzależnione od tego, jak się ją

wykorzystuje [Tateno and Yokoyama 3]². Wspomniane przeze mnie technologiczne reprezentacje (np. wskaźniki dozymetrów, mapy ukazujące rozmieszczenie skażenia) wraz z naukowymi narracjami, które im towarzyszą, są jedynymi dostępnymi mi mediatorami tego niepewnego, niewidzialnego i niedostępnego zagrożenia. Jednak moje próby lektury, dowiedzenia się, „jak jest naprawdę”, uzmysławiają, że radioaktywność nie tyle może zmutować ciało, ile zaburza i transformuje sam dyskurs naukowy dotyczący zagadnień nuklearnych.

Pierwsza przeszkoda, na którą natrafiam, wpływająca na dotychczas precyzyjny język nauk ścisłych, to brak dyscypliny w stosowaniu jednostek mierzących poziom skażenia. Często zamiennie stosuje się mikrosiwerty (µSv) na godzinę, podczas gdy większości artykułów popularnonaukowych pisze się w milisiwertach (mSv) na godzinę, a w wielu artykułach prasowych podaje się mSv na rok. Przeprowadzone przez Rama C. Hoetzleina analizy dotyczące jednostek stosowanych w prasie wykazały, że: „[...] większość źródeł medialnych ostatecznie całkowicie porzuciła rzeczywiste dawki promieniowania na rzecz informowania o »miejscach będących powyżej normy«, nie podając żadnych wskazówek, do jakiej »normy« się odnoszą” [114]. Samo pojęcie zagrożenia w tym kontekście staje się bardzo złożone. Zaczyna ono dotyczyć nie tylko obszaru ontologicznego, korporealnego, ale również i epistemologicznego. Jak wskazują liczne badania przeprowadzane na przykład na ofiarach testów broni nuklearnej bądź katastrof elektrowni jądrowych, sama ekspozycja na promieniowanie radioaktywne jest jednocześnie doświadczeniem zbiorowym (obejmuje wręcz wszystkie organizmy na Ziemi) i wysoce zindywidualizowanym (np. dotyka określone klasy ludzi – żołnierzy, górników i pracowników nuklearnych, mieszkańców) [Shigematsu; Ruff; Baverstock and Williams]. W przypadku promieniowania radioaktywnego jednocześnie zaczynają działać różne skale skażenia, jego miary i perspektywy, które zmieniają sposoby myślenia – otwierające na to, co niespodziewane i nieoczywiste. Nie tylko ludzkie ciało, ale i nie-ludzie są wystawieni na zagrożenia związane ze skażeniem. Jednak obserwacja stanów stref w Czarnobylu i wokół elektrowni jądrowej Fukushima Daiichi³ wskazuje na jeszcze większą ambiwalencję radioaktywności – skażone środowisko staje

1 Pamiętając jednak, że radioaktywność bardzo łatwo może się przemieścić i pewne dane mogą szybko stać się nieaktualne.

2 Przebywanie w strefie skażenia jest doświadczane jako większe zagrożenie niż wykonywane na przestrzeni życia liczne zdjęcia rentgenowskie.

3 Fukushima Numer Jeden.

się wartościowe ze względu na coraz większe bogactwo różnych grup organizmów w nim żyjących. Chociaż naukowcy próbują połączyć indywidualne ludzkie i nie-ludzkie fizjologie z określonymi ekosystemami, to, co dzieje się w Czarnobylu i Fukushima, wciąż wymyka się jednoznacznym wnioskom⁴. Dlaczego skażenie radioaktywne tak trudno ująć w znane, naukowe ramy?

Pierwsza mutacja – ontologie

Kate Brown, opisując doświadczenie przebywania w strefie wykluczenia w Czarnobylu, wskazuje, jak krajobraz rzucał jej wyzwanie w odróżnieniu tego, co miało być w nim „naturalne”, od tego, co powstało w wyniku ludzkiej transformacji [155]. Szczególnym miejscem w strefie, które opisuje autorka, jest Czerwony Las – najbardziej skażone miejsce w Czarnobylu: „Sosny, bardzo wrażliwe na radioaktywność, poczerwieniały i uschły i stąd wzięła się nazwa tego lasu. W ciągu trzydziestu lat drzewa działały tu jak filtry, wchłaniając izotopy radioaktywne i wiążąc je we włóknach drewna” [162]. W lesie mikroby, insekty oraz larwy, które zazwyczaj są odpowiedzialne za rozkład materii, ze względu na zbyt wysokie promieniowanie zniknęły. W związku z tym drzewa, które z powodu skażenia są martwe, nie mogą się do końca rozłożyć i trwają w zawieszonym czasie między życiem a śmiercią. Przykład Czerwonego Lasu jest najczęściej przywoływany, kiedy prowadzi się dyskusję o tym, że promieniowanie radioaktywne jest szkodliwe. Anders P. Møller i Timothy A. Mousseau, którzy od lat prowadzą badania w strefie, wskazują na jednoznaczne, negatywne działanie promieniowania radioaktywnego na żyjące tam organizmy: „Na przykład szeroka gama zwierząt wykazuje zmniejszoną liczebność na obszarach o wysokim poziomie promieniowania tła w pobliżu Czarnobyla” [“Abundance” 36]. Badacze podkreślają, że ich wyniki są powtarzalne pośród innych naukowców, w ramach różnych obszarów (Ukrainy oraz Białorusi) oraz lat [36]. Møller i Mousseau w szczególności skupiają się na badaniu wpływu niskiego poziomu radiacji na ptaki mieszkające w strefie w Czarnobylu. Wskazują, że wraz ze wzrostem promieniowania tła zmniejsza się liczebność ptaków. Dzieje się tak zarówno z powodu toksycznych skutków poszczególnych radionuklidów, jak i ze względu na powodowane przez nie mutacje [37].

W szczególności skażenie radioaktywne oddziaływać miałyby na zdolności reprodukcyjne ptaków oraz szereg zmian fizjonomicznych, na przykład w kształcie bądź kolorze piór. Cieleśna zmiana staje się znakiem zagrożenia. Przez skażenie radioaktywne las stał się cichszym miejscem, w którym nie słychać już śpiewu ptaków. Ich liczebność spadła więcej niż o połowę, w zależności od tego, czy ptaki nie tylko gniazdowały, ale również żywiły się bezkręgowcami żyjącymi w skażonej glebie [“Species richness” 484]. Dla Møllera i Mousseau jest to dowód, że skutki ekologiczne katastrofy w Czarnobylu odczuwane przez zwierzęta są znacznie większe niż dotychczas zakładano [483]. Inni badacze analizują wpływ promieniowania na mniejsze ssaki, na przykład norniki, które żyją w bezpośrednim sąsiedztwie uszkodzonego reaktora. Spożywają i rozmnażają się w otoczeniu silnie skażonym nie tylko promieniowaniem, lecz także obecnością metali ciężkich i innych zanieczyszczeń chemicznych [Hillis 665]. Mają one mieć dużo więcej wskaźników mutacji niż osobniki populacji żyjących w rejonie niedotkniętym przez katastrofę radzieckiej elektrowni [665]. Promieniowanie radioaktywne oddziałuje negatywnie nie tylko na zwierzęta, ale też ma duży wpływ na rośliny rosnące w strefie skażenia. Promieniowanie jonizujące jest odpowiedzialne za szeroki zakres mutacji wewnątrzgenowych i międzygenowych w sosnie zwyczajnej (*Pinus Sylvestris*) [Kuchma et al. 29]. Część mutacji, które zaistniały w roślinach (a które przetrwały katastrofę), stała się dziedziczna [34], sprawiając, że w czarnobylskim lesie często można natknąć się na sosny bardziej przypominające karłowate krzewy niż smukłe pnie o wysokich, iglastych kronach. Stają się one widocznym, wręcz namacalnym znakiem katastrofy, małe i niepozorne przypominają o skali skażenia i jej innej, międzypokoleniowej i międzygatunkowej czasowości⁵.

Jednak pomimo tych materialnych znaków – małych, powykręcanych sosen i przestrzeni, w której nie słychać tak intensywnie śpiewu ptaków – wciąż długotrwałe efekty promieniowania na florę i faunę stref skażenia (zarówno w Czarnobylu, jak i Fukushima) pozostają niejasne i trudne do przewidzenia [Hillis 665]. Wyniki badań Møllera i Mousseau wraz z ich jednoznacznymi stwierdzeniami o wysokiej szkodliwości promieniowania radioaktywnego na żyjące w Czarnobylu zwierzęta budzą wiele kontrowersji w środowisku naukowym.

4 Przykładem tego jest niemożność postawienia jasnej hipotezy o tym, że promieniowanie radioaktywne tak samo szkodzi wszystkim organizmom istniejącym w tych dwóch strefach.

5 O nie-ludzkiej skalach czasowych wprowadzanych przez promieniowanie radioaktywne zob. [Brylska 195-210].

W szczególności wątpliwości wzbudzają same metody terenowe, analizy i sposoby szacowania dawek promieniowania oraz to, że większość badań dotyczących szkodliwości promieniowania radioaktywnego skupia się na organizmach zajmujących wysokie poziomy troficzne [Webster et al. 185-186]. Niektórzy naukowcy uważają, że sama świadomość tego, iż prowadzi się analizy w miejscu skażonym, może wpływać na sposób prowadzenia badań, a co za tym idzie – na ocenę ich wyników [Brown 115]. Naukowcy wykonują analizy, które mają jedynie potwierdzać ich wcześniejsze wyobrażenia [129]. Choć Møller i Mousseau jednoznacznie stwierdzają, że wpływ promieniowania radioaktywnego na tamtejszą florę i faunę jest szkodliwy, to inni badacze, których badania przywołuję w dalszej części tekstu, podkreślają, że sytuacja nie jest tak oczywista, jeśli chodzi o to, jak akumulacja radionuklidów oraz życie w skażonym środowisku wpływa na średnie i duże ssaki. David M. Hillis wskazuje, że, owszem, wiele gatunków małych ssaków, żyjących blisko radzieckiego reaktora, posiada większą liczbę mutacji niż ich krewni w miejscach bardziej oddalonych od strefy skażenia [665]. Jednak u średnich i większych ssaków sprawa nie jest tak oczywista. Zespół badawczy T.G. Deryabina stwierdza wręcz, że:

[...] nasze długoterminowe dane empiryczne nie wykazały negatywnego wpływu promieniowania na liczebność ssaków. Względne liczebności losi, saren, jeleni i dzików w strefie czarnobylskiej są zbliżone do liczebności w czterech (nieskażonych) rezerwach przyrody w regionie, a liczebność wilka jest ponad siedmiokrotnie większa. Dodatkowo nasze wcześniejsze dane z badań helikopterów pokazują rosnące trendy w liczebności losi, saren i dzików od roku do dziesięciu lat po wypadku [824].

Ich wyniki pokazują, że niezależnie od potencjalnych efektów radiacji na jednostkowych przedstawicieli gatunków strefa w Czarnobylu jest bezpiecznym, a nawet korzystnym miejscem rozwoju całych populacji [824]. W badaniach nad wpływem promieniowania radioaktywnego na florę i faunę w strefach skażenia nieodzowne pozostaje pytanie o to, czy naukowcy powinni skupić się na jednostkowym zdrowiu przedstawicieli danych gatunków, czy jednak pozostać przy badaniu populacji. Skażenie wprowadza kolejne splątanie do naukowej opowieści, próbującej uogólniać zbierane dane o rzeczywistości. Oczywiście badacze podkreślają, że zwiększona liczebność zwierząt nie oznacza, iż promieniowanie radioaktywne jest nieszkodliwe. Okazuje

się, że największym zagrożeniem nie jest skażenie, ale ludzie. Ich brak na terenach wokół elektrowni sprawia, że strefy wykluczenia stają się dla zwierząt (paradoksalnie) bezpieczniejsze. Naukowcy, którzy przeprowadzają badania na obszarze wokół elektrowni jądrowej Fukushima Daiichi, jednoznacznie stwierdzają, że liczebność zwierząt w strefie zależy bardziej od tego, czy żyją blisko obszarów porzuconych przez ludzi, niż od poziomów radioaktywności [Lyons et al. 3]. Zespół Phillipa C. Lyonsa, zbierając dane w japońskiej strefie wykluczenia, doszedł do wniosków, że: „[...] jakiegokolwiek skutki narażenia radiologicznego w skali indywidualnej lub molekularnej u średnich i dużych ssaków oraz ptaków na poziomie populacji w Fukushima nie manifestują się (lub jeszcze się nie ujawniły)” [6]. W przeciwieństwie do przeprowadzonych przez Møllera i Mousseau badań nad liczebnością ptaków w strefie [“Abundance” 37] zespół Lyonsa stwierdził, że promieniowanie ma mniejszy wpływ na rozmieszczenie i liczebność dzikich zwierząt w Fukushima [7]. Badania przeprowadzane na większą skalę niż te wykonywane przez Møllera i Mousseau wykazują, że:

[n]ajnowsze dowody sugerują, że populacje kilku dużych gatunków ssaków wzrosły w Czarnobylskiej Strefie Wykluczenia w ciągu pierwszej dekady po wypadku i że rozmieszczenie dużych ssaków nie jest skorelowane z dotkliwością skażenia promieniowaniem, w przeciwieństwie do wcześniejszych ustaleń z bardziej ograniczonych studiów przestrzennych i czasowych [Webster et al. 186].

Nie tylko różne radionuklidy, ale również napięcia między jednostką a populacją oraz skalą czasoprzestrzenną utrudniają wyciągnięcie jednoznacznych, spójnych i ogólnych wniosków na temat tego, jak skażenie promieniowaniem radioaktywnym wpływa na dane ekosystemy i zamieszkujące je ciała. Za dużo innych czynników ma również wpływ na stan skażonego środowiska, a tereny wokół reaktorów reprezentują obszary ograniczonej konkurencji i obfitości pożywienia. Przede wszystkim kluczowy jest brak obecności człowieka w strefie. Promieniowanie radioaktywne w dobie globalnych, a wręcz geologicznych przekształceń planety przez ludzi ukazuje, że sama idea toksyczności staje się ambiwalentna. Z jednej strony stanowi zagrożenie, z drugiej daje paradoksalną szansę na rozwój i przeżycie. Kiedy czytam wyniki badań, które prowadzone są w obu strefach skażenia, nie mogę pozbyć się myśli o tym, czy przebywanie blisko elektrowni jądrowej w Fukushima

pozostawiło ślad w moim ciele, czy jednak bardziej zmieniło moje myślenie.

Zwycięstwo Natury

Historia o skażeniu promieniowaniem radioaktywnym jeszcze bardziej się komplikuje, jeśli przyjrzymy się medialnej percepcji badań nad promieniowaniem w strefach wykluczenia oraz wizerunkowi naukowca, jaki wyziera z dziennikarskich relacji. Dotyczy to zwłaszcza strefy w Czarnobylu, w której z każdym rokiem intensyfikuje się ruch turystyczny, a media podsycają niesamowitą aurę tego miejsca. Pomimo różnych naukowych badań i głosów biologów przebywających w strefie idea, że Natura jest w stanie wydzwignąć się po katastrofach spowodowanych przez człowieka, stała się tak uwodząca, że zdominowała dyskurs medialny. Obrazy i teksty o zdziczałej przestrzeni, która wcześniej przynależała do ludzi, przyciągają uwagę. Dzieje się tak dlatego, że dzikość zestawiana jest z porzuconymi i będącymi w procesie rujnacji budynkami atomowego miasta, jakim była Prypeć. Szereg mediów przywołuje obrazy „powrotu Natury”, czego symbolem stają się fotografie żubrów, wilków bądź innych dużych ssaków na tle rozpadających się ludzkich domostw. Jak słusznie zauważa Anna Storm, obrazy te przynależą do coraz to popularniejszego gatunku reprezentacji „pornografii ruin” przestrzeni postindustrialnych [71]. To, co jednak wyjątkowe w przypadku postrzegania strefy w Czarnobylu, to promieniowanie radioaktywne i zagrożenia z nim związane. Niepewność niewyczuwalnego niebezpieczeństwa sprawia, że przestrzeń staje się jeszcze bardziej niesamowita, a środowisko przekształca się w magiczną przestrzeń, która oddziałuje na społeczną wyobraźnię. Doprowadza to do sytuacji, że można raczej mówić jedynie o świadomości pewnych obrazów strefy wykluczenia, które przyslanają złożone procesy ekosystemowe, rzeczywiście odbywają się w Czarnobylu. Møller i Mousseau zwracają uwagę, że medialne przekazy, które mówią o istnieniu bogatego i rozwijającego się ekosystemu, wraz z raportami rządowych instytucji i wciąż słabo rozpoznany skutkami promieniowania o niskim poziomie na liczebność zwierząt, uniemożliwiają dokładne zbadanie i rozpoznanie relacji między skażeniem radioaktywnym a środowiskiem [“Species richness” 518].

Jednak trzeba zwrócić uwagę, że nie tylko media przyczyniają się do jeszcze większego splątania wiedzy dotyczącego wpływu promieniowania radioaktywnego na faunę i florę. W latach 90. XX wieku naukowcy

znaleźli byka wypasającego się na radioaktywnych łąkach w obszarze strefy. Radioekolodzy nazwali zwierzę Uranem z powodu ilości radionuklidów zakumulowanych w jego organizmie. Jednak byk bardzo szybko stał się powszechnym symbolem nie tyle zniszczonej, skażonej natury, ile zdolności przetrwania, ilustracją możliwości adaptacyjnych środowiska do szkodliwych warunków [Masco 526]. Skażone ciało zostaje tutaj wyniesione do znaku nadziei. Pokazuje to, że nauka również przyczynia się do tworzenia pewnych opowieści, a nie tylko generowania danych. Historia, która jest najbardziej żywa w obu strefach wykluczenia, to opowieść potwierdzająca dualizm między naturą (reprezentowaną przez toksyczne środowisko) a kulturą (której znakiem są ludzie zmuszeni do opuszczenia Prypeci w 1986 r.). Skażenie promieniowaniem radioaktywnym zostaje w tej opowieści silnie splecione z ewakuacją ludzi z tych terenów. Oba te czynniki wpływają na ekosystemy:

Nasze dane dotyczące trendów czasowych nie mogą oddzielić możliwych pozytywnych skutków porzucenia przez ludzi strefy wykluczenia w Czarnobylu od potencjalnego negatywnego wpływu promieniowania [...]. Niemniej jednak stanowią unikalny dowód na odporność dzikich zwierząt w obliczu chronicznego stresu popromiennego [Deryabina 825].

Z jednej strony opowieść o niekończącej się zdolności regeneracji środowiska, zestawiona z medialnymi przekazami o dzikich zwierzętach opanowujących strefy skażenia, fascynuje mnie, ponieważ ukazuje ambiwalencję toksyczności w czasach antropocenu. Z drugiej jednak niepokoi z tego powodu, że każe mi się zastanowić, na ile historie o adaptacji nie stają się swoistą zasłoną dymną dla jeszcze większej eksploatacji środowiska. Pojawia się pytanie, czy strefy wykluczenia w Czarnobylu i Fukushima wciąż są realnymi przestrzeniami, czy jednak przekształciły się w pewne mity, które przynoszą nadzieję, ale też usprawiedliwiają ludzkie błędy.

Druga mutacja – epistemologie

Kolejną historią, z którą się zmagam, podążając w ślad za mediami i nauką, jest lęk przed energią jądrową w ogóle. To on głównie wpływa na postrzeganie nie tylko przemysłu nuklearnego, ale też oddziaływania promieniowania radioaktywnego, którego złożoność jeszcze bardziej komplikuje społeczne rozumienie problemu. Przykładem tego jest sytuacja w Japonii po awarii elektrowni jądrowej Fukushima Daiichi 11 marca 2011 roku.

Japończycy od lat 50. traktowali energię nuklearną jako symbol rozwoju państwa po drugiej wojnie światowej, a wręcz znak ich technologicznej wyższości [Guo et al. 1]. Wpływ tworzonej przez rządy propagandy, transmitowanej przez krajowe media, sprawił, iż nawet po katastrofie w Czarnobylu Japończycy uważali, że energia jądrowa jest bezpieczna. Dopiero wydarzenia z 2011 roku, awaria elektrowni i zdanie sobie sprawy z zagrożeń związanych z umiejscawianiem przemysłu nuklearnego na terenach sejsmicznych, zachwiały tym przekonaniem. Doprowadziło to do większego, społecznego kryzysu zaufania do rządu oraz naukowców. Zagadnienia związane z energią nuklearną są jednocześnie zagadnieniami nauki, ale wplątanej w polityczne i społeczne zależności. To badacze stworzyli energię jądrową i tylko oni są w stanie w pełni zweryfikować skutki jej oddziaływania [Lindee 185]. Jednak w momencie katastrofy nie tylko elektrownie ulegają zniszczeniu, ale także wiara w ekspercki głos (utożsamiony z naukowym), który przed awarią zapewniał, że stosowana technologia jest w pełni bezpieczna. Sprawia to, że społeczeństwo jednocześnie ufa i nie ufa przedstawianym danym – dla niektórych są one przekonujące, dla innych stają się niekompletne. Niemożliwość samodzielnego zweryfikowania skali zagrożenia podsyca ten społeczny niepokój, ponieważ jedyne, co ludzie mogą robić, to zweryfikować zdarzenia przez system ekspercki, któremu już dłużej nie ufają [186]. Dodatkowym problemem staje się to, że wyniki badań są mediowane przez prasę, w której często posługuje się dużymi uproszczeniami. Złożoność naukowego języka, który mówi o zagrożeniach związanych ze skażeniem, sprawia, że w medialnym przekładzie zaczynają być mylone jednostki, znikają punkty odniesienia, a głos eksperta się rozmywa. Przekład jednej rzeczywistości na drugą nie może się w pełni dokonać, a ja nie mogę powstrzymać się przed myśleniem o tym, jak promieniowanie radioaktywne mutuje język opisu i umyka przed pełnym zrozumieniem. Jak zwraca uwagę Małgorzata Sugiera, nauka dotychczas postrzegana była jako panująca nad światem, który traktowano jak bierną materię, obiekt do analizy oraz dowolnego użycia [44]. Promieniowanie radioaktywne jednak umyka tej władzy, wprowadza niepewności do samej naukowej debaty, a dodatkowo transformuje symboliczną pozycję naukowca w świecie poprzez mutację języka, którym się posługuje. Zgadzam się z Anną Tsing, która pisze o tym, że nauka również padła ofiarą totalnej skalowalności, która dąży do całkowitego ujednoczenia rzeczywistości [522-523]. Skupiona na ekspansji, przestała zauważać

różne modele funkcjonowania i zależności w świecie, które dotychczas były usuwane, jeśli nie pasowały do wcześniej założonych ram.

Zdziczała radioaktywność

Tsing porównuje zjawisko skalowalności do funkcjonowania mediów cyfrowych, umożliwiających prawie nieskończone zmniejszanie i zwiększanie obiektu, na który patrzymy, bez zmieniania jego ontologicznego statusu: „[...] dobre skalowanie to rozwijanie jakości zwanej skalowalnością, to znaczy zdolności do rozszerzania się – i rozszerzania, i rozszerzania – bez ponownego przemyślenia podstawowych elementów” [505]. Zjawisko to objęło również nowoczesną naukę, co spowodowało ujednoczenie ram, w których prowadzone są badania. Rama ta musi pozostać stabilna i niezmienna, by nauka mogła się dalej rozszerzać [522]. Wszystko, co się w niej nie mieści, zostaje wyrzucone poza skalę, różnorodność zostaje spłaszczona. W perspektywie skalowalności nie ma relacji, ponieważ to one są głównym zagrożeniem mogącym doprowadzić do transformacji wcześniejszych założeń: „Dotąd poszczególne nauki gromadziły jedynie takie dane, które bez problemu zgadzały się z przyjętymi u ich początku standardami, gwarantującymi skalowalność wiedzy i tym samym jej postępującą kumulację” [Sugiera 46]. Skażenie radioaktywne jest specyficzną, niewidzialną ruiną skalowalnej nauki.

Refleksja, która porusza problem ekosystemów skażonych przez promieniowanie radioaktywne, wskazuje na dwie kwestie. Po pierwsze, że radioaktywność mutuje systemy, które jednak nigdy nie pozostają stabilne i niezmiennie, a to, co skażenie wysuwa na plan pierwszy, to właśnie relacje. Od nich zależy poziom adaptacji środowiska, różnorodne stopnie skażenia uzależnione są nie tylko od gatunku, ale też od jednostek, nie tylko od miejsca, ale również od tego, w jaki sposób przenoszone są radionuklidy, na przykład przez wiatr bądź pożar. Nowoczesna nauka ma problem z ustaleniem jednoznacznego wpływu radioaktywności na organizmy żywe, ponieważ poszczególne radionuklidy są wręcz dziczają (feral⁶), wymykają się sztywnym ramom opisu. Skojarzenia związane z promieniowaniem radioaktywnym kierują ku XX-wiecznym odkryciom naukowców, którzy opanowując rozszczepienie atomu, byli przekonani, że ostatecznie zawładnęli podstawową zasadą funkcjonowania świata. Jednak w projekt ten

6 Jest to nawiązanie do interaktywnej publikacji *Feral Atlas* [Tsing et al.].

wpisana jest jego porażka – z jednej strony katastrofy technologii nuklearnej, z drugiej jednolitej naukowej opowieści, która ignoruje różnorodność. Zgadzam się z postulatami Tsing, która uważa, że współczesny świat funkcjonujący jako namnożenie ekologicznych ruin potrzebuje projektów nie-skalowalności: „[...] która zwraca uwagę na piętrzący się stos ruin, które skalowalność pozostawia za sobą. Teoria nie-skalowalności pozwala zobaczyć, w jaki sposób skalowalność wykorzystuje artykulacje z nieskalowalnymi formami, nawet jeśli je zaprzecza lub usuwa” [506]. Myślenie wraz ze skażeniem radioaktywnym może być dobrą praktyką w szukaniu nie-skalowalności. Oddziaływania promieniowania radioaktywnego nie można jednoznacznie określić jako negatywne bądź pozytywne, nie pozwala ono myśleć uogólnieniami i zmusza do zauważania kontekstów. Mutuje sposób opowiadania i umożliwia dostrzeżenie różnorodności zjawisk oraz życiodajnych relacji. Problemem wtedy staje się nie tyle ustalenie, jaki ogólnie wpływ promieniowanie radioaktywne ma na organizmy żywe, ile to, jak opowiadać o nieoczywistej toksyczności, która jednych zabija, a innym umożliwia życie. W nie-skalowalnej nauce nie ma jednoznacznych odpowiedzi, ale ujawnia się bogactwo różnorodności i odmienności, które mogą pozwolić na budowanie międzygatunkowych wspólnot w ruinach wcześniejszych projektów skalowalności.

Podążając za skażeniem

Nieskalowalna opowieść o skażeniu radioaktywnym bardziej niż ujmuje w ramy, podąża za nierównomiernym rozprzestrzenieniem się radionuklidów w czasie i przestrzeni. Nie stara się dochodzić do ogólnych, uniwersalizowanych wniosków, ale jest uważna na wszelką różnorodność: środowiskową, kulturową, społeczną, polityczną i tak dalej. W szczególności nieskalowalna nauka zgadza się na wewnętrzne transformacje, ze względu na odmienne czasowości oraz krajobrazy. Tuż po awarii w 1986 roku, w ciągu pierwszych sześciu miesięcy, niezwykle wysokie dawki promieniowania wpłynęły znacznie na zdrowie i reprodukcję mieszkańców na terenach wokół elektrowni w Czarnobylu zwierząt [Deryabina 825]. Jednak już po ponad 30 latach nie można jednoznacznie stwierdzić, by skażenie wpłynęło na liczebność dużych ssaków. Natomiast wzrost populacji losi bądź dzików w strefie skażenia wynikał bardziej z szerszego kontekstu społeczno-politycznego: „[...] liczba przedstawicieli tych gatunków gwałtownie spadła w krajach byłego Związku Radzieckiego z powodu poważnych zmian społeczno-ekonomicznych (które

spowodowały wzrost ubóstwa na obszarach wiejskich i osłabienie zarządzania dziką fauną i florą)” [825]. Badanie relacji pomiędzy skażeniem i środowiskiem zawsze wpłątane jest w jeszcze inne opowieści, w których nie tyle skalowalne dane, ile uwidocznione relacje pomiędzy nimi stają się wartościowe. Specyfika danej przestrzeni i jej umiejscowienia w topografii, podobnie jak różne czasowości, jest niezwykle istotna. Nierównomierne rozprzestrzenienie się i ciągła ruchliwość radionuklidów sprawiają, że badanie ich wpływu na florę i faunę zaczyna zależeć nie tylko od samych cząsteczek, ale także od miejsca, rodzaju gleby, diety i zwyczajów poszczególnych gatunków. Istotna staje się również specyfika pojedynczego, a nie tylko gatunkowego ciała. Dlatego w strefie w Czarnobylu może istnieć Czerwony Las oraz mogą mieszkać niedźwiedzie. Promieniowanie radioaktywne, stworzone przez relację nauki z technologią, wymyka się im obu, dziczeje, pozwalając na ujawnienie się innych, bardziej lokalnych opowieści. Umożliwia poszukiwanie połączeń i relacji pomiędzy pojedynczymi przejawami, a nie tworzenie wzorów, które tracą różnorodność światów z oczu.

Mutująca humanistyka

Promieniowanie radioaktywne sprawia, że zjawiska przez nie generowane muszą być analizowane nie tyle w obrębie kilku skal jednocześnie, ile przede wszystkim pod kątem relacji, jakie tworzy bądź też niszczy. Skażenie powstałe w wyniku awarii elektrowni jądrowych w Czarnobylu i Fukushima spłótło to, co społeczne i technologiczne, z tym, co środowiskowe. Ale przypomina również o cielesności każdego podmiotu wpłatanego w historię skażenia (w tym także i mojej). Daje to nauce możliwość wyjścia z ruin pozostawionych przez skalowalność, by zacząć opowiadać różne opowieści o odmiennych, ale współistniejących sposobach tworzenia światów. Promieniowanie radioaktywne sprawia, że myśląc na przykład o energetycznym bezpieczeństwie państwa, jednocześnie nie możemy zapomnieć o zdolności komórkowej reprodukcji [Masco 526]. Linia pomiędzy tym, co normalne a anormalne, zdrowe a patologiczne bądź toksyczne i nietoksyczne, zostaje zatarta. Ujawniają się nowe możliwości powstawania skażonych działalnością człowieka krajobrazów, w których kwitnie (na nowo zdefiniowane) dzikie życie. Trzeba nieustannie pozostawać otwartym na nowe rekonfiguracje środowiska i społeczeństwa, nie tracąc z oczu lokalnego kontekstu. Dzięki takim wydarzeniom jak katastrofa w elektrowni jądrowej w Czarnobylu bądź Fukushima mutacjom – obok ciał – ulegają też utarte sposoby naukowego

myślenia, jak na przykład dążenie do uniwersalizujących wniosków, i otwiera się pole dla nowych opowieści. Trafnie ujmuje to Joseph Masco, który pisze o mutacji, że to: „logika reprodukcji pokoleniowej, która zarówno uprzywilejowuje wielość [...], jak i uwzględnia skutki środowiskowe, ale równocześnie wymaga krytycznego stanowiska wobec każdego wystąpienia zmutowanej formy – jako ewolucja, zwyrodnienie lub jako hałas” [534]. Nie dotyczy to jedynie komórek, organizmów, populacji bądź ekosystemów. Radioaktywność zmienia naukę, zarówno tę ścisłą – wymuszając na niej myślenie poza skalowalnością – jak i praktykę snucia myśli w obronie humanistyki.

Obserwując siebie jako badaczkę w tych kilku latach, w których zajmuję się tematem kulturowej percepcji skażonych ekosystemów w strefach wykluczenia Czarnobyla i Fukushima, widzę, jak mój sposób myślenia nie tyle się rozwija liniowo, ile nieustannie mutuje. Zastanawiam się, jak dalece też zmienia się mój status ontologiczny, ciało niosące w sobie historię mojej podróży do Fukushima. Pozwalam się transformować wraz z gromadzonym materiałem, podążać za nim, a nie wtłaczać w z góry ustalone ramy. Wiem, że czasami dana zmiana nie przyniesie wyników. Nie tyle chcę rozjaśnić otaczające mnie niepewności, ile wsłuchać się w nie i zobaczyć, co ich wyłanianie mówi o rzeczywistości, w której istnieję. Uważam, że zadaniem współczesnej humanistyki powinno być właśnie podążanie i oddawanie tych epistemologicznych oraz ontologicznych wątpliwości czasu katastrofy. Wierzę, że dzięki temu nauczymy się żyć w ruinach pozostawionych przez skalowalność i będziemy otwarci na wielość opowieści, światów, a nawet czasami zaprzeczających sobie wyników badań. Promieniowanie radioaktywne spletało w sieci zależności naukową opowieść. Zadaniem jest nie tyle je rozplątać, ile podążać za splotami, by zobaczyć, do jakich światów nas one poprowadzą.

Lista prac cytowanych

- Baverstock, Keith, and Dillwyn Williams, “The Chernobyl Accident 20 Years On: An Assessment of the Health Consequences and the International Response”. *Environmental Health Perspective*, vol. 114, no. 9, pp. 1312-1317.
- Brown, Kate. *Czarnobyl. Instrukcje przetrwania*. Translated by Tomasz S. Gałązka, Wydawnictwo Czarne, 2019.
- Brylska, Aleksandra. “Today’s waste is tomorrow’s future: on the temporalities of two post-nuclear sites”. *The Temporalities of Waste. Out of Sight, Out of Time*, edited by Fiona Allon, et al., Routledge, 2020, pp. 195-210.
- Deryabina, T.G., et al. “Long-term census data reveal abundant wildlife populations at Chernobyl”. *Current Biology*, no. 25, 2015, pp. 811-826.
- Guo, Yu, et al. “After Fukushima: How Do News Media Impact Japanese Public’s Risk Perception and Anxiety Regarding Nuclear Radiation”. *Environmental Communication*, no. 5, 2019, pp. 97-111.
- Hillis, David M. “Life in the hot zone around Chernobyl”. *News and Views*, no. 2, 2008, pp. 665-666.
- Hoetzlein, Rama C. “Visual Communication in Times of Crisis: The Fukushima Nuclear Accident”. *Leonardo*, vol. 45, no. 2, 2012, pp. 113-119.
- Kuchma, Oleksandra, et al. “Mutation rates in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from the Chernobyl exclusion zone evaluated with amplified fragment-length polymorphisms (AFLPs) and microsatellite markers”. *Mutation Research*, no. 725, 2011, pp. 29-35.
- Lindee, Susan. “Survivors and scientists: Hiroshima, Fukushima, and the Radiation Effects Research Foundation, 1975-2014”. *Social Studies of Science*, vol. 46, no. 2, 2016, pp. 184-209.
- Lowenhaupt Tsing, Anna L. “On Nonscalability: The Living World Is Not Amenable to Precision-Nested Scales”. *Common Knowledge*, vol. 18, no. 3, 2012, pp. 505-524.
- Lyons, Phillip C., et al. “Rewilding of Fukushima’s human evacuation zone. *Front Ecol Environ*”. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 18, no. 3, 2020, pp. 127-134.
- Masco, Joseph. “Mutant Ecologies: Radioactive Life in Post-Cold War New Mexico”. *Cultural Anthropology*, vol. 19, no. 4, 2004, pp. 517-550.
- Møller, Anders Pape, and Timothy A. Mousseau. “Species richness and abundance of forest birds in relation to radiation at Chernobyl”. *Biology Letters*, no. 3, 2007, pp. 483-486.
- Møller, Anders Pape, et al. “Abundance of birds in Fukushima as judged from Chernobyl”. *Environmental Pollution*, no. 164, 2012, pp. 36-39.
- Petryna, Adriana. *Life Exposed: Biological Citizens after Chernobyl*. Princeton University Press, 2002.
- Ruff, Tilman A. “The humanitarian impact and implications of nuclear

test explosions in the Pacific region". *International Review of the Red Cross*, vol. 97, no. 899, pp. 775-813.

Shigematsu, Itsuzo. "A Review of 40 Years Studies of Hiroshima and Nagasaki Atomic Bomb Survivors". *International Atomic Energy Agency*, https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/26/071/26071140.pdf.

Storm, Anna. "Atomic Fish: Sublime And Non-Sublime Nuclear Nature Imaginaries". *AZIMUTH. Philosophical Coordinates in Modern and Contemporary Age*, vol. 6, no. 12, pp. 59-75.

Sugiera, Małgorzata. "Ekologie roślin i wiedzy". *Teksty Drugie*, no. 2, 2018, pp. 41-56.

Tateno, Saho, and Hiromi M. Yokoyama. "Public anxiety, trust, and the role of mediators in communicating risk of exposure to low dose radiation after the Fukushima Daiichi Nuclear Plant explosion". *Journal of Science Communication*, vol. 12, no. 2, pp. 1-22.

Tsing, Anna L., et al., editors. *Feral Atlas. The More-Than-Human Anthropocene*. Stanford University Press, 2021.

Webster, Sarah C., et al. "Where the wild things are: influence of radiation on the distribution of four mammalian species within the Chernobyl Exclusion Zone". *Front Ecol Environ*, vol. 14, no. 4, 2016, pp. 185-190.

Abstract

Elusive Radioactivity: On Contaminated Ecosystems and Scientific, Tangled Stories

Aleksandra Brylska

This article is a personal reflection on how to practice the humanities in times of disaster. The author starts from the bodily experience of being in the contamination zone around the Fukushima power plant and a certain epistemological confusion while following the scientific debate on the impact of radioactivity on flora and fauna in the exclusion zones around the Chernobyl and Fukushima Daiichi power plants. She posits that radioactive contamination affects not only ecosystems and human bodies, but ways of doing research and thinking about human-environment relationships. She uses Anna L. Tsing's theory of scalability to explore alternatives to hegemonic stories of the interspecies world.

keywords: radioactivity, exclusion zone, contamination, scalability, humanistic practice