

# Fukushima Daiichi: kiedyś będzie tutaj park

6 czerwca 2016

Zanim wejdę do środka, muszę założyć dwie pary bawełnianych skarpetek. Bawełniane rękawiczki przyklejam taśmą do nadgarstka i na to wsuwam jeszcze dwie pary rękawiczek gumowych. Czepek na głowę, gumowe buty, na nie plastikowe osłonki, jeszcze kask, ochronny kombinezon, maskę filtrującą powietrze i gogle, które od razu parują. Na zewnątrz 10 stopni, a ja czuję się, jakbym stała przy rozgrzanym kotle.

Ostatni raz powtarzają nam ostrzeżenia: nie wolno robić zdjęć, nie wolno oddalać się od grupy. I przede wszystkim nie wolno rozmawiać z pracownikami. Press tour po elektrowni Fukushima Daiichi zostanie od razu przerwany. – Wszystko jasne? Na szyi zawieszają mi dozymetr i zapraszają do autobusu, którego wewnątrz wyłożone jest różową folią – zafoliowane krzesła, zafoliowana podłoga, folia przybita do ścian. Autobus wiezie nas pod uszkodzone reaktory.

## KATASTROFA

11 marca 2011 roku, o 15:37, wysoka na 15 metrów fala przelała się przez falochrony wokół elektrowni Fukushima Daiichi. To jedna z najstarszych elektrowni w Japonii, pierwszy reaktor wybudowano w 1971 roku. Podczas budowy ziemię obniżono o 35 metrów – żeby reaktory stały na stabilnym granicie a nie piasku. Ale także, żeby były bliżej Pacyfiku, z którego ciągnięto wodę niezbędną do ich chłodzenia[1].

Tsunami zalało piwnice sześciu reaktorów, w których były ustawione zapasowe generatory prądu. Bez nich chłodzenie rdzeni, po tym jak trzęsienie ziemi zniszczyło linię elektryczną zasilającą Fukushima Daiichi, było niemożliwe. Godzinę po trzęsieniu ziemi elektrownia została bez prądu. Jeśli rdzeń (który nawet po awaryjnym wyłączeniu ciągle

produkuje ciepło) nie jest chłodzony – stopi się. Na skutek różnych reakcji chemicznych może wtedy dojść do wybuchu wodoru. Wybuchu, który uwalnia do powietrza materiał radioaktywny.

Co więcej, fala zniszczyła zasilanie pokoju kontrolnego dla reaktorów numer 1 i numer 2. Nikt nie wiedział, co dzieje się w środku reaktora: jakie jest ciśnienie, jaki jest poziom wody, czy rdzeń nie zaczyna się topić. Wskaźniki nie działały.

Pomimo wysiłków 700 pracowników, którzy zostali na miejscu, pomimo wyciągania akumulatorów z samochodów, które przetrwały tsunami, pomimo ciągnięcia kabli, z których każdy ważył tonę, przez zniszczony przez falę teren elektrowni, pomimo polewania reaktorów wodą (najpierw z okolicznych cystern, a kiedy ta się skończyła – z Pacyfiku) – 12 marca wybuchł wodór w reaktorze numer 1. Dwa dni później wybuchł reaktor numer 3. Kolejnego dnia wybuch wstrząsnął najpierw reaktorem numer 2 a później reaktorem numer 4, w którym nie było rdzenia – cały nuklearny materiał leżał w basenie na zużyte paliwo – przeniesiono go tam już wcześniej na czas napraw w reaktorze.

Ewakuowano ludzi w promieniu 20 kilometrów od elektrowni. Zanim opanowano sytuację (pod koniec marca) ówczesny premier Japonii – Naoto Kan – szykował plan na wypadek, gdyby trzeba było ewakuować całe Tokio. Ponad 35 milionów ludzi.

Do powietrza dostało się 10% tego, co podczas wybuchu w Czarnobylu. Ale katastrofa w Fukushima Daiichi została sklasyfikowana na tym samym, najwyższym, poziomie – 7 w siedmiostopniowej skali INES (Międzynarodowa skala zdarzeń jądrowych i radiologicznych).

Rdzenie w trzech reaktorach stopiły się, ale nie przetopiły się przez zewnętrzne osłony. Cały czas są w środku budynków reaktorów.

W grudniu 2011 roku udało się osiągnąć „zimne wyłączenie” (cold shutdown) częściowo stopionych reaktorów. To wtedy

właściciel elektrowni, Tokyo Electric Power Company (TEPCO), zarysowało plan działania. Fukushima Daiichi zostanie rozebrana w ciągu 40 lat. Nie zostanie po niej ślad.

Faza 1 będzie trwać dwa lata, do momentu, w którym zacznie się usuwać zużyte paliwo z basenów na górnych piętrach reaktorów.

Faza 2 zajmie kolejne osiem lat, do momentu, w którym rozpocznie się usuwanie szczątków stopionego paliwa z uszkodzonych reaktorów. Zanim to nastąpi trzeba obniżyć poziom promieniowania w reaktorach.

Faza 3 zakończy się po czterdziestu latach od wybuchu. Po usunięciu stopionego paliwa, elektrownia zostanie rozebrana.

## **WODA**

Kiedy 30 marca 2015 roku, w potrójnej warstwie rękawiczek, kombinezonie, czepku i goglach wjechałam do Fukushimy Daiichi, trwała faza 2. W 2013 roku rozpoczęto usuwanie zużytego paliwa z basenu w reaktorze numer 4. 1553 wiązki ze zużytym paliwem wyciągano żurawiem z basenu położonego na piątym piętrze reaktora. Zajęło to rok. W 2015 roku trwały przygotowania do wyjęcia paliwa z basenu reaktora numer 3. Trwają do dzisiaj.

Autokarem z zafoliowanymi siedzeniami jeździliśmy po terenie elektrowni. Przewodnik opowiadał, co widzimy w drodze do czterech uszkodzonych reaktorów, które stoją 10 metrów nad poziomem morza. Większość powierzchni Fukushimy Daiichi zajmują wysokie na trzy piętra cysterny. Jest ich tutaj ponad tysiąc. W środku przetrzymywana jest skażona woda. 80 tysięcy ton.

To woda jest jednym z głównych problemów w Fukushimie Daiichi. Jest cały czas używana do chłodzenia reaktorów, we wnętrzu których znajduje się roztopione paliwo (około 300 ton dziennie). Skażoną wodę zbiera się do cystern. I trzeba z nią coś zrobić. – Opracowaliśmy technologię odkażania tej wody z izotopów radioaktywnych cezju (Cez 137) i strontu (stront 90) i

60 innych pierwiastków radioaktywnych – opowiadał w 2015 roku nasz przewodnik. – Zostaje tylko tryt, czyli wodór radioaktywny, którego usunięcie na razie jest praktycznie niemożliwe. Jeszcze nie wiemy, co z nim zrobić.

Rok później sytuacja wygląda trochę inaczej. Eksperci (również zagraniczni, z amerykańskiego Electric Power Research Institute) doradzają, żeby wodę z trytem wylać do Pacyfiku. Według ich obliczeń w cysternach jest 57 mililitrów trytu (to kilka filiżanek espresso) Zwolennicy wylania skażonej trytem wody do oceanu powołują się na fakt, że wodór radioaktywny i tak występuje w przyrodzie naturalnie. Ale w Japonii pięć lat po awarii w Fukushima Daiichi niewielu ufa ekspertom. Rybacy obawiają się, że ludzie znowu przestaną kupować od nich ryby i owoce morza. Tym bardziej, że inne grono ekspertów (również zagranicznych i również ze Stanów) przestrzega przed długotrwałą ekspozycją na tryt, która może zagrażać zdrowiu. Zwłaszcza dzieci. TEPCO czeka na decyzję rządu. W cysternach zaczyna brakować miejsca.

Kolejnym problemem są wody gruntowe, które przepływają przez skażone reaktory i wpadają do oceanu. Jeszcze w 2015 roku było to 400 ton dziennie. W 2016 roku udało zmniejszyć się tę liczbę do 150 ton. Część jest wyłapywana systemem pomp zanim ulegnie skażeniu i prowadzona do oceanu. Ale nie udaje się wyłapać całości. Żeby zapobiec skażeniu wody gruntowej robotnicy wylewają asfalt na obszarze elektrowni. Deszcz nie będzie wchodził w ziemię. Ale największym przedsięwzięciem jest budowa ściany z lodu naokoło reaktorów. To właśnie ją chcieli pokazać nam pracownicy TEPCO w 2015 roku.

Podjechaliśmy pod reaktor numer 4. Z czterech uszkodzonych reaktorów to tam promieniowanie jest najniższe. – Przed wyjściem z autobusu proszę zmienić osłonki na buty – uprzedza przewodnik. Na zewnątrz jest 50 mikrosiwertów ( $\mu\text{Sv}$ ) na godzinę, czyli 438 milisiwertów ( $\text{mSv}$ ) na rok[2]. Ściana lodu to nic innego, jak 1571 dwudziestometrowych rur wkopywanych w ziemię co pół metra. Pracuje przy tym 360 osób w zmianach

trwających 3-4 godziny. Rury ochłodzi się prądem – zamrożą ziemię wokół czterech reaktorów do -30 stopni Celsjusza i stworzą nieprzepuszczalną dla wód gruntowych ścianę.

TEPCO skończyło budowę ściany w lutym 2016 roku. 31 marca 2016 roku rozpoczęło się chłodzenie rur. Ciągłe czekają na efekty.

## KOSMOS

Woda to problem, z którym trzeba radzić sobie na bieżąco. Ale głównym problemem jest sprawdzenie, co tak naprawdę stało się w środku reaktorów. I gdzie jest stopione paliwo. Do środka nie można wejść. Promieniowanie jest zbyt wysokie.

Kolejny przystanek press tour po Fukushima Daiichi to reaktor numer 1. W lutym 2015 do sprawdzenia tego, gdzie leży w nim roztopione paliwo użyto urządzenia Muon, które emituje promienie kosmiczne – dla których materiały ciężkie (jak uran) są nieprzepuszczalne. Muon prześwietlił rdzeń reaktora niczym rentgen. W marcu 2015 roku TEPCO wydało oświadczenie: udało nam się potwierdzić to, co podejrzewaliśmy. Paliwa nie ma w rdzeniu reaktora numer 1. Najprawdopodobniej znajduje się w niższych partiach osłony rdzenia, ale jeszcze dokładnie nie wiemy, gdzie.

Do 2016 roku nie udało się tego ustalić. Choć może zrobić to roboty, które jeszcze rok temu nie mogły wjechać do środka – dla nich też promieniowanie było zbyt wysokie, po prostu się psuły. Od tego czasu powstały nowe prototypy, które zajmują się, między innymi, usuwaniem szczątków, mierzeniem radioaktywności, tworzeniem skanów 3D i usuwaniem promieniowania poprzez polewanie ścian i podłóg wodą pod dużym ciśnieniem. Żadnemu jeszcze nie udało się podjechać blisko rdzeni.

Wychodzimy na zewnątrz, licznik Geigera pokazuje 180  $\mu\text{Sv}$ . To prawie 1600 mSv rocznie. 1,6 siwerta. Obok mnie stoi ekipa telewizyjna z Rosji. Ich licznik pokazuje 300  $\mu\text{Sv}$ . Patrzę na rosnące cyferki, patrzę na zegarek, ciężko się skupić na

słowach o kosmosie. Kiedy przewodnik mówi, że czas wracać, nie trzeba mi tego dwa razy powtarzać. Prawie zapominam o zmianie osłonek na buty przed wejściem do autokaru.

Przed powrotem podjeżdżamy do oczyszczonej z promieniowania strefy, do dopiero co skończonego nowego budynku. Tutaj mogą odpoczywać robotnicy – w środku nie muszą mieć na sobie skafandrów ani masek. Jest miejsce do drzemki, jest miejsce na papierosa i nawet kantyna, do której codziennie dowozi się posiłki z miasta oddalonego o kilkanaście kilometrów od elektrowni (do 2015 roku pracownicy jedli w budynku zamienionym na centrum dowodzenia – zalewali wrzątkiem makaron instant, albo podjadali przygotowane przez żony kulki ryżowe). Budynek zmieści dwa tysiące osób. TEPCO podkreśla, że ich priorytetem zawsze jest bezpieczeństwo pracowników.

## **NUKLEARNI CYGANIE**

Na terenie Fukushima Daiichi codziennie pracuje 7 tysięcy ludzi. Wylewają beton na terenie elektrowni, instalują ścianę lodu, prowadzą prace naprawcze przy wielkich cysternach na radioaktywną wodę, odgruzowują elektrownię po wybuchach. Wielu z nich to dawni rybacy z okolicznych miast i wiosek, którzy po 2011 roku nie mają już innej pracy.

Choć zabroniono nam rozmawiać z pracownikami, to nie pozostają oni bez głosu. Brahmin, japoński muzyk rockowy, nakręcił teledysk z ich wypowiedziami. Odpowiadali na proste pytanie: dlaczego to robią? Bo ktoś musi.

Ktoś musi zrobić to, do czego zobowiązał się rząd i zarząd TEPCO.

Rybak, z którym rozmawiałam tydzień później w mieście Soma, położonym kilkadziesiąt kilometrów na północ od Fukushima Daiichi, powiedział, że na połów może wypływać raz w tygodniu. Wolno łowić tylko niektóre, przebadane gatunki ryb. Resztę wypuszczają do morza. Z czegoś musi utrzymać rodzinę. Nie, nie zna rocznych limitów dawek dla pracowników elektrowni. Ale

może sprawdzić w internecie (50 milisiwertów). Nie, nie wie jaka jest jego dawka. Codziennie sprawdzają jego dozymetr, wyniki notują. Jak będzie zbliżał się do niebezpiecznej granicy, to mu powiedzą.

Ci pracownicy nie są zatrudnieni przez TEPCO, tylko przez pośredników. Czasem w tej piramidzie są trzy, a nawet cztery stopnie. Rozmyta odpowiedzialność. Od lat siedemdziesiątych, od kiedy Japonia uruchomiła pierwsze elektrownie, życie takich kontraktowych pracowników dokumentuje fotograf Kenji Higuchi. Ich praca nie jest skomplikowana – naprawiają rury, usuwają przecieki, czyszczą podłogę reaktora z radioaktywnej wody. Ale robią to w ochronnych kombinezonach, wielkich buciorach, trzech parach rękawiczek i masce na twarzy. Do takich porządkowych prac w elektrowni jądrowej dziennie potrzeba koło 1500 osób, mówi Higuchi. Kiedy osiągną roczne limity są zwalniani. Następnego dnia zatrudnia ich kolejna elektrownia – tak, jakby limity się wyzerowały. Nuklearnie cyganie.

Według Higuchiego pół miliona osób w Japonii, które pracowały dla elektrowni atomowych, choruje na jakąś formę choroby popromiennej. Nikt jeszcze nie wygrał sprawy o odszkodowanie w sądzie. Zresztą tych spraw jest nie za wiele, zazwyczaj chorzy są uciszani czekami wystawianymi in blanco. Higuchi nie ma złudzeń – nuklearnie cyganie to ludzie z dołu drabiny społecznej: rolnicy, rybacy, bezdomni, dawni górnicy, bezrobotni. Edukację skończyli na gimnazjum. To na nich Japonia buduje swoją ekonomiczną potęgę.

## **ODPOWIEDZIALNOŚĆ**

Wracamy do głównego budynku, który działa niczym służa pomiędzy światem zewnętrznym a światem elektrowni. Zdejmujemy gumowe buty, ochronne kombinezony, rękawiczki, kaski i skarpetki. TEPCO zadbało o nasze samopoczucie – czekają na nas kanapki z jajkiem i soczki z kartoniku. Kiedy my ciągniemy przez słomkę jabłkowy soczek do pokoju wchodzi dyrektor elektrowni – Akira Ono. Udzieli nam krótkiego wywiadu. Niewysoki mężczyzna w szarym garniturze zaczyna od przeprosin.

A potem rozsnuwa przed nami wizję przyszłości. Choć w chwili obecnej nie istnieją na świecie technologie, które umożliwiłyby usunięcie roztopionego paliwa, to zostaną wymyślane. Przy międzynarodowej współpracy, stanowczo podkreśla Akira Ono. – 200 lat temu nie wyobrażono sobie pociągów jadących 300 kilometrów na godzinę, ani tym bardziej telefonów – tego, że będzie można kontaktować się z kimś, kto jest setki kilometrów od nas, przez tak małe urządzenie. Wierzę, że istota ludzka ma zdolność tworzenia nowych technologii.

Czas na pytania. Tak, wymyślenie odpowiednich technologii może zająć 200 lat. Ale naszym celem jest 40 lat. To jest nasz plan i według niego działamy. Tak, Japonia potrzebuje energii nuklearnej. Choć oczywiście tę decyzję powinni podjąć Japończycy. Osobiste zdanie? Dorastałem w latach siedemdziesiątych, kiedy Japonią wstrząsnął kryzys ropy spowodowany embargiem państw OPEC (Organizacja Arabskich Krajów Eksportujących Ropę Naftową). Japonia praktycznie nie ma naturalnych zasobów. Zrozumiałem, że rozwiązaniem jest atom. Studiowałem energetykę jądrową. Pracę w Fukushima Daiichi zaoferowano mi w 2013 roku, oczywiście nie odmówiłem. Wiem, że to ciężkie zadanie. To dla mnie honor. Nie, nie możemy elektrowni zalać betonem. W Japonii mamy niewiele ziemi, 80% to tereny górzyste, nie możemy pozwolić sobie na stworzenie zamkniętej strefy na wieczność, tak jak w Czarnobylu. Ale najważniejsze jest to, że mieszkańcy okolicznych wiosek chcą tu wrócić. Przywrócimy to miejsce do jego pierwotnego stanu. Nie wykluczam, że za czterdzieści lat będzie tutaj park.

– Dziękuję państwu za przybycie, niestety kończy nam się czas. Dodam tylko prywatnie, że właśnie byłem z żoną na wakacjach w Polsce i bardzo nam się podobało.

Na pytanie, czy wie, że w 2015 roku prezydent Komorowski i premier Abe wyrazili intencję, by to Japonia pomagała Polsce budować jej Nuklearny Program, już nie odpowiedział.



Ale przecież to nie jego powinnam pytać. On tylko wykonuje swoją pracę – najlepiej jak potrafi. Tak samo jak każdy z 7000 zatrudnionych tu ludzi, którzy sprzątają elektrownię, bo taka została podjęta decyzja na górze. – A w Japonii decyzji się nie zmienia – mówi mi jeden z moich znajomych. – Tym bardziej, że musimy pokazać światu, że wszystko jest w porządku – elektrownia jest pod kontrolą a nasza technologia jest niezawodna. A Fukushima Daiichi to tylko awaria, z którą sobie poradzimy.

Z pokoju na piętrze zabieramy swoje rzeczy i zbieramy się do wyjścia. Na ścianach wzdłuż schodów wiszą łańcuchy z papierowymi żurawiami przysyłanymi ze szkół z całej Japonii. Wiszą też pocztówki wysyłane przez dzieci ze Stanów, Niemiec, Francji, Kanady. Dzieci dziękują pracownikom Fukushima Daiichi za ich ciężką pracę.

Autorstwo: Katarzyna Boni

Tekst powstał dzięki dofinansowaniu Fundacji Towarzystwa Dziennikarskiego „Fundusz Mediów”

Źródło: [MediumPubliczne.pl](http://MediumPubliczne.pl)

## PRZYPISY

[1] Słona woda nie wchodzi do reaktora bezpośrednio – rury z wodą morską oplatają rury z wodą z reaktora, ciepło przechodzi pomiędzy dwoma zamkniętymi obiegami.

[2] Według międzynarodowych standardów średnia dawka promieniowania jaką dostają ludzie w ciągu godziny nie powinna przekraczać  $0,11\mu\text{Sv}$ . Gdyby taką dawkę dostawali przez 24 godziny w ciągu 365 dni – promieniowanie w ich ciele skumulowałoby się do 1 mSv. To bardzo zachowawcze standardy – 1 mSv rocznie nie zagraża zdrowiu. World Nuclear Association jako dawkę, przy której zwiększa się ryzyko zachorowania na raka podaje 100 mSV rocznie. Choroba popromienna grozi przy dawce jednego siwerta (1000 mSv). Uznaje się, że cztery siwerty to dawka śmiertelna. Choć dla niektórych śmiertelne

będą dwa siwerty, a dla innych sześć.