



STOWARZYSZENIE EKOLOGÓW NA RZECZ ENERGII NUKLEARNEJ - SEREN

Environmentalists for Nuclear Power

00-050 Warszawa, ul. Świętokrzyska 14

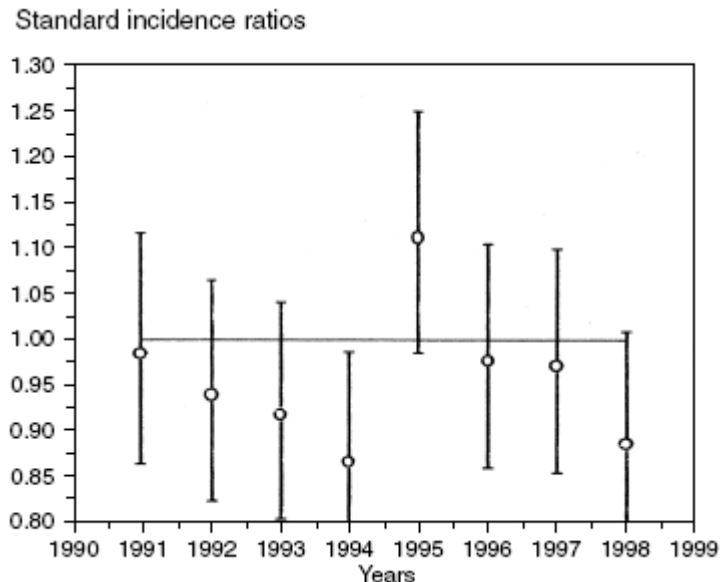
CZARNOBYL: LEKCJA DLA ENERGETYKI JĄDROWEJ

Prof. dr hab. Zbigniew Jaworowski

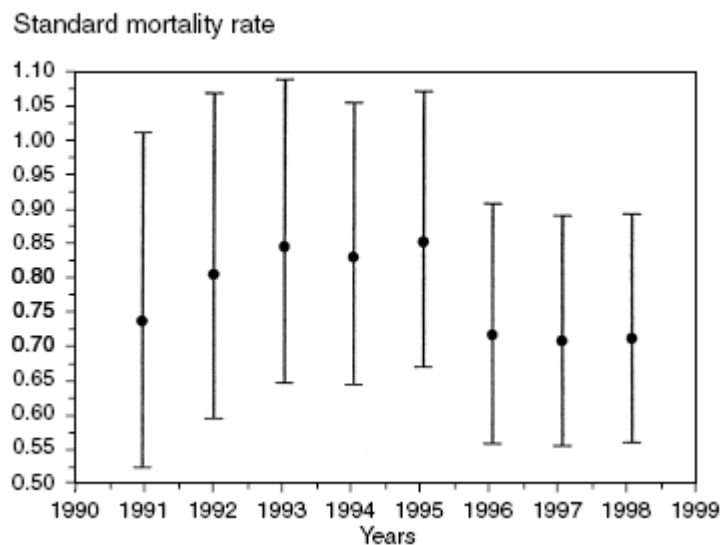
**Były przewodniczący Komitetu Naukowego Narodów Zjednoczonych do Skutków
Promieniowania Atomowego (UNSCEAR)**

Dziesięć dni po tym jak dwie eksplozje pary i wodoru doszczętnie zniszczyły reaktor jądrowy w Czarnobylu, ogień który stopił jego rdzeń wygasł spontanicznie. Była to najgorsza z możliwych katastrof elektrowni jądrowych: całkowite stopienie reaktora i przez dziesięć dni swobodne uwalnianie ogromnej ilości radioaktywnych pyłów do atmosfery. Dramat tej katastrofy ciągle trwa, podsycany przez polityków, władze krajów post-sowieckich, media, ugrupowania ekologiczne i charytatywne oraz naukowców. Katastrofa reaktora, który nie był normalnym reaktorem energetycznym, lecz inżynierską patologią, ciągle żyje w kolektywnej pamięci świata i ciągle wyrządza zdrowotne, społeczne i ekonomiczne szkody milionom ludzi na Białorusi, Ukrainie i w Rosji. Jest eksploatowana dla zduszenia rozwoju energetyki jądrowej, najczystszej, najbezpieczniejszej i praktycznie niewyczerpalnego źródła, mogącego zaspokoić potrzeby energetyczne całej ludzkości. Nowe badania wskazują, że zasoby uranu w złożach nadających się do eksploatacji wystarczą na następne 470 000 lat, a toru jest blisko dwukrotnie więcej. Ale oprócz tych rozszczepialnych surowców, zasoby izotopów wodoru potrzebne dla przyszłych reaktorów opartych na syntezie lekkich jąder wystarczą na wiele miliardów lat, a helu-3 praktycznie do nieskończoności.

Katastrofa w Czarnobylu była wydarzeniem na miarę historyczną. W ciągu 56 lat jakie upłynęły od zbudowania pierwszej elektrowni jądrowej w Obninsku w Rosji (1954), była to jedyna katastrofa elektrowni jądrowej, w której zginęli ludzie. Zmarło 31 pracowników elektrowni i ratowników, natomiast nie zginął nikt spośród publiczności. Wielkie liczby zgonów podawane w mediach, sięgające od kilku tysięcy do milionów, są czystą spekulacją opartą na tzw. założeniu LNT (ang.: linear non-threshold), twierdzącym że nawet najmniejsza, bliska zera, dawka promieniowania jonizującego może wywołać raka lub schorzenie genetyczne. Założenie to nie sprawdziło się w Czarnobylu, co jest jedną z ważnych lekcji wyniesionych z tej katastrofy. Częstość zachorowań na nowotwory wśród mieszkańców rosyjskich terenów silnie skażonych pyłem z Czarnobyla, jest niższa niż w całej populacji Rosji i niższa od normalnej jest też umieralność nowotworowa rosyjskich ratowników.



Standardowa częstość występowania wszystkich nowotworów w rejonie Brańska (Rosja). W tym silnie skażonym rejonie częstość ta była o 5% niższa niż w całej populacji Rosji (linia pozioma). W grupie najbardziej narażonej na promieniowanie (dawka 40 mSv), występowanie nowotworów było o 17% niższe niż w całej populacji Rosji.



Standardowy współczynnik umieralności nowotworowej wśród rosyjskich ratowników z Czarnobyla. Współczynnik ten wskazuje, że pomiędzy rokiem 1990 a 1999, śmiertelność nowotworowa tych ratowników była o 15-30% niższa niż w całej populacji Rosji (linia pozioma).

Wg.: Ivanov et. al. „:Medical radiological consequences of the Chernobyl catastrophe in Russia – Estimation of radiation risks, NAUKA, St. Petersburg, 2004, pp. 387.

Założenie LNT jest też niezgodne z licznymi obserwacjami wśród lekarzy radiologów, pracowników zakładów nuklearnych, mieszkańców regionów o wysokim promieniowaniu naturalnym, pacjentów diagnozowanych i leczonych radioaktywnym jodem itp,

wskazującymi, że małe dawki promieniowania (ale wielokrotnie wyższe od dawek czarnobylskich) przynoszą skutek dobroczynny, przez pobudzenie mechanizmów obronnych.

Ogromne ilości radioaktywnego pyłu wzbily się w powietrze z płonącego reaktora. Jednak emisja ta była 200 razy mniejsza niż z 543 wybuchów broni jądrowej w atmosferze, dokonanych w latach 1945 - 1980. Z tych militarnych eksplozji, największą dawkę promieniowania ludność świata otrzymała w roku 1963 (0,113 millisieverta (mSv))¹. Dla porównania, dawka promieniowania otrzymana przez mieszkańców półkuli północnej w wyniku wybuchu w Czarnobylu, przez pierwszy rok po katastrofie w 1986r, wyniosła 0,045 mSv, czyli mniej niż 2% średniej rocznej naturalnej dawki (2,4 mSv/rok).

Przez następne 70 lat populacja północnej półkuli otrzyma dawkę promieniowania z Czarnobyla wynoszącą około 0,14 mSv, co równe jest 0,08% naturalnej dawki w ciągu 70 lat, wynoszącej 170 mSv. Ludzie żyjący w rejonach byłego Związku Radzieckiego najbardziej skażonych czarnobylskim opadem otrzymują obecnie dawkę czarnobylską około 1 mSv/rok. Wszystkie te dawki są niczym w porównaniu z naturalnymi dawkami promieniowania w niektórych częściach świata. Na przykład, w miejscowości Ramsar w Iranie naturalna dawka promieniowania jonizującego sięga 400 mSv/rok, a w Brazylii i południowo-zachodniej Francji powyżej 700 mSv/rok. Nigdy nie wykryto żadnych efektów szkodliwych dla zdrowia w rejonach z wysokim naturalnym tłem promieniowania. Raczej odwrotnie: w Stanach Zjednoczonych i Chinach, częstość zachorowań na raka jest niższa w regionach o wyższym naturalnym promieniowaniu niż w regionach gdzie poziom promieniowania jest niższy.

Spośród brytyjskich lekarzy rentgenologów umieralność od wszystkich chorób i nowotworowa są około 50% niższe niż średnio wśród mężczyzn w Anglii i Walii. Także w wielu innych grupach populacyjnych, otrzymujących małe dawki promieniowania zaobserwowano mniej zgonów i zachorowań nowotworowych. Także wśród potomstwa ludzi, którzy otrzymali wielkie dawki promieniowania w czasie ataków na Hiroszimę i Nagasaki nie stwierdzono wzrostu schorzeń genetycznych.

Największe szkody katastrofa w Czarnobylu wyrządziła nie promieniowaniem i nie na ciele lecz na duchu, wywołała bowiem epidemię chorób psychosomatycznych, wśród ludzi którym wmówiono, że są „ofiarami Czarnobyla”. Pod względem strat śmiertelnych (31 wczesnych zgonów), katastrofa w elektrowni jądrowej w Czarnobylu, była niewielką w porównaniu z innymi katastrofami przemysłowymi.

W XX w. było wiele katastrof, w których zginęło od kilku setek do wielu tysięcy ludzi. Na przykład, około 20 000 ludzi zginęło po eksplozji w fabryce pestycydów w Bhopalu (Indie) w roku 1984. W roku 1975 zawalenie się zapory elektrowni wodnej Banqiao na rzece Ru w Chinach pochłonęło 230 000 ofiar. Świat nie obchodzi rocznic tych tragicznych zdarzeń, ale rok po roku wspominamy katastrofę w Czarnobylu, która była setki czy tysiące razy mniej groźna.

Liczba zgonów przeliczona na jednostkę wyprodukowanej energii wyniosła w Czarnobylu 0,86 zgonów/GWe-rok. Było to 3 razy mniej zgonów niż w elektrowniach opalanych ropą, 13 razy mniej niż w opalanych gazem płynnym i 47 razy mniej niż w hydroelektrowniach. Jednak polityczny, ekonomiczny, społeczny i psychologiczny wpływ Czarnobyla był olbrzymi.

¹ Sv - jednostka uwzględniająca biologiczny efekt promieniowania zależnie od jego rodzaju.

Spowodowane to zostało dwoma czynnikami. Jednym z nich był początkowy wstrząs psychologiczny wywołany nagłym, ogromnym wzrostem stężenia radioizotopów w powietrzu (w Polsce dwa dni po wybuchu w Czarnobylu tzw. globalna aktywność beta wzrosła w powietrzu 550 tysięcy razy), mimo, że zewnętrzna dawka promieniowania wzrosła minimalnie (w Polsce zaledwie trzykrotnie, czyli do poziomu niższego od naturalnego promieniowania w Norwegii). Ten wstrząs zdominował stan umysłu większości ludzi i prowadził do niżej opisanych konsekwencji.

Drugim czynnikiem była powszechna radiofobia, czyli nieracjonalne przekonanie, że nawet najmniejsza dawka promieniowania może spowodować szkody zdrowotne. Było ono przez dziesiątki lat wzmacniane przez zmasowaną propagandę, w niezgodzie z niezliczonymi dowodami, wskazującymi że dawki promieniowania znacznie większe od dawek z opadu z Czarnobyli, są dobroczynne.

Najpierw było więc mnóstwo gorączkowych działań, takich jak wymyślanie *ad hoc* różnych limitów dla radionuklidów w jedzeniu, wodzie itp. W poszczególnych krajach limity te różniły się wiele tysięcy razy, odzwierciedlając rozmaite czynniki polityczne i handlowe oraz stan emocjonalny decydentów. Na przykład Szwecja dopuściła 30 razy wyższą radioaktywność w warzywach importowanych niż produkcji szwedzkiej, a Izrael wyższą radioaktywność w żywności z Europy Zachodniej niż ze Wschodniej. Filipiny dopuściły limit stężenia cezu-137 w warzywach 22 Bq (Becquerel)/ kg. Limit ten był ponad 8000 razy niższy niż w bardziej pragmatycznej Wielkiej Brytanii. Podobnie jak na Filipinach było w Polsce: grupa fizyków jądrowych i inżynierów zaproponowała granicę 27 Bq dla cezu-137/ kg żywności, ale, na szczęście, władze wykazały większą trzeźwość umysłu.

Większość tych restrykcji była bez znaczenia z punktu widzenia ludzkiego zdrowia, ale ich koszty były olbrzymie. Na przykład, władze norweskie wprowadziły limit dla stężenia cezu-137 w mięsie reniferów na 600 a potem na 6 000 Bq/kg (Henriksen i Saxebol 1988). Przeciętny Norweg zjada 0,6kg mięsa renifera rocznie. Przy wyższym limicie, dawka promieniowania z tego mięsa wynosiłaby 0,047 mSv rocznie. Zatem ta miara była wycelowana tak, by chronić Norwegów przed dawką promieniowania, która jest około 200 razy mniejsza niż naturalna dawka w niektórych regionach Norwegii (11 mSv rocznie). Koszt takiej ochrony przekroczył 51 milionów \$.

Reszta krajów nie była lepsza. Profesor Klaus Becker z Niemieckiego Instytutu Norm, ocenił, że praktyki tego typu, wraz z ich konsekwencjami dla przemysłu jądrowego, kosztowały Europę Zachodnią ponad 100 miliardów dolarów.

Najbardziej bezsensownym posunięciem była jednak ewakuacja 336 000 osób z tzw. „najbardziej skażonych terenów” byłego Związku Radzieckiego, gdzie dawki promieniowania z opadu radioaktywnego były w większości kilkakrotnie mniejsze niż np. na granitowej stacji Grand Central w Nowym Jorku czy w górach Norwegii.

Skażone regiony byłego Związku Radzieckiego określono jako te gdzie stężenie radioaktywnego cezu-137 w glebie wynosi 37 kBq (kilobekereli) na m². Dawka promieniowania otrzymana od takiego skażenia sięgała około 1.6 mSv w ciągu pierwszego roku po wypadku w Czarnobylu. Po 70 latach ludzie żyjący na tych terenach otrzymają dawkę 6 mSv, czyli 30 razy mniej od dawki naturalnej. Ci którzy ustalali tak niską granicę strefy skażonej raczej nie zdawali sobie sprawy że stężenie radiocezu w glebie 37 kBq/m² jest 10

razy niższe od normalnego poziomu zawartych w niej radionuklidów naturalnych, wynoszącego 400 kBq/m^2).

Ewakuacja spowodowała wielkie szkody wśród ludności Białorusi, Rosji i Ukrainy. Doprowadziła do masowych zaburzeń psychosomatycznych i wielkich strat ekonomicznych, oraz do traumatycznych społecznych konsekwencji. Jedyną niekorzystną dla zdrowia konsekwencją katastrofy w Czarnobylu pośród 5 milionów osób mieszkających w skażonych rejonach są owe zaburzenia psychosomatyczne: choroby układu trawiennego i krążenia, zaburzenia snu, bóle głowy, depresja, lęki, eskapizm, nabyta bezradność, nadużywanie alkoholu i narkotyków, samobójstwa.

Te choroby i zaburzenia nie zostały spowodowane napromieniowaniem z opadu czarnobylskiego, ale przez irracjonalny strach przed promieniowaniem, oraz przez złe decyzje administracyjne, a także poprzez masowe badania medyczne. Prowadzą one do wykrywania zmian przedtem nie zauważanych, nie dających żadnych objawów klinicznych. Błędne decyzje administracyjne spowodowały, że miliony mieszkańców terenów skażonych uwierzyło, że są ofiarami Czarnobyla, mimo, że dawka promieniowania wynosi tam tylko 1/3 średniej dawki naturalnej. W centrum opuszczonego miasta Prypeć (około 4 km od reaktora w Czarnobylu) dawka promieniowania jest obecnie taka jak przed Pałacem Kultury i Nauki w Warszawie.



Pomiar promieniowania na stadionie sportowym w centrum miasta Prypeć, około 4 km od reaktora w Czarnobylu w dniu 10 kwietnia 2008 roku. Moc dawki wynosiła $2,5 \text{ mSv/rok}$, czyli tyle ile w Warszawie. W dniu 28 kwietnia 1986 szybko spadająca moc dawki wynosiła w

centrum, Prypeci 87 mSv/rok, nie stwarzała bezpośredniego zagrożenia i była daleka od osiągnięcia obecnie obowiązującego limitu mocy dawki 1000 mSv/70 lat przy którym należy wysiedlać ludność.

Fot. Krzysztof Wojciech Fornalski

W roku 2000, Komitet Naukowy ONZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego (UNSCEAR) oraz w roku 2006 Forum Czarnobylskie Narodów Zjednoczonych² oświadczyły w swoich dokumentach, że na tzw. najbardziej skażonych terenach, z wyjątkiem raka tarczycy, nie było żadnego wzrostu liczby raków i białaczek, ani częstotliwości chorób genetycznych.

Wzrost ilości przypadków raka tarczycy jest najprawdopodobniej skutkiem masowych badań przesiewowych. Tzw. „nieme” raki tarczycy (bez objawów klinicznych, wykrywane na sekcjach lub w badaniach USG) są powszechne we wszystkich populacjach. Na przykład w Stanach Zjednoczonych występują w 13% populacji, w Japonii w 28%, a w Finlandii w 35%. Maksymalna częstość czarnobylskich raków tarczycy, stwierdzona w r. 1994, wyniosła 0,027%, czyli było ich ponad 1000 razy mniej niż „niemych” raków w Finlandii. U ponad 90% dzieci ze skażonych rejonów co roku przeprowadza się badania tarczycy. Jest oczywiste, że badania przesiewowe w tak ogromnej skali, muszą prowadzić do wykrycia raków „niemych”.

W roku 2002 ukazał się wspólny raport czterech organizacji Narodów Zjednoczonych: UNDP, WHO, UNESCO i UN-OCHA (UNDP 2000), w którym stwierdzono, że biliony dolarów przeznaczone na zapobieganie skutkom Czarnobyla wydano bez potrzeby, gdyż żadnych masowych skutków nie było. Co więcej pieniądze te zamiast pomoc ludziom pogorszyły sytuację kilku milionów ludzi uznanych za „ofiary Czarnobyla”, poprzez wzmocnienie psychologicznych skutków katastrofy i błędnych decyzji władz. Raport ten zaleca aby zarówno trzy państwa post-sowieckie jak i organizacje międzynarodowe porzuciły obecną błędną politykę. Jej podstawą było bezsensowne oczekiwanie na wystąpienie masowych schorzeń popromiennych, które doprowadziło do zmarnowania ogromnych środków na zapobieganie schorzeniom które nie mogły pojawić, bo dawki promieniowania były znikome. Raport zaproponował 35 praktycznych zaleceń które mają pozwać zakłęty krąg czarnożyłskich frustracji, degradacji społecznej, zubożenia i epidemii schorzeń psychosomatycznych. Zalecenia zwracają uwagę na konieczność odwrócenia uwagi od nieistniejących zagrożeń radiacyjnych. Jednak najważniejszym z nich było zalecenie powrotu do starych siedzib ludności wysiedlonej bez potrzeby w r. 1986 i w latach późniejszych, oraz zniesienie niemal wszystkich ograniczeń.

Te ostatnie zalecenia spełnia obecnie rząd Białorusi, który w lipcu 2010 ogłosił swoją decyzję ponownego zasiedlenia 2000 wiosek na tzw. „terenach skażonych”, z których, jak się okazuje bez potrzeby, wysiedlono około 200 000 osób. Akcja ta ma być przeprowadzona w latach 2010 – 2015 i został na nią zarezerwowany osobny fundusz w budżecie państwa. Prezydent Łukaszenko stwierdził, że „chce szybko zasiedlić strefę czarnobylską” i zlikwidować podział ludności na „czarnobylców” i „nie-czarnobylców”. Jest to ważne wydarzenie polityczne, które może przynieść pozytywną zmianę społeczeństwa do energetyki jądrowej.

² Grupa stworzona przez reprezentantów ośmiu organizacji Narodów Zjednoczonych, Banku Światowego i rządów Białorusi, Rosji oraz Ukrainy)

W roku 2006 Michaił Gorbaczow słusznie stwierdził, że: „*stopień reaktora w Czarnobylu przed 20 laty ... bardziej niż moja pierestrojka, było prawdopodobnie rzeczywistą przyczyną upadku Związku Radzieckiego*”. Również zwycięstwo Solidarności wiąże się z tą katastrofą.

Jednak ważniejszym i trwalszym jej skutkiem jest przesłanie do przyszłości: w nadchodzących wiekach będzie pamiętana jako dowód, że energia jądrowa jest bezpiecznym źródłem produkcji energii.