

# **SPUŚCIZNA CZARNOBYŁA: SKUTKI ZDROWOTNE, EKOLOGICZNE I SPOŁECZNO-POLITYCZNE**

**oraz**

## **ZALECENIA DLA RZĄDÓW BIAŁORUSI, FEDERACJI ROSYJSKIEJ I UKRAINY**

### **SPIS TREŚCI**

#### **SPUŚCIZNA CZARNOBYŁA: SKUTKI ZDROWOTNE, EKOLOGICZNE I SPOŁECZNO-POLITYCZNE**

O badaniach prowadzonych przez Forum Czarnobyłskie

Przedmowa: awaria w Czarnobyłu

Skutki zdrowotne: raport grupy ekspertów Forum

Skutki ekologiczne: raport grupy ekspertów Forum

Społeczno-polityczne skutki awarii jądrowej w Czarnobyłu

#### **ZALECENIA DLA RZĄDÓW BIAŁORUSI, FEDERACJI ROSYJSKIEJ I UKRAINY**

Wstęp

Opieka zdrowotna i badania naukowe: zalecenia

Monitoring środowiska, działania naprawcze i badania naukowe: zalecenia

Polityka gospodarcza i społeczna: zalecenia

# SPUŚCIZNA CZARNOBYŁA: SKUTKI ZDROWOTNE, EKOLOGICZNE I SPOŁECZNO-POLITYCZNE

## O BADANIACH PROWADZONYCH PRZEZ FORUM CZARNOBYLSKIE

Po niemal 20 latach od awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu, wiele pytań dotyczących skutków zdrowotnych, ekologicznych i społeczno-ekonomicznych tej katastrofy pozostaje nadal bez odpowiedzi. Najbardziej dotknięte nią osoby i kraje nie osiągnęły jeszcze wyraźnego, naukowego consensusu co do skutków awarii i nie otrzymały autorytatywnych odpowiedzi na ważne pytania. Dla zapewnienia tej luki i dla propagowania lepszego zrozumienia i udoskonalonych metod postępowania ze skutkami awarii, w roku 2003 powołano Forum Czarnobyłskie.

Forum Czarnobyłskie powstało z inicjatywy Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) we współpracy z WHO, UNPD, FAO, UNEP, UN-OCHA, UNSCEAR<sup>1</sup>, Bankiem Światowym i rządami Białorusi, Federacji Rosyjskiej i Ukrainy. Forum jest wkładem do 10-letniej strategii ONZ dla Czarnobyla, którą uruchomiono w roku 2002 opublikowaniem dokumentu: „Skutki awarii jądrowej w Czarnobylu dla człowieka – strategia przywracania stanu sprzed awarii.”

Aby stworzyć bazę umożliwiającą Forum osiągnięcie postawionego przed nim celu, MAEA powołała specjalistyczną grupę roboczą złożoną z naukowców celem podsumowania skutków ekologicznych, zaś WHO powołała grupę ekspertów celem opisu skutków zdrowotnych i programów opieki medycznej w trzech najbardziej dotkniętych krajach. Informacje przedstawione w niniejszym dokumencie oraz w dwóch pełnych raportach grup ekspertów zaczerpnięto z badań naukowych podjętych przez MAEA, WHO, UNSCEAR i liczne inne cieszące się autorytetem podmioty. Ponadto w UNDP wykorzystano prace wybitnych ekonomistów i specjalistów ds. politycznych celem oceny społeczno-ekonomicznych skutków awarii w Czarnobylu, w dużej mierze na podstawie wymienionego wyżej studium ONZ.

## PRZEDMOWA: AWARIA W CZARNOBYLU

Wybuchy, które rozerwały zbiornik reaktora w Czarnobylu, oraz powstały wskutek tego pożar, który wybuchł 26 kwietnia 1986 roku i trwał przez 10 dni, spowodowały bezprecedensowe uwolnienie materiałów promieniotwórczych do środowiska. Faktycznie, MAEA scharakteryzowała to zdarzenie jako „największą katastrofę jądrową w dziejach ludzkości.”

Chmura z płonącego reaktora doprowadziła do rozproszenia na dużej części terytorium Europy wielu materiałów promieniotwórczych, zwłaszcza promieniotwórczego jodu i ceszu. Promieniotwórczy jod-131, najistotniejszy z punktu widzenia dawek w tarczycy, ma krótki okres połowicznego rozpadu (8 dni) i w dużej mierze uległ rozpadowi w ciągu kilku pierwszych tygodni po awarii. Promieniotwórczy cez-137, który przyczynia się do powstania dawek zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych, ma znacznie dłuższy okres połowicznego rozpadu (30 lat) i w wielu częściach Europy nadal występuje w mierzalnych ilościach w glebie i niektórych produktach spożywczych. Największe stężenia skażeń wystąpiły na dużych obszarach byłego Związku Radzieckiego otaczających reaktor, które obecnie wchodzi w skład Białorusi, Federacji Rosyjskiej i Ukrainy.

Oszacowano, że w działaniach ratowniczych i usuwaniu skutków awarii w latach 1986-1987, początkowo uczestniczyło około 200 000 ratowników rekrutujących się z wojska i ochotników, pracowników elektrowni jądrowej, miejscowej policji i straży pożarnej. Później liczba zarejestrowanych „likwidatorów” wzrosła do 600 000, chociaż tylko niewielu z nich zostało narażonych na niebezpieczne dawki promieniowania. Największe dawki otrzymali w pierwszym dniu awarii ratownicy i personel obiektu, w sumie około 1000 osób.

Na terenach Białorusi, Rosji i Ukrainy, które na skutek awarii w Czarnobylu zostały skażone izotopami promieniotwórczymi (powyżej 37 kBq m<sup>-2</sup> dla ceszu-137)<sup>2</sup> żyje około 5 milionów ludzi. W tym około 400 000 osób zamieszkiwało obszary bardziej skażone – które władze radzieckie zaklasyfikowały jako strefy ściśle kontrolowane (powyżej 555 kBq m<sup>-2</sup> dla ceszu-137). Wiosną i latem 1986 r. około 116 000 osób z tej populacji, ewakuowano z obszarów otaczających elektrownię jądrową w Czarnobylu (uznanych za „strefę wyłączoną”) na tereny nieskażone.

Niestety, dotknięta skutkami awarii ludność ówczesnego Związku Radzieckiego początkowo nie miała dostępu do wiarygodnych informacji o awarii i spowodowanym przez nią skażeniu promieniotwórczym, a informacje te pozostawały niewystarczające jeszcze przez około dwa lata po katastrofie. Rezultatem tego braku informacji i ich opóźnienia był powszechny brak zaufania do informacji oficjalnych i błędne przypisywanie wielu objawów złego stanu zdrowia skutkom narażenia na promieniowanie.

## SKUTKI ZDROWOTNE: RAPORT GRUPY EKSPERTÓW FORUM

<sup>1</sup> WHO: Światowa Organizacja Zdrowia; UNDP: Program ONZ ds. Rozwoju; FAO: Organizacja ds. Żywności i Rolnictwa; UNEP: Program ONZ ds. Środowiska; UN-OCHA: Biuro ONZ ds. Koordynacji Spraw Humanitarnych; UNSCEAR: Komitet Naukowy ONZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego.

<sup>2</sup> Bekerel (Bq) jest międzynarodową jednostką aktywności, która odpowiada jednemu rozpadowi jądrowemu na sekundę.

Raport grupy ekspertów w sprawie skutków zdrowotnych przynosi odpowiedzi na pięć najważniejszych, związanych ze zdrowiem pytań dotyczących skutków awarii w Czarnobylu.

### ***Jak duże było narażenie ludzi na promieniowanie na skutek awarii?***

Na skutek awarii w Czarnobylu narażenie na promieniowanie dotyczyło trzech kategorii populacji, które stanowiły:

- Osoby zatrudnione przy działaniach ratowniczych i likwidujących skutki awarii, pracujące w elektrowni jądrowej w Czarnobylu po awarii;
- Mieszkańcy ewakuowani z terenów skażonych; oraz
- Mieszkańcy terenów skażonych, którzy nie zostali ewakuowani.

Z wyjątkiem pracowników bloku reaktora i służb ratowniczych, przebywających w pobliżu zniszczonego reaktora w czasie awarii oraz wkrótce po niej, większość osób zatrudnionych przy likwidacji skutków awarii i osób mieszkających na terenach skażonych otrzymała stosunkowo małe dawki promieniowania na całe ciało, porównywalne z poziomami promieniowania tła.

W dniu 26 kwietnia 1986 r. niektórzy pracownicy bloku reaktora i ratownicy otrzymali duże dawki zewnętrzne promieniowania gamma, o oszacowanych wartościach w zakresie od 2 do 20 Gy, w wyniku czego 28 osób zmarło w ciągu czterech pierwszych miesięcy od napromienienia i oparzeń ciepłych, zaś 19 dalszych osób zmarło w latach kolejnych, do roku 2004. Zgodnie z zapisami w rejestrach państwowych Białorusi, Rosji i Ukrainy, dawki otrzymane przez osoby zatrudnione przy przywracaniu stanu sprzed awarii, pracujące przez krótki okres w ciągu czterech lat po awarii, sięgały do około 500 mSv, przy średniej równej około 100 mSv.

### **Dawki promieniowania jonizującego**

Oddziaływanie promieniowania jonizującego (alfa, beta, gamma i innych rodzajów promieniowania) z żywą materią może spowodować uszkodzenie ludzkich komórek, prowadząc do śmierci niektórych z nich i do zmian w innych. Narażenie na promieniowanie jonizujące mierzymy w kategoriach energii pochłoniętej w jednostce masy, tzn. jako dawkę pochłoniętą. Jednostką dawki pochłoniętej jest grej (Gy), czyli jeden dżul na kilogram (J/kg). W ciele człowieka dawka pochłonięta rzędu kilku grejów może spowodować ostry zespół popromienny (ARS, *acute radiation syndrome*), który wystąpił u niektórych ratowników w Czarnobylu.

Ponieważ na skutek awarii w Czarnobylu doszło do narażenia wielu narządów i tkanek, powszechnie zaczęto używać pojęcia dodatkowego, tzw. dawki skutecznej (efektywnej), które charakteryzuje całkowite zagrożenie zdrowia związane z dowolną kombinacją promieniowania. Dawka skuteczna (efektywna) uwzględnia zarówno energię pochłoniętą i typ promieniowania, jak i podatność różnych narządów i tkanek na wystąpienie poważnych skutków nowotworowych lub genetycznych spowodowanych przez promieniowanie. Ponadto pojęcie to można stosować zarówno do narażenia zewnętrznego jak i wewnętrznego, oraz do napromienienia jednorodnego i niejednorodnego. Jednostką dawki skutecznej (efektywnej) jest siwert. Jeden siwert oznacza dawkę dość dużą, więc do opisu normalnego narażenia powszechnie stosuje się jednostkę o nazwie milisiwert lub mSv (co oznacza jedną tysięczną Sv).

Organizmy żywe są nieustannie narażone na działanie promieniowania jonizującego ze źródeł naturalnych, takich jak np. promienie kosmiczne oraz radioizotopy kosmogeniczne i ziemskie (takie jak K-40, U-238, Th-232 oraz produkty ich rozpadu, w tym Rn-222 (radon)). W ocenie UNSCEAR, dawki roczne pochodzące od promieniowania naturalnego, otrzymywane przez ludzi na całym świecie, wynoszą średnio 2,4 mSv, przy czym typowe wartości mieszczą się w zakresie 1-10 mSv. Dawki otrzymywane w ciągu całego życia wynoszą więc około 100 – 700 mSv. Otrzymywane przez ludzi dawki promieniowania można uznać za dawki poziomu niskiego, jeśli dawki te są porównywalne z poziomem dawek promieniowania naturalnego, który wynosi kilka mSv rocznie.

Przedmiotem troski były również poziomy narażenia osób ewakuowanych z rejonu awarii w Czarnobylu. Jak wynika ze starannej oceny wszystkich dostępnych informacji, dawki te, które można było oszacować dopiero po pewnym czasie od ich otrzymania, wyniosły średnio 17 mSv dla ewakuowanych na Ukrainie, przy czym dawki indywidualne wynosiły od 0,1 do 380 mSv. Średnia dawka dla ewakuowanych na Białorusi wynosiła 31 mSv, przy czym najwyższa średnia dawka w dwóch wioskach wyniosła około 300 mSv.

Spożycie żywności skażonej promieniotwórczym jodem doprowadziło do znaczących dawek w tarczycy wśród mieszkańców skażonych terenów Białorusi, Rosji i Ukrainy. Dawki w tarczycy były bardzo zróżnicowane, w zależności od wieku, poziomu skażenia gruntu izotopem I-131 oraz wskaźnika spożycia mleka. Odnotowane dawki indywidualne w tarczycy sięgały około 50 Gy, przy dawkach średnich na terenach skażonych równych od

około 0,03 do 0,3Gy, w zależności od wieku ludzi i regionu ich zamieszkania. Dawki w tarczycy w regionie miasta Pripiat', położonego w sąsiedztwie elektrowni jądrowej w Czarnobylu, zostały znacznie zmniejszone dzięki rozprowadzeniu w odpowiednim czasie tabletek stabilnego jodu. Jedną z głównych przyczyn dużych dawek w tarczycy u dzieci, a później licznych przypadków nowotworów tarczycy u dzieci, było picie mleka od krów, które bezpośrednio po awarii jadły skażoną trawę.

Przez ostatnie dwadzieścia lat od awarii, społeczeństwo w ogóle było narażone na promieniowanie zarówno ze źródeł zewnętrznych (Cs-137 w glebie, itd.) jak i za sprawą wnikania radioizotopów (głównie Cs-137) do organizmu z żywnością, wodą i powietrzem. Oszacowano, że średnie dawki skuteczne (efektywne) dla ogółu populacji na terenach skażonych, skumulowane w latach 1986-2005, dla różnych regionów mieściły się między 10 i 20 mSv. Niektórzy mieszkańcy otrzymali nawet kilkaset mSv, zaś inni otrzymali dawki mniejsze. Należy zauważyć, że średnie dawki otrzymane przez ludzi mieszkających na terenach skażonych na skutek opadu promieniotwórczego po awarii w Czarnobylu, są generalnie mniejsze niż dawki otrzymane przez ludzi żyjących na dobrze znanych obszarach o wysokim poziomie promieniowania naturalnego w Indiach, Iranie, Brazylii i Chinach. Niektórzy mieszkańcy tych terenów, za sprawą materiałów promieniotwórczych znajdujących się w glebie, otrzymują ponad 25 mSv rocznie bez żadnych wyraźnych skutków zdrowotnych.

Dla ogromnej większości z około pięciu milionów osób mieszkających na skażonych obszarach Białorusi, Rosji i Ukrainy, roczna dawka efektywna otrzymywana z opadu po awarii czarnobylskiej nie przekracza 1 mSv (zalecana dawka graniczna dla ogółu społeczeństwa). Jednak około 100 000 mieszkańców terenów bardziej skażonych nadal otrzymuje rocznie więcej niż 1 mSv. Chociaż oczekuje się, że przyszłe zmniejszanie poziomu narażenia będzie przebiegać dość powoli, tzn. o około 3-5 proc. rocznie, to jednak ogromna większość dawki związanej z awarią została już skumulowana.

Ocena dokonana przez Forum Czarnobylskie jest zgodna z raportem UNSCEAR 2000 w zakresie dawek indywidualnych i kolektywnych otrzymanych przez populacje trzech najbardziej dotkniętych skutkami awarii krajów: Białorusi, Rosji i Ukrainy.

### ***Ile osób zmarło na skutek awarii i ile jeszcze może umrzeć?***

Liczba zgonów, które można przypisać awarii w Czarnobylu, budziła ogromne zainteresowanie ogółu społeczeństwa, naukowców, mediów masowych i polityków. Twierdzono, że na skutek awarii życie straciły dziesiątki, lub nawet setki tysięcy ludzi. Twierdzenia te są przesadzone: oszacowano, że całkowita liczba osób, które mogły umrzeć lub mogłyby w przyszłości umrzeć na skutek narażenia spowodowanego przez awarię w Czarnobylu w okresie całego życia ludzi zatrudnionych przy działaniach ratowniczych oraz mieszkańców terenów najbardziej skażonych, wynosi około 4000. Liczba ta obejmuje około 50 ratowników, którzy zmarli na skutek ostrego zespołu popromiennego (ARS, *acute radiation syndrome*) w roku 1986 i z innych przyczyn w okresie późniejszym; 9 dzieci, które zmarły na raka tarczycy, oraz szacunkowo 3940 osób, które mogłyby umrzeć na nowotwory spowodowane narażeniem na promieniowanie. Ta ostatnia liczba dotyczy populacji złożonej z 200 000 osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii w latach 1986-1987; 116 000 osób ewakuowanych oraz 270 000 mieszkańców obszarów najbardziej skażonych.

Przyczyną zamieszania związanego ze skutkami awarii w Czarnobylu jest fakt, że w okresie po roku 1986 tysiące osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii, a także osób mieszkających na terenach najbardziej skażonych, zmarło z różnych powodów naturalnych, których nie można przypisać promieniowaniu. Jednak powszechne oczekiwanie uszczerbku na zdrowiu oraz tendencja do kojarzenia wszystkich problemów zdrowotnych z narażeniem na promieniowanie doprowadziły miejscową ludność do założenia, że liczba zgonów związanych z Czarnobylem była znacznie większa.

Liczba zgonów spowodowanych przez ARS w pierwszym roku po awarii jest dobrze udokumentowana. Według UNSCEAR (2000), pierwotnie stwierdzono ARS u 237 pracowników reaktora i ratowników, ale później diagnozę tę potwierdzono za pomocą szczegółowej analizy klinicznej u 134 osób. W wielu przypadkach ARS był dodatkowo komplikowany przez rozległe oparzenia skóry spowodowane promieniowaniem beta i zakażenia. Spośród tych pracowników, 28 osób zmarło w 1986 roku na skutek ARS, a w latach 1987-2004 z różnych przyczyn zmarło kolejne 19 osób. Długotrwałe choroby spowodowane przez promieniowanie mogły w dalszych latach doprowadzić do zgonów niektórych osób, które przeżyły ARS. Jednak w ogólnej populacji dotkniętej skutkami opadu promieniotwórczego po awarii w Czarnobylu dawki promieniowania były całkiem małe, zaś ARS i związane z nim zgony nie wystąpiły.

Dla kontrastu, liczby zgonów w przeciągu ostatnich 20 lat, które można było przypisać awarii, to jedynie oszacowania, obciążone umiarkowanie dużym zakresem niepewności. Powodem tej niepewności jest fakt, że osoby, które otrzymały dodatkowe słabe dawki promieniowania, umierały z tych samych przyczyn, co ludzie, których skutki awarii nie dotknęły. Ponadto we wszystkich badanych grupach, zarówno osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych jak i mieszkańców, wszelki wzrost umieralności w porównaniu z grupą kontrolną był statystycznie nieistotny lub bardzo mały. Oszacowania związane z prognozowanymi liczbami zgonów w przyszłości są jeszcze mniej pewne, ponieważ podlegają innym istotnym i zakłócającym obraz czynnikom. W rzeczywistości najprawdopodobniej nigdy dokładnie nie poznamy faktycznej liczby zgonów spowodowanych przez awarię.

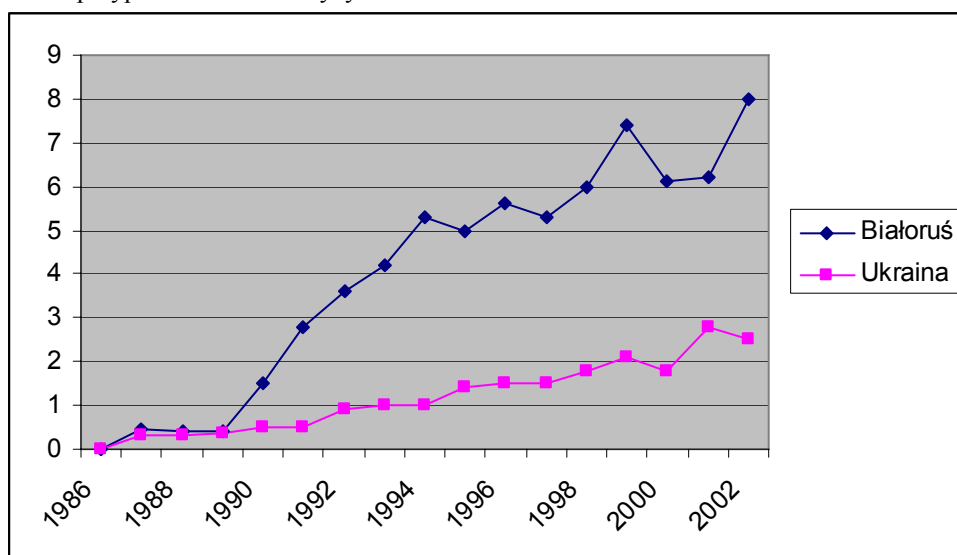
Poza zgonami spowodowanymi przez ARS, eksperci z różnych krajów intensywnie badali umieralność wśród osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii, a także w populacjach zamieszkujących skażone obszary Białorusi, Rosji i Ukrainy. Bezpośrednie badania radiacyjno-epidemiologiczne, wykonane po roku 1986, nie wykazały do tej pory żadnego spowodowanego przez promieniowanie wzrostu umieralności wśród ludności, w szczególności na skutek białaczki i litych guzów nowotworowych (poza rakiem tarczycy u dzieci) lub chorób nienowotworowych powyżej poziomu spontanicznego. Udokumentowana liczba zgonów na raka tarczycy u dzieci i młodzieży w tych trzech krajach jest obecnie równa dziewięć.

Wśród rosyjskich pracowników służb ratowniczych i zatrudnionych przy likwidacji skutków awarii stwierdzono pewien wzrost zachorowalności i umieralności związany z promieniowaniem, spowodowany konkretnie przez białaczkę, lite guzy nowotworowe i choroby układu krążenia. Wedle danych z Rejestru Rosyjskiego, około 5 proc. zgonów do jakich doszło w latach 1991-1998 w badanej grupie 61 000 rosyjskich pracowników narażonych na średnią dawkę równą 107 mSv, mogło być spowodowane przez choroby wywołane przez promieniowanie. Oszacowano, że w tej grupie bezwzględna liczba zgonów, które można przypisać promieniowaniu i spowodowanych przez guzy nowotworowe, choroby układu krążenia i białaczkę, to około 230 przypadków.

## Jakie choroby już wystąpiły, lub mogą wystąpić w przyszłości, na skutek narażenia na promieniowanie spowodowanego przez awarię w Czarnobylu?

### Rak tarczycy u dzieci

Jednym z głównych radioizotopów uwolnionych na skutek awarii w Czarnobylu był jod-131. Gruczoł tarczycy w ramach swego normalnego metabolizmu akumuluje jod pobierany z krwiobiegu. Zatem opad promieniotwórczych izotopów jodu spowodował u lokalnej ludności znaczne narażenie tarczycy na drodze wziewnej i w związku ze spożywaniem skażonej żywności, zwłaszcza mleka. Gruczoł tarczycy to jeden z narządów najbardziej podatnych na nowotwory wywoływane przez promieniowanie. Populacją najwrażliwszą okazały się dzieci, a wśród osób narażonych na promieniowanie jako dzieci odnotowano po awarii znaczący wzrost przypadków raka tarczycy.



Rys. 1. Względna zachorowalność na raka tarczycy u dzieci i młodzieży narażonych na działanie jodu – 131 na skutek awarii w Czarnobylu (Jacob i inni, 2005 r.).

W latach 1992-2000 na Białorusi i Ukrainie oraz w Rosji zdiagnozowano około 4000 przypadków raka tarczycy u osób, które w czasie awarii miały 0-18 lat (dzieci i młodzież), w tym około 3000 w grupie wiekowej 0-14 lat, patrz Rys. 1.

Dla 1152 przypadków raka tarczycy, zdiagnozowanych na Białorusi w latach 1986-2002 i leczonych, wskaźnik przeżywalności wyniósł 98,8 proc. Ośmiu pacjentów (0,7 proc.) zmarło na skutek postępującego rozwoju nowotworu tarczycy, zaś 6 dzieci (0,5 proc.) zmarło z innych przyczyn. W Rosji zmarł jeden pacjent chorujący na raka tarczycy. Uwzględniając znaczące ryzyko wystąpienia raka tarczycy u dzieci i młodzieży oraz fakt, że dawki w tarczycy były duże, można z rozsądnym stopniem pewności stwierdzić, że większość przypadków raka tarczycy można przypisać promieniowaniu.

### Białaczka, lite guzy nowotworowe i choroby układu krążenia

Promieniowanie jonizujące to ustalona przyczyna pewnych rodzajów nowotworów, tzn. zarówno białaczki (oprócz CLL<sup>3</sup>) jak i litych guzów nowotworowych. Narażenie różnych populacji na duże dawki promieniowania na skutek zrzucenia bomb atomowych na Hiroszimę i Nagasaki, a także wypadków, lub w ramach procesu diagnozowania lub leczenia choroby, powiązane ze zwiększeniem występowania nowotworów i umieralności. Niedawno, w niektórych badanych grupach, zaobserwowano nieznaczne zwiększenie opóźnionego występowania chorób sercowo-naczyniowych, które można przypisać napromieniowaniu większymi dawkami.

Z uwagi na zróżnicowanie otrzymanych dawek, zwiększone ryzyko wystąpienia białaczki, związane z narażeniem na promieniowanie spowodowane przez awarię w Czarnobylu, być może ujawni się u osób uczestniczących w działaniach ratowniczych i usuwaniu skutków awarii, ale w populacji ogólnej wzrost taki jest mało prawdopodobny.

Najnowsze badania sugerują dwukrotny wzrost zachorowalności na białaczkę (z wyłączeniem chronicznej białaczki limfatycznej) między 1986 i 1996 u rosyjskich pracowników zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii, których narażenie przekroczyło 150 mGy (dawka zewnętrzna).

<sup>3</sup> Uważa się, że CLL – chroniczna białaczka limfatyczna (*chronic lymphoid leukemia*) – nie jest wywołwana poprzez narażenie na promieniowanie.

Kontynuowane nadal badania tych pracowników mogą przynieść dodatkowe informacje dotyczące możliwego zwiększenia ryzyka wystąpienia białaczki. Jednak z uwagi na to, że ryzyko wystąpienia białaczki wywołanej przez promieniowanie po kilkudziesięciu latach ulega zmniejszeniu, z biegiem czasu wkład tej choroby do zachorowalności i umieralności będzie coraz mniej znaczący.

Po Czarnobylu wykonano wiele badań zachorowalności na białaczkę w populacjach na terenach skażonych radioizotopami, znajdujących się w trzech krajach. Nie ma przekonujących dowodów na wzrost zachorowalności na białaczkę u dzieci lub dorosłych z narażonych populacji w Rosji i na Ukrainie.

Jak się wydaje, wśród rosyjskich pracowników zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i usuwaniu skutków awarii, zaobserwowano ostatnio pewien wzrost zachorowalności i umieralności z powodu *litych guzów nowotworowych* i – być może – *chorób układu krążenia*. Zachorowalność na choroby układu krążenia należy interpretować ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość pośredniego wpływu innych czynników, takich jak stres lub niezdrowy tryb życia.

Jednak ze względu na to, że otrzymane dawki były generalnie małe, nadal brak jest dowodów na istnienie jakichkolwiek mierzalnych skutków narażenia na promieniowanie po Czarnobylu, objawiającego się powstaniem litych guzów nowotworowych w populacji ogólnej, z wyjątkiem nowotworów tarczycy u dzieci – ponieważ u dzieci na obszarach skażonych dawki w gruczole tarczycy były większe.

Z długookresowych badań epidemiologicznych (np. osób, które przeżyły wybuchy bomb atomowych) wiadomo, że zwiększony poziom zachorowań na łagodne guzy nowotworowe wywołane przez promieniowanie utrzymuje się przez dziesięciolecia po narażeniu, po okresie utajonym, który wynosi około 10 lat. A zatem pracownicy Czarnobyla, którzy otrzymali duże dawki, powinni być nadal objęci opieką medyczną i corocznymi badaniami lekarskimi.

## **Zaćma**

Badania oczu dzieci i pracowników zatrudnionych przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii wyraźnie wskazują na możliwość rozwoju zaćmy w związku z narażeniem na promieniowanie spowodowane awarią w Czarnobylu. Dane z badań nad osobami zatrudnionymi przy działaniach ratowniczych i likwidacji skutków awarii sugerują, że charakter kancerogenny może mieć narażenie na dawki nieco niższe niż uważano wcześniej, wynoszące już około 250 mGy.

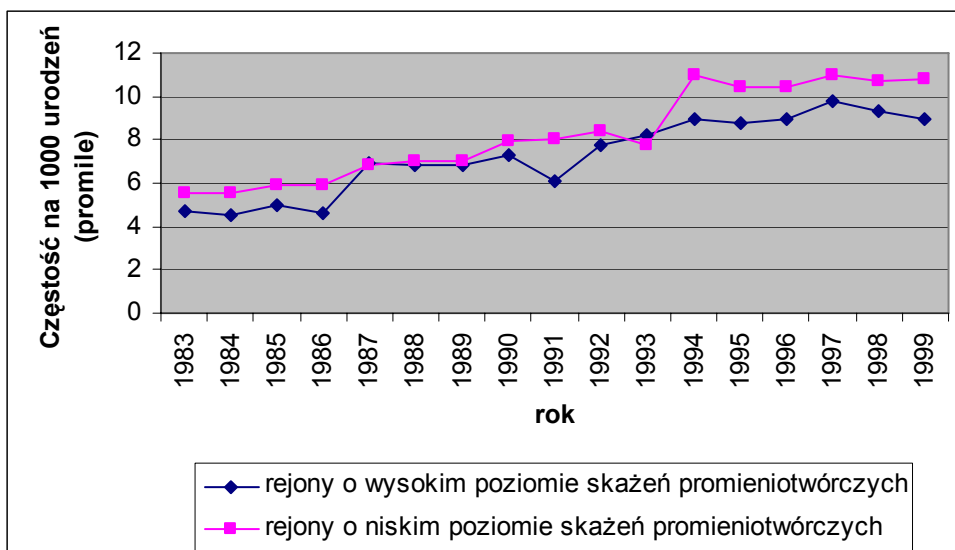
Dalsze badania okulistyczne populacji czarnobylskich pozwolą na udoskonalenie prognozowania pojawienia się ryzyka zaćmy popromiennej oraz – co ważniejsze – dostarczą danych niezbędnych przy ocenie prawdopodobieństwa wszelkich wynikających z tego dysfunkcji wzroku.

## ***Czy wystąpiły, lub wystąpią, jakiegokolwiek skutki dziedziczne lub reprodukcyjne?***

Ze względu na stosunkowo małe dawki, na jakie narażone były populacje na terenach dotkniętych skutkami awarii w Czarnobylu, nie istnieją żadne dowody na zmniejszoną płodność mężczyzn lub kobiet w populacji ogólnej, która byłaby bezpośrednim skutkiem narażenia na promieniowanie; również prawdopodobieństwo zaobserwowania takiego zjawiska jest zerowe. Nie jest również prawdopodobne, by takie dawki miały jakiegokolwiek wpływ na liczbę urodzeń martwych, niepomyślnych wyników ciąży, komplikacji porodowych czy na ogólny stan zdrowia dzieci.

Na terenach skażonych wskaźnik urodzeń może być niższy z powodu obaw związanych z posiadaniem dzieci, a zagadnienie to może przesłaniać bardzo wysoki wskaźnik przeprowadzanych aborcji medycznych. Na podstawie niskich wskaźników ryzyka oszacowanych przez UNSCEAR (2001) lub zawartych we wcześniejszych raportach o zdrowotnych skutkach Czarnobyla, nie przewiduje się żadnego zauważalnego i spowodowanego przez promieniowanie wzrostu skutków dziedzicznych. Od roku 2000 nie pojawiły się żadne nowe dowody, które mogłyby ten wniosek zmienić.

Od roku 1986 obserwowano niewielki lecz stały wzrost liczby zgłaszanych defektów wrodzonych, zarówno na skażonych jak i nieskażonych terenach Białorusi, patrz Rys. 2. Wydaje się, że nie jest on związany z promieniowaniem, ale jest wynikiem powszechniejszego rejestrowania takich przypadków.



Rys. 2. Występowanie wad wrodzonych w 4 rejonach Białorusi o wysokim i niskim poziomie skażeń promieniotwórczych (Lazjuk i inni, 1999 r.).

***Nagle przesiedlenie, zerwanie więzi społecznych, lęk i niepokój związane z możliwymi skutkami zdrowotnymi były dla wielu osób traumatyczne. Czy wystąpiły trwałe problemy psychologiczne lub związane ze zdrowiem psychicznym?***

Każde traumatyczne zdarzenie lub wypadek może spowodować wystąpienie objawów stresu, depresji, niepokoju (włącznie z objawami stresu pourazowego) i objawów fizycznych niewyjaśnionych z medycznego punktu widzenia. Skutki takie zaobserwowano w populacjach narażonych na skutek awarii w Czarnobylu. W trzech badaniach stwierdzono, że w narażonych populacjach poziomy niepokoju były dwukrotnie wyższe niż w grupach kontrolnych; w populacjach tych skłonność do zgłaszania licznych, niewyjaśnionych objawów fizycznych oraz subiektywnych złych ocen stanu zdrowia była 3-4-krotnie większa niż w grupach kontrolnych (które nie były dotknięte skutkami awarii w Czarnobylu).

Generalnie, mimo że skutki psychologiczne stwierdzone w populacjach narażonych na skutek awarii w Czarnobylu są podobne do tych obserwowanych u osób, które przeżyły wybuchy bomb atomowych, mieszkańców okolicy Three Mile Island gdzie doszło do awarii w elektrowni jądrowej, a także osób, które doświadczyły narażenia na substancje toksyczne w miejscu pracy lub środowisku, kontekst w jakim doszło do awarii w Czarnobylu sprawia, że wyniki są trudne do zinterpretowania z uwagi na skomplikowany ciąg zdarzeń wywołanych przez awarię, wielokrotne występowanie ekstremalnego stresu i kulturowo specyficzne sposoby reagowania na nieszczęście.

Ponadto osoby należące do populacji dotkniętych awarią w Czarnobylu oficjalnie nazwano „ofiarami Czarnobyla”, a więc często utożsamiały się one z rolą inwalidów. Wiadomo, że jeśli jakaś sytuacja jest postrzegana jako realna, to staje się ona rzeczywista w kategoriach swych skutków. A więc ludzi dotkniętych awarią w Czarnobylu zachęcano by postrzegali się nie jako „osoby, które przeżyły”, ale jako osoby bezradne, słabe i pozbawione kontroli nad własną przyszłością.

Należy wznowić starania dotyczące komunikowania się w sprawie zagrożeń, dostarczania społeczeństwu i fachowcom ścisłych informacji o skutkach katastrofy w zakresie zdrowia i zdrowia psychicznego.

## **SKUTKI EKOLOGICZNE: RAPORT GRUPY EKSPERTÓW FORUM**

Raport grupy ekspertów dotyczący skutków ekologicznych obejmuje zagadnienia uwolnienia i osadzania się substancji promieniotwórczych, transferów i bioakumulacji radioizotopów, stosowania środków zaradczych, skutków promieniowania dla roślin i zwierząt, a także demontażu sarkofagu i postępowania z odpadami promieniotwórczymi w czarnobylskiej strefie wyłączonej.

### ***Uwolnienie i osadzanie substancji promieniotwórczych***

Główne uwolnienia radioizotopów z bloku nr 4 reaktora w Czarnobylu trwały przez 10 dni po wybuchu z dnia 26 kwietnia. Uwolnienia te obejmowały promieniotwórcze gazy, skondensowane aerozole oraz dużą ilość



cząstek paliwa. Całkowita ilość uwolnionych substancji promieniotwórczych wyniosła około 14 EBq<sup>4</sup>, w tym 1,8 EBq jodu-131, 0,085 EBq cezu-137, 0,01 EBq strontu-90 oraz 0,003 EBq radioizotopów plutonu. Wkład gazów szlachetnych wyniósł około 50 proc. uwolnienia całkowitego.

Ponad 200 000 kilometrów kwadratowych kontynentu europejskiego uległo skażeniu cezem-137 na poziomie przekraczającym 37 kBq m<sup>-2</sup>. Ponad 70 proc. tego obszaru znajdowało się na terytorium trzech państw najsilniej dotkniętych skutkami awarii: Białorusi, Rosji i Ukrainy. Osadzanie skażeń było nadzwyczaj zróżnicowane, ponieważ zwiększało się na obszarach, na których w czasie przesuwania się skażonych mas powietrza padał deszcz. Większość izotopów strontu i plutonu, z uwagi na większy rozmiar cząsteczek, została osadzona na obszarze do 100 km od zniszczonego reaktora.

Wiele z najważniejszych radioizotopów ma krótki fizyczny okres połowicznego rozpadu. Zatem większość radioizotopów uwolnionych na skutek awarii uległa rozpadowi. Zaraz po awarii duże zaniepokojenie wywołały uwolnienia promieniotwórczych izotopów jodu. Przez kolejne dziesięciolecia nadal najważniejsze będzie skażenie cezem-137, a na drugim miejscu – strontem-90. W kategoriach długookresowych (setki lub tysiące lat) oczekuje się, że istotne znaczenie będą mieć skażenia radioizotopami plutonu i amerykiem-241.

### ***Jaki jest zakres skażeń terenów miejskich?***

Największemu skażeniu radioizotopami uległy przestrzenie otwarte na terenach miejskich, takie jak trawniki, parki, ulice, drogi, place, dachy i ściany budynków. W suchych warunkach atmosferycznych początkowo bardziej skażone zostały drzewa, krzewy, trawniki i dachy, zaś w warunkach mokrych – większe skażenie początkowe dotknęło powierzchnie poziome, takie jak działki gruntów i trawniki. Zwiększone skażenia cezem-137 stwierdzono wokół domów, gdzie substancje promieniotwórcze zostały przeniesione z deszczem z dachów na ziemię.

Osadzenia promieniotwórcze na terenach miejskich w najbliższym mieście Pripjat<sup>9</sup> i pobliskich osiedlach mogły początkowo spowodować znaczące dawki zewnętrzne. Jednak w dużej mierze zdołano tego uniknąć dzięki przeprowadzonej w odpowiednim czasie ewakuacji mieszkańców. Osadzenia materiałów promieniotwórczych na innych obszarach miejskich doprowadziły do różnych poziomów narażenia ludzi na promieniowanie w późniejszych latach; narażenie to trwa do dziś.

Ze względu na wiatr, deszcz i działania człowieka, w tym – ruch drogowy, mycie i oczyszczanie ulic, w roku 1986 i później skażenie powierzchniowe materiałami promieniotwórczymi na terenach mieszkalnych i rekreacyjnych zostało znacznie zredukowane. Jednym ze skutków tych procesów było wtórne skażenie systemów kanalizacyjnych i zbiorników ściekowych.

W chwili obecnej, w większości osiedli skażonych na skutek awarii w Czarnobylu substancjami promieniotwórczymi, moc dawki w powietrzu ponad powierzchniami stałymi wróciła do poziomu tu sprzed awarii. Jednak w niektórych osiedlach na Białorusi, Ukrainie i w Rosji, moc dawki w powietrzu nad nienaruszoną glebą w ogrodach, ogródkach przydomowych i parkach jest nadal podwyższona.

### ***Jak bardzo skażone są tereny rolnicze?***

W pierwszych miesiącach po awarii, skażenie roślin uprawnych i zwierząt roślinożernych zostało zdominowane przez powierzchniowe osady radioizotopów. Początkowo największą troskę budziły osady promieniotwórczego jodu, jednak dzięki szybkiemu rozpadowi najważniejszego izotopu I-131 problem ten był istotny tylko przez pierwsze dwa miesiące po awarii.

Jod promieniotwórczy szybko i w dużym stopniu przechodził do mleka, co prowadziło do znaczących dawek w tarczycy u osób spożywających mleko, zwłaszcza dzieci na Białorusi, Ukrainie i w Rosji. W pozostałej części Europy podwyższony poziom promieniotwórczego jodu w mleku zaobserwowano na niektórych skażonych terenach na południu, gdzie było mleczne przebywało już na zewnątrz.

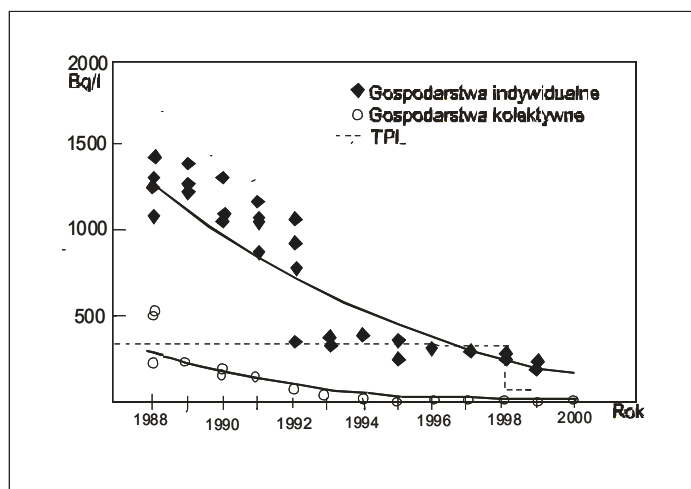
Po wczesnej fazie skażenia bezpośredniego, wzrosło znaczenie wnikania izotopów promieniotwórczych z gleby za pośrednictwem korzeni roślin. Największe problemy stwarzały promieniotwórcze izotopy cezu (Cs-137 i Cs-134), a nawet po rozpadowie Cs-134 (okres połowicznego rozpadu równy 2,1 lat) w połowie lat 1990., poziomy trwalszego Cs-137 w produktach rolniczych pochodzących z terenów silnie skażonych mogą nadal wymagać prowadzenia działań zapobiegawczych w środowisku. Ponadto Sr-90 może powodować problemy na terenach położonych blisko reaktora, ale na większych odległościach poziom osadzania tego izotopu był niski. Inne izotopy promieniotwórcze, takie jak izotopy plutonu i Am-241, nie powodowały istotnych problemów w rolnictwie, albo ze względu na niski poziom występowania w osadach, albo na małą dostępność przy pobieraniu z gleby za pomocą korzeni roślin.

Generalnie, w pierwszych kilku latach po osadzeniu izotopów promieniotwórczych, doszło do znacznego zmniejszenia przechodzenia ich do roślin i zwierząt w systemach intensywnej gospodarki rolnej, czego należało oczekiwać w związku z procesami starzenia naturalnego, rozpadu fizycznego, migracji izotopów

---

<sup>4</sup> 1 EBq = 10<sup>18</sup> Bq (bekereli)

promieniotwórczych w głąb gleby i redukcji biodostępności w glebie, patrz Rys. 3. Jednak w ostatnim dziesięcioleciu dalszy spadek był niewielki, rzędu 3-7 proc. rocznie.



Rys. 3. Redukcja w czasie stężenia aktywności Cs – 137 w mleku produkowanym przez gospodarstwa indywidualne i kolektywne w porównaniu z przejściowo dopuszczalnym poziomem (TPL).

Na zawartość promieniotwórczego cezu w żywności wpływały nie tylko poziomy osadzenia, ale także typy ekosystemów i gleby, a także praktyki postępowania. Pozostałe problemy utrzymujące się na terenach dotkniętych skutkami awarii, występują w systemach ekstensywnej gospodarki rolnej, przy glebach o dużej zawartości substancji organicznych i zwierzętach wypasanych na pastwiskach naturalnych, które nie są orane lub nawożone. Dotyczy to szczególnie mieszkańców terenów wiejskich w byłym Związku Radzieckim, którzy powszechnie są rolnikami produkującymi na własne potrzeby, posiadającymi bydło mleczne stanowiące własność prywatną.

W kategoriach długookresowych, największe wkłady do dawki wewnętrznej u ludzi wnoszą nadal Cs-137 w mleku i mięsie, oraz - w mniejszym zakresie - Cs-137 w żywności pochodzenia roślinnego i roślinach uprawnych. Ze względu na to, że stężenie aktywności Cs-137 w żywności pochodzenia zarówno roślinnego jak i zwierzęcego zmniejszało się w ostatnim dziesięcioleciu bardzo powoli, jeszcze przez kilkadziesiąt lat dawka wewnętrzna będzie zdominowana przez wkład pochodzący od Cs-137. Pozostałe radioizotopy długozyciowe, Sr-90, izotopy plutonu i Am-241, w odniesieniu do dawki otrzymywanej przez ludzi pozostaną nieistotne.

Obecnie stężenia aktywności Cs-137 w żywnościowych produktach rolniczych na terenach dotkniętych opadem po awarii w Czarnobylu generalnie pozostają poniżej krajowych i międzynarodowych poziomów działania. Jednak na pewnych ograniczonych obszarach o dużym skażeniu radioizotopami (część regionów Homel i Mogilew na Białorusi oraz region Briańsk w Rosji) lub słabych glebach organicznych (regiony Żytomierz i Równie na Ukrainie), produkowane mleko może nadal zawierać stężenia aktywności Cs-137 przekraczające krajowe poziomy działania, równe 100 Bq na kilogram. Na tych obszarach konieczne może być nadal prowadzenie działań zapobiegawczych w środowisku.

### ***Jaki jest poziom skażenia lasów?***

Po awarii szczególnie wysoki poziom wniknięcia promieniotwórczego cezu stwierdzono u roślin i zwierząt w lasach i na terenach górskich, przy czym najwyższe odnotowane poziomy Cs-137 stwierdzono w produktach żywnościowych pochodzenia leśnego. Jest to wynikiem ciągłego recyklingu promieniotwórczego cezu, do którego dochodzi zwłaszcza w ekosystemach leśnych.

Szczególnie wysokie stężenia aktywności Cs-137 stwierdzono w grzybach, jagodach i dziczyźnie, i te wysokie poziomy utrzymywały się przez dwie dekady. A więc, podczas gdy wielkość narażenia człowieka za pośrednictwem produktów rolnych generalnie uległa zmniejszeniu, to w produktach żywnościowych pochodzenia leśnego utrzymywał się wysoki poziom skażenia, który w wielu krajach nadal przekracza poziomy interwencyjne. Na niektórych obszarach Białorusi i Rosji narażenie wewnętrzne jest nadal zdominowane przez spożycie żywności pochodzenia leśnego skażonej cezem-137. Można się spodziewać, że taka sytuacja utrzyma się jeszcze przez kilkadziesiąt lat.

Zatem względna waga lasów w zakresie wkładu do narażenia radiologicznego populacji kilku krajów dotkniętych skutkami awarii w Czarnobylu z upływem czasu wzrosła. Do dalszego powolnego zmniejszania

skażenia produktów żywnościowych pochodzenia leśnego przyczyniać się będzie przede wszystkim połączenie migracji w głąb gleby i fizycznego rozpadu Cs-137.

Po awarii w Czarnobylu w arktycznych i subarktycznych regionach Europy stwierdzono duży transfer promieniotwórczego cezu na drodze porosty - mięso reniferów - człowiek. Awaria w Czarnobylu doprowadziła do dużego skażenia mięsa reniferów w Finlandii, Norwegii, Rosji i Szwecji, i spowodowała poważne problemy dla tubylczej ludności Sami.

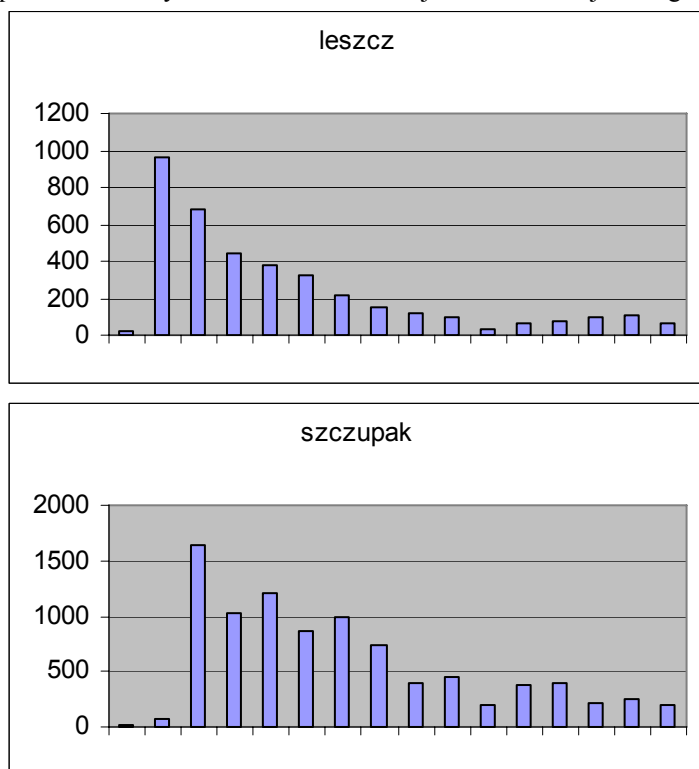
### ***Jak bardzo skażony jest system wodny?***

Promieniotwórczość z Czarnobyla doprowadziła do skażenia powierzchniowych systemów wodnych na obszarach położonych blisko reaktora i w wielu innych częściach Europy. Skażenie początkowe było spowodowane przede wszystkim przez bezpośrednie osadzanie radioizotopów na powierzchni rzek i jezior, zdominowane przez izotopy promieniotwórcze krótkożyciowe (głównie I-131). W pierwszych kilku tygodniach po awarii szczególną troskę budziły duże stężenia aktywności w wodzie pitnej ze Zbiornika Kijowskiego.

W ciągu tygodni po opadzie promieniotwórczym skażenie wód uległo gwałtownemu zmniejszeniu za sprawą rozcieńczenia, fizycznego rozpadu i absorpcji radioizotopów w glebach zlewni. Ważnym, długookresowym pochłaniaczem promieniotwórczości są osady dennie.

Początkowe wchłonięcie promieniotwórczych izotopów jodu przez ryby było bardzo szybkie, ale stężenia aktywności szybko zmalały, przede wszystkim na skutek rozpadu fizycznego. Bioakumulacja promieniotwórczych izotopów cezu w wodnym łańcuchu pokarmowym doprowadziła do znacznych stężeń promieniotwórczości u ryb na większości obszarów dotkniętych skutkami awarii, a także w niektórych odległych jeziorach, np. w Skandynawii i Niemczech. Ze względu na generalnie mniejszy opad i mniejszą bioakumulację, poziomy zawartości Sr-90 w rybach były nieistotne dla dawek otrzymanych przez ludzi, w porównaniu z promieniotwórczym cezem, w szczególności dlatego, że Sr-90 gromadzi się raczej w tkance kostnej niż w jadalnych mięśniach.

W skali długookresowej, skażenie wtórne związane z ucieczką ze skażonej gleby długożyciowych izotopów Cs-137 i Sr-90 utrzymuje się do dziś (na znacznie niższym poziomie). Obecnie, zarówno w wodach powierzchniowych jak i w rybach, stężenia aktywności są małe, parz Rys. 4. Zatem wykorzystywanie wód powierzchniowych do nawadniania nie jest traktowane jako zagrożenie.



Rys. 4. Średnie stężenie aktywności Cs – 137 dla ryb niedrapieżnych (leszcz) i drapieżnych (szczupak) ze Zbiornika Kijowskiego (UHMI, 2004 r.).

Podczas gdy poziomy Cs-137 i Sr-90 w wodzie i rybach w rzekach, otwartych jeziorach i zbiornikach wodnych są obecnie niskie, to w pewnych jeziorach „zamkniętych” (pozbawionych strumieni wypływających) na Białorusi, Ukrainie i w Rosji zarówno woda jak i ryby pozostaną skażone cezem-137 przez kolejne

dziesięciolecia. Na przykład dla niektórych ludzi żyjących w pobliżu „zamkniętego” jeziora Kożanowskoje w Rosji całkowitą ilość Cs-137 wchłoniętą drogą pokarmową zdominowało spożycie ryb.

Ze względu na duże oddalenie Morza Czarnego i Morza Bałtyckiego od Czarnobyla, a także duże rozcieńczenie obecne w tych systemach, stężenia aktywności w wodzie morskiej były znacznie mniejsze niż w wodzie słodkiej. Niskie poziomy zawartości izotopów promieniotwórczych w wodzie, w połączeniu z małą bioakumulacją promieniotwórczego cezu w morskich organizmach żywych sprawiły, że poziomy Cs-137 w rybach morskich nie budzą żadnego zaniepokojenia.

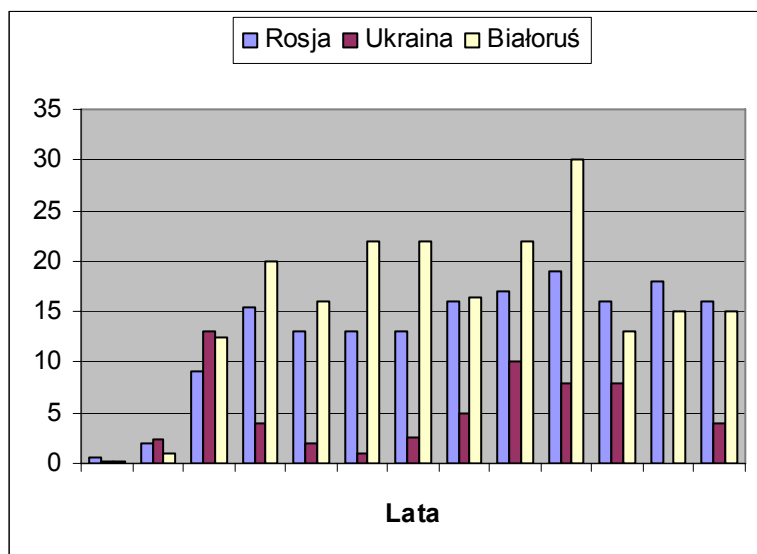
#### ***Jakie środki zaradcze i działania zapobiegawcze wdrożono w odniesieniu do środowiska?***

Władze Związku Radzieckiego, a później Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP), wprowadziły szeroki zakres krótko- i długookresowych środowiskowych działań zaradczych dla złagodzenia negatywnych skutków awarii. Te działania zaradcze wiązały się z użyciem ogromnych środków ludzkich, finansowych i naukowych.

Dekontaminacja osiedli położonych na skażonych obszarach ZSRR w pierwszych latach po awarii w Czarnobylu zdołała zmniejszyć dawkę zewnętrzną w tych przypadkach, gdy jej przeprowadzenie było poprzedzone właściwą oceną działań zapobiegawczych. Jednak dekontaminacja stworzyła problem odpadów, ponieważ w jej ramach powstały znaczne ilości niskoaktywnych odpadów promieniotwórczych. Nie zaobserwowano wtórnego skażenia oczyszczonych działek radioizotopami z otaczających działki obszarów.

W fazie wczesnej najskuteczniejsze rolnicze środki zaradcze polegały na wyłączeniu z diety zwierząt trawy ze skażonych pastwisk oraz odrzucaniu mleka na podstawie danych z monitoringu promieniowania. Niektóre kraje dotknięte awarią w Czarnobylu skutecznie wprowadziły żywienie zwierząt „czystą” paszą. Jednak w zakresie zmniejszenia wniknięcia promieniotwórczego jodu za pośrednictwem mleka działania te były tylko częściowo skuteczne ze względu na brak przekazanych we właściwym czasie informacji o awarii i niezbędnych reakcjach, szczególnie skierowanych do prywatnych rolników.

Największym problemem długookresowym było skażenie mleka i mięsa promieniotwórczym cezem. Postępowanie w krajach ZSRR, a później WNP, polegało na obróbce ziemi przeznaczonej na wytwarzanie paszy, czystym karmieniu i podawaniu zwierzętom substancji wiążących cez, takich jak błękit pruski (patrz Rys. 5), dzięki czemu na terenach dotkniętych awarią można było nadal stosować większość praktyk rolniczych i co doprowadziło do dużych redukcji dawek.



Rys. 5. Zmiany w czasie przy użyciu błękitu pruskiego w państwach WNP (MAEA, 2005 r.)

Od połowy lat 1990-tych stosowanie rolniczych środków zaradczych w krajach WNP dotkniętych skutkami awarii znacząco się zmniejszyło z powodu problemów ekonomicznych. Doprowadziło to w krótkim czasie do wzrostu zawartości radioizotopów w produktach rolnych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.

W Europie Zachodniej nadal stosuje się szereg środków zaradczych w odniesieniu do produktów zwierzęcych z terenów wyżynnych i lasów, ze względu na duże i przedłużone wchłanianie promieniotwórczego cezu w ekstensywnych systemach dotkniętych skutkami awarii.

Następujące ograniczenia dotyczące lasów, szeroko stosowane w krajach ZSRR, a później WNP, oraz w Skandynawii zmniejszyły narażenie ludzi związane z zamieszkiwaniem w lasach skażonych substancjami promieniotwórczymi oraz z korzystaniem z produktów leśnych:

- Ograniczenia dotyczące dostępu ludności i pracowników leśnych jako środek zaradczy zapobiegający narażeniu zewnętrznemu;

- Ograniczenie pozyskiwania przez ludność produktów żywnościowych pochodzenia leśnego, takich jak dziczyzna, jagody i grzyby, co przyczyniło się do zmniejszenia dawek wewnętrznych. W krajach WNP grzyby stanowią ważny składnik wielu jadłospisów, a zatem ograniczenie to było szczególnie istotne;
- Ograniczenie zbierania drewna opałowego przez ludność, w celu zmniejszenia narażenia w domach i ogrodzie, gdzie drewno jest spalane, a popiół wyrzucany lub stosowany jako nawóz;
- Zmiana praktyk myśliwskich, mająca na celu unikanie spożycia mięsa o wysokich, sezonowych poziomach promieniotwórczego cezu.

Liczne środki zaradcze, wprowadzone po miesiącach i latach po awarii dla ochrony systemów wodnych przed transferem promieniotwórczości ze skażonej gleby, generalnie okazały się nieskuteczne i kosztowne. Najskuteczniejszym środkiem zaradczym było wczesne ograniczenie dotyczące wody pitnej i przejście na dostawy ze źródeł alternatywnych. Również ograniczenia spożycia ryb słodkowodnych okazały się skuteczne w Skandynawii i Niemczech, chociaż na Białorusi, Ukrainie i w Rosji ograniczenia takie nie zawsze były przestrzegane.

### ***Jakie były wywołane przez promieniowanie skutki w odniesieniu do roślin i zwierząt?***

Napromieniowanie związane z izotopami promieniotwórczymi uwolnionymi podczas awarii spowodowało liczne, ostre, szkodliwe skutki w odniesieniu do roślin i zwierząt na obszarach większego narażenia, tzn. w odległości do 20-30 km od punktu uwolnienia. Poza strefą wyłączoną u roślin i zwierząt nie odnotowano żadnych ostrych skutków popromiennych.

Reakcją środowiska naturalnego na awarię było złożone oddziaływanie pomiędzy dawką promieniowania i wrażliwością różnych roślin i zwierząt na promieniowanie. W organizmach żywych poza strefą wyłączoną zaobserwowano następujące skutki, zarówno indywidualne jak i populacyjne, spowodowane przez śmierć komórek wywołaną przez promieniowanie:

- Wzrost umieralności roślin iglastych, bezkręgowców żyjących w glebie i ssaków; oraz
- Straty reprodukcyjne wśród roślin i zwierząt.

Nie doniesiono o żadnych szkodliwych skutkach wywołanych przez promieniowanie w odniesieniu do roślin i zwierząt narażonych w pierwszym miesiącu po awarii na dawkę skumulowaną mniejszą niż 0,3 Gy.

Po naturalnym zmniejszeniu poziomów narażenia na skutek rozpadu i migracji izotopów promieniotwórczych, populacje biologiczne przeżywały ostre skutki popromienne. Już podczas kolejnego sezonu rozwojowego po awarii, żywotność populacyjna roślin i zwierząt znacząco się poprawiła w wyniku połączonych efektów reprodukcji i imigracji z obszarów mniej dotkniętych. Na przezwycięzenie najpoważniejszych szkodliwych skutków popromiennych w roślinach i u zwierząt potrzeba było kilku lat.

W ciągu pierwszych kilku lat po awarii w Czarnobylu u roślin i zwierząt w strefie wyłączonej obserwowano genetyczne skutki promieniowania, zarówno w komórkach somatycznych jak i rozrodczych. Zarówno w strefie wyłączonej jak i poza nią, w badaniach doświadczalnych prowadzonych na roślinach i zwierzętach nadal stwierdza się różne anomalie cytogeniczne, które można przypisać promieniowaniu. Nie wiadomo, czy zaobserwowane zmiany cytogeniczne w komórkach somatycznych mają jakiegokolwiek szkodliwe znaczenie biologiczne.

Powrót organizmów żywych w strefie wyłączonej do stanu sprzed awarii był łatwiejszy dzięki zaprzestaniu różnych działań prowadzonych przez ludzi, np. działalności rolniczej i przemysłowej. W rezultacie populacje wielu roślin i zwierząt ostatecznie się zwiększyły, a obecne warunki środowiskowe miały pozytywny wpływ na organizmy żywe w strefie wyłączonej. W samej rzeczy, strefa wyłączona paradoksalnie stała się unikalnym sanktuarium bioróżnorodności.

### ***Jakie są ekologiczne aspekty demontażu sarkofagu i postępowania z odpadami promieniotwórczymi?***

Przypadkowe zniszczenie reaktora bloku nr 4 elektrowni jądrowej w Czarnobylu spowodowało powstanie rozległego skażenia promieniotwórczego i dużej ilości odpadów promieniotwórczych w tym bloku, na terenie elektrowni oraz na terenach wokół niej. Budowa sarkofagu między majem a listopadem 1986, której celem było odizolowanie uszkodzonego reaktora od środowiska, zmniejszyła poziom promieniowania na terenie obiektu i zapobiegła dalszym uwolnieniom radioizotopów poza teren elektrowni.

Sarkofag zbudowano w krótkim czasie, w warunkach silnego narażenia personelu. Środki przedsięwzięte dla skrócenia czasu budowy i zmniejszenia dużej mocy dawki wewnątrz budowli doprowadziły do niedoskonałości w konstrukcji sarkofagu oraz do braku kompleksowych danych dotyczących stabilności uszkodzonych struktur bloku nr 4. Ponadto, w ciągu niemal dwóch dziesięcioleci od zbudowania sarkofagu, jego elementy konstrukcyjne uległy degradacji pod wpływem korozji wywołanej działaniem wilgoci. Najważniejszym potencjalnym zagrożeniem dla sarkofagu jest możliwość załamania się jego najwyższych konstrukcji i uwolnienie pyłu promieniotwórczego do środowiska.

W celu uniknięcia potencjalnego zaważenia się sarkofagu zaplanowano działania zmierzające do wzmocnienia niestabilnych konstrukcji. Ponadto zaplanowano, że nad istniejącym sarkofagiem powstanie tzw. „nowa bezpieczna obudowa” (*New Safe Confinement*, NSC), która ma przetrwać ponad 100 lat. Oczekuje się, że

budowa NSC umożliwi demontaż istniejącego sarkofagu, usunięcie silnie promieniotwórczej masy zawierającej paliwo (*Fuel Containing Mass*, FCM) z bloku nr 4 oraz ostateczną likwidację uszkodzonego reaktora.

W trakcie działań zapobiegawczych, zarówno na terenie elektrowni jądrowej w Czarnobylu jak i w jej otoczeniu, powstały odpady promieniotwórcze o dużej objętości, które złożono w tymczasowych przechowalnikach powierzchniowych i składowiskach. W okresie od 1986 do 1987 roku utworzono wykopy i wysypiska w strefie wyłączonej w odległości 0,5 – 15 km od reaktora, w celu uniknięcia rozprzestrzeniania pyłu, obniżenia poziomu promieniowania i umożliwienia stworzenia lepszych warunków pracy na terenie bloku nr 4 i w jego otoczeniu. Obiekty te utworzono bez właściwej dokumentacji projektowej i barier technicznych; nie spełniają one obecnych wymogów w zakresie bezpieczeństwa odpadów.

W latach po awarii duże środki wydano na uzyskanie systematycznej analizy i akceptowalnej strategii postępowania z istniejącymi odpadami promieniotwórczymi. Jednak szeroko akceptowana strategia postępowania z odpadami promieniotwórczymi na terenie elektrowni jądrowej w Czarnobylu i w strefie wyłączonej, zwłaszcza w odniesieniu do odpadów wysokoaktywnych i długożyciowych, do dziś nie została opracowana.

Oczekuje się, że w nadchodzących latach powstanie więcej odpadów promieniotwórczych podczas budowy NSC, ewentualnego demontażu sarkofagu, usunięcia FCM oraz likwidacji bloku nr 4. Odpady te należy poddać odpowiedniemu składowaniu.

### ***Jaka będzie przyszłość czarnobylskiej strefy wyłączonej?***

Ogólny plan długookresowego rozwoju strefy wyłączonej przewiduje przywrócenie obszarów dotkniętych skutkami awarii do stanu pierwotnego, ponowne zdefiniowanie strefy wyłączonej oraz udostępnienie terenów mniej dotkniętych do wykorzystania publicznego. Będzie to wymagać wprowadzenia dobrze określonych środków kontroli administracyjnej dotyczących typu działalności, jaką można prowadzić na obszarach ponownie zasiedlonych, ograniczeń dotyczących upraw roślin przeznaczonych na żywność oraz wypasu zwierząt, a także podawania bydłu wyłącznie czystej paszy. W związku z tym te ponownie zasiedlone tereny raczej lepiej nadają się do wykorzystania przemysłowego niż jako obszary rolnicze lub mieszkalne.

Przewiduje się, że przyszłość strefy wyłączonej w okresie następnych stu lat i późniejszym będzie związana z następującymi formami działalności:

- Budowa i eksploatacja nowej bezpiecznej obudowy (NSC) i właściwej infrastruktury technicznej;
- Usunięcie paliwa, likwidacja i demontaż bloków 1, 2 i 3 elektrowni jądrowej oraz sarkofagu;
- Budowa obiektów służących do przetwarzania odpadów promieniotwórczych i postępowania z nimi, w szczególności – głębokiego, geologicznego składowiska dla wysokoaktywnych i długożyciowych materiałów promieniotwórczych;
- Rozwój rezerw naturalnych na obszarze, który pozostanie zamknięty dla zamieszkiwania przez ludzi; oraz
- Utrzymanie działań związanych z monitorowaniem środowiska i badaniami naukowymi.

## **SPOŁECZNO-POLITYCZNE SKUTKI AWARII JĄDROWEJ W CZARNOBYLU**

### ***Jakie były koszty ekonomiczne katastrofy jądrowej w Czarnobylu?***

Awaria jądrowa w Czarnobylu, a także rządowe rozwiązania polityczne przyjęte dla przeciwdziałania jej skutkom, obciążą ogromnymi kosztami Związek Radziecki i trzy państwa powstałe po jego rozpadzie: Białoruś, Federację Rosyjską i Ukrainę. Dokładne policzenie tych kosztów jest niemożliwe na skutek nierynkowych warunków jakie istniały w czasie katastrofy, wysokiej inflacji i niestabilnych kursów walut w okresie przejściowym, który nastąpił po rozpadzie Związku Radzieckiego w roku 1991. Jednak wpływ tych kosztów jest ogromny, co wyraźnie widać na podstawie różnych rządowych ocen z lat 1990-tych, w których koszty awarii w ciągu dwóch dziesięcioleci liczone są w setkach miliardów dolarów.

Skalę tych obciążeń wyraźnie widać na podstawie szerokiego zakresu poniesionych kosztów, zarówno bezpośrednich jak i pośrednich:

- Szkody bezpośrednie spowodowane przez awarię;
- Wydatki związane z:
  - działaniami dotyczącymi szczelnego odizolowania reaktora i łagodzenia skutków w strefie wyłączonej;
  - przesiedleniem ludzi i budową przeznaczonych dla nich nowych mieszkań i infrastruktury;
  - osłonami socjalnymi i ochroną zdrowia dla populacji dotkniętych skutkami awarii;
  - badaniami dotyczącymi środowiska, zdrowia i produkcji czystej żywności;
  - monitoringiem radiacyjnym środowiska;
  - radio-ekologicznymi ulepszeniami osiedli i składowaniem odpadów promieniotwórczych;
- Straty pośrednie związane z utratą korzyści na skutek wyłączenia z użytkowania terenów rolnych i leśnych oraz zamknięcia zakładów rolnych i przemysłowych; oraz
- Koszty związane z utratą korzyści, w tym – dodatkowe koszty energii związane z utratą energii wytwarzanej w Czarnobylu oraz z likwidacją programu energetyki jądrowej na Białorusi.

Przewycięzanie skutków katastrofy stało się wielkim obciążeniem krajowych budżetów. Każdego roku na Ukrainie 5-7 proc. wydatków rządowych nadal idzie na programy i świadczenia związane z Czarnobylem. Na Białorusi wydatki rządowe związane z Czarnobylem w roku 1991 wyniosły 22,3 proc. budżetu krajowego, po czym stopniowo zmniejszyły się do 6,1 proc. w roku 2002. Całkowite wydatki Białorusi związane z Czarnobylem w okresie od 1991 do 2003 wyniosły ponad 1,3 miliarda USD.

Te potężne wydatki – z których lwia część idzie obecnie na świadczenia socjalne dla około 7 milionów „ofiarnych Czarnobyla” zaś część przeznaczona na inwestycje kapitałowe uległa gwałtownemu zmniejszeniu – wytworzyły niemożliwe do utrzymania obciążenie fiskalne, zwłaszcza na Białorusi i Ukrainie. Rządy stoją przed trudnym wyborem: albo odstąpić od wypłat, albo dokonać restrukturyzacji świadczeń tak, by trafiały do grup najbardziej narażonych na zagrożenia radiacyjne oraz by wspomagać ludzi zagrożonych ubóstwem (patrz punkt następny).

### ***Jakie były najważniejsze skutki Czarnobyla dla gospodarki lokalnej?***

Obszary skażone to głównie tereny rolnicze. Przed awarią głównym źródłem dochodów było rolnictwo, zarówno w postaci dużych gospodarstw kolektywnych (w okresie radzieckim) dających płace i liczne świadczenia socjalne, jak i małych działek indywidualnych, uprawianych na użytek własny i na sprzedaż na lokalnym rynku. Większość przemysłu charakteryzowała się małą wartością dodaną i koncentrowała się na przetwórstwie żywności lub wyrobach z drewna. Po awarii profil ten pozostał zasadniczo niezmienny, chociaż w tych trzech krajach przyjęto różne podejścia do spuścizny po kolektywnych gospodarstwach rolnych.

Sektor rolniczy był tym obszarem gospodarki, który został najbardziej dotknięty skutkami awarii. W sumie w tych trzech krajach z użytkowania rolniczego wycofano 784 320 ha, zaś na 694 200 ha lasów wstrzymano produkcję drewna. Nałożenie środków kontroli radiologicznej poważnie ograniczyło rynek na produkty żywnościowe i inne wyroby pochodzące z terenów dotkniętych skutkami awarii. Dzięki działaniom zapobiegawczym na wielu obszarach produkcja „czystej żywności” nadal była możliwa, ale wiązało się to z podwyższonymi kosztami pod postacią nawozów, dodatków i specjalnych procesów uprawiania ziemi.

Nawet tam, gdzie dzięki działaniom zapobiegawczym rolnictwo stało się bezpieczne, piętno Czarnobyla spowodowało, że część konsumentów odrzuciła produkty pochodzące z obszarów skażonych. To „napiętnowanie” szczególnie mocno uderzyło w przetwórstwo żywności, które w dużej części regionu stanowiło ostoję przemysłu. Przychody z działalności rolniczej spadły, pewne rodzaje produkcji zostały osłabione, a pewne zakłady zostały w ogóle zamknięte. Na Białorusi, gdzie z użytkowania rolniczego wyłączono część najlepszych terenów uprawnych, skutki awarii w dziedzinie rolnictwa wpłynęły na całą gospodarkę.

Polityka rządowa, nastawiona na ochronę ludności przed narażeniem na promieniowanie (zarówno na drodze przesiedleń jak i ograniczeń nakładanych na produkcję rolną), doprowadziła gospodarkę w regionie do stanu niestabilnego i ryzykownego, zwłaszcza gospodarkę na terenach wiejskich. Jednak koniecznie należy zauważyć, że w latach 1990-tych region ten doznał również wielkiego zamętu gospodarczego na skutek czynników absolutnie nie związanych z promieniowaniem. Zakłócenia w handlu towarzyszące rozpadowi Związku Radzieckiego, wprowadzenie mechanizmów rynkowych, przedłużenie trendów recesyjnych i kryzys rublowy w Rosji w roku 1998 – wszystko to razem doprowadziło do podkopania standardów życia, zwiększenia bezrobocia i pogłębienia ubóstwa. Szczególnie podatne na te zagrożenia były regiony rolnicze, bez względu na to, czy zostały one skażone substancjami promieniotwórczymi, czy nie.

Na terenach skażonych płace były na ogół niższe, a bezrobocie większe niż gdzie indziej. Jest tak dlatego, że w każdym kraju robotnicy rolni są generalnie pracownikami najniżej opłacanymi. Możliwości zatrudnienia poza rolnictwem są ograniczone, ale – ponownie – przyczyny tego stanu rzeczy są konsekwencją zarówno czynników ogólnych jak i polityki związanej z Czarnobylem. Odsetek małych i średnich przedsiębiorstw jest na terenach dotkniętych awarią daleko mniejszy niż gdzie indziej. W dużym stopniu wynika to z faktu, że region ten opuściło wielu wyszkolonych i wykształconych pracowników, zwłaszcza tych w młodszym wieku, a po części jest tak dlatego, że – we wszystkich trzech krajach – ogólne otoczenie biznesu zniechęca do przedsiębiorczości. Prywatne inwestycje również pozostają na niskim poziomie, po części z powodu problemów związanych z wizerunkiem, a po części ze względu na niekorzystne warunki dla biznesu w skali całego kraju.

Rezultatem tych tendencji jest to, że ryzyko ubóstwa jest w skażonych regionach wyższe niż gdziekolwiek indziej. Ważne jest, by poszukując rozwiązań dla gospodarczej choroby regionu odnosić się zarówno do zagadnień ogólnych (poprawa klimatu dla biznesu, zachęcanie do rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw i tworzenie miejsc pracy poza rolnictwem, oraz likwidowanie barier utrudniających opłacalne wykorzystanie ziemi i sprawną produkcję rolną), jak i do zagadnień związanych ze skażeniem promieniotwórczym.

### ***Jak awaria w Czarnobylu i jej następstwa wpłynęły na lokalne społeczności?***

Po awarii w Czarnobylu z terenów najpoważniej skażonych przesiedlono około 350 000 osób. 116 000 ewakuowano natychmiast po awarii, zaś większą liczbę ludzi przesiedlono po kilku latach, kiedy korzyści wynikające z przesiedlenia były mniej oczywiste.

Chociaż przesiedlenie zmniejszyło populacyjną dawkę promieniowania, to dla wielu osób było to przeżycie traumatyczne. Nawet gdy przesiedleńcom zrekomensowano ich straty, zaoferowano nowe domy i dano możliwość wyboru miejsca przesiedlenia, wielu z nich nadal ma głębokie poczucie niesprawiedliwości związane

z tym procesem. Wielu nie ma pracy i uważa, że nie ma dla nich miejsca w społeczeństwie i że ich wpływ na własne życie jest niewielki. Możliwe, że niektórzy starsi wiekiem przesiedleńcy nigdy się nie przystosują. Paradoksalnie, ludzie którzy pozostali w swoich wioskach (a zwłaszcza „samopresiedleni”, którzy zostali ewakuowani, a następnie wbrew restrykcjom wrócili do własnych domów), psychologicznie poradzi sobie ze skutkami awarii lepiej niż ci, których przesiedlono na tereny mniej skażone.

Przesiedlenie wpłynęło na życie nie tylko przesiedlonych, ale również mieszkańców tych społeczności, do których przesiedlonych przeniesiono. Napięcia pomiędzy nowymi i starymi mieszkańcami wiosek, do których dokonano przesiedleń, przyczyniły się do poczucia ostracyzmu u nowoprzybyłych.

Społeczności na obszarach skażonych cierpią na skutek wysoce zniekształconej struktury demograficznej. W wyniku przesiedlenia i dobrowolnej migracji, na obszarach skażonych odsetek osób starszych jest nienormalnie duży. W niektórych rejonach populacja emerytów jest równa lub większa od populacji w wieku roboczym. Faktycznie, im region bardziej skażony, tym jego populacja jest starsza. Ponadto duża część osób wykwalifikowanych, wykształconych i przedsiębiorczych wyjechała, zmniejszając szansę na odrodzenie gospodarcze i zwiększając ryzyko ubóstwa.

Wyjazd ludzi młodych miał też skutki psychologiczne. Starzejąca się populacja oczywiście oznacza, że liczba zgonów przewyższa liczbę urodzeń, jednak fakt ten sprzyjał przekonaniu, że obszary dotknięte awarią to miejsca niebezpieczne dla życia. Szkoły, szpitale, spółdzielnie rolnicze, przedsiębiorstwa użyteczności publicznej i liczne inne organizacje cierpią na brak wykwalifikowanych specjalistów, nawet jeśli płaca jest stosunkowo wysoka, a więc świadczenie usług społecznych również jest zagrożone.

### ***Jakie były najważniejsze skutki w odniesieniu do pojedynczych osób?***

Jak zauważono w raporcie Forum Czarnobylskiego w sprawie zdrowia, „skutki Czarnobyli w zakresie zdrowia psychicznego to jak dotychczas największy problem zdrowia publicznego wywołany przez awarię.” Obciążenia psychologiczne spowodowane przez awarię i jej następstwa miały głęboki wpływ na zachowania indywidualne i społeczne. Populacje na terenach dotkniętych awarią wykazują postawy silnie negatywne w zakresie samooceny zdrowia i dobrostanu oraz silne poczucie braku kontroli nad własnym życiem. Z tymi percepcjami wiąże się przesadzona ocena zagrożeń zdrowia na skutek narażenia na promieniowanie. Populacje dotknięte skutkami awarii wykazują szeroko rozpowszechnione przekonanie, że osoby narażone na promieniowanie są w jakiś sposób skazane na skrócenie oczekiwanego czasu życia. Taki fatalizm łączy się również z utratą inicjatywy w zakresie rozwiązywania problemów dotyczących utrzymywania przychodów, a także z uzależnieniem od pomocy ze strony państwa.

Nie widać żadnych oznak zmniejszania niepokoju związanego ze skutkami zdrowotnymi promieniowania. Co więcej, niepokój ten może nawet rozprzestrzeniać się poza tereny dotknięte skutkami awarii, na rozległą część populacji. Rodzice mogą przekazywać swój niepokój dzieciom, za pośrednictwem swoich zachowań i nadmiernej opieki ochronnej.

Jednak przypisując Czarnobyliowi bardzo różne dolegliwości medyczne, wielu mieszkańców obszarów dotkniętych skutkami awarii zaniedbuje rolę, jaką w zachowaniu dobrego zdrowia odgrywają zachowania osobiste. Odnosi się to nie tylko do zagrożeń związanych z promieniowaniem, takich jak spożycie grzybów i jagód ze skażonych lasów, ale również do zagrożeń, w których zachowania personalne mają znaczenie decydujące, takich jak nadużywanie alkoholu i tytoniu.

W tym kontekście koniecznie należy odnotować, że od kilku dziesięcioleci umieralność osób dorosłych na terenach byłego Związku Radzieckiego alarmująco rośnie. Oczekiwana długość życia gwałtownie się obniżyła, zwłaszcza dla mężczyzn, a w roku 2003 w Federacji Rosyjskiej wynosiła średnio 65 lat (dla mężczyzn zaledwie 59 lat). Główne przyczyny zgonów w regionie dotkniętym skutkami awarii w Czarnobyli są takie same jak w skali ogólnokrajowej – choroby układu krążenia, obrażenia i zatrucia – a nie jakiekolwiek choroby związane z promieniowaniem. Najpilniejszymi kwestiami zdrowotnymi na terenach dotkniętych skutkami awarii są więc czynniki dotyczące niewłaściwego sposobu odżywiania i stylu życia, takie jak używanie alkoholu i tytoniu, a także ubóstwo i ograniczony dostęp do podstawowej opieki zdrowotnej.

Na terenach dotkniętych skutkami awarii, oprócz przesadzonych lub błędnych obaw zdrowotnych, powszechnie występuje poczucie wiktymizacji i uzależnienia, stworzone przez rządową politykę w zakresie ochrony społecznej. Rozległy system świadczeń związanych z Czarnobyliem (patrz niżej) doprowadził do powstania oczekiwań długookresowej bezpośredniej pomocy finansowej i prawa do przywilejów, a także podkopał zdolność poszczególnych osób i społeczności do rozwiązywania własnych problemów ekonomicznych i społecznych. Kultura uzależnienia, jaka rozwinęła się w ciągu dwóch ostatnich dziesięcioleci, stanowi poważną barierę utrudniającą odrodzenie regionu. Czynniki te podkreślają wagę działań zmierzających do przekazania tym osobom i społecznościom kontroli nad ich własną przyszłością – takie podejście umożliwia sprawniejsze wykorzystanie skromnych środków, a także ma zasadnicze znaczenie dla łagodzenia psychologicznych i społecznych skutków awarii.

### ***W jaki sposób na wyzwania związane z Czarnobyliem zareagowały rządy?***

Ważne cechy rozwiązań politycznych, przyjętych przez Związek Radziecki i realizowanych przez rządy



Białorusi, Rosji i Ukrainy, można należycie zrozumieć jedynie w kontekście radzieckich warunków i praktyk oraz polityki okresu przejściowego. Radzieckie ustawodawstwo dawało wysoki priorytet ochronie bezpieczeństwa socjalnego obywatela, ale ze względu na brak cen rynkowych, planistom brakowało środków umożliwiających efektywne równoważenie kosztów i korzyści. Sprzeciw i wymiana informacji były ograniczane, zaś państwo dysponowało bardzo istotnymi środkami przymusu.

Po awarii w Czarnobylu rząd radziecki przyjął bardzo ostrożną politykę w odniesieniu do poziomu skażenia promieniotwórczego, który uznawano za akceptowalny dla terenów zamieszkałych. Dużą liczbę osób objęto przymusowym lub dobrowolnym przesiedleniem. Ze względu na charakter środowiska politycznego, państwo radzieckie mogło przeprowadzić przesiedlenia kilkuset tysięcy ludzi bez poważnego sprzeciwu ze strony zainteresowanych społeczności.

Działania rehabilitacyjne na ogromnie ambitną skalę zostały podjęte przez Związek Radziecki, a później przez Białoruś, Rosję i Ukrainę. Dokonano dużych inwestycji w budowę mieszkań, szkół i szpitali, a także infrastruktury fizycznej, takiej jak drogi, systemy zaopatrzenia w wodę i elektryczność, oraz kanalizację.

### **Budownictwo związane z Czarnobylem, lata 1986-2000**

	<b>Białoruś</b>	<b>Rosja</b>	<b>Ukraina</b>	<b>Razem</b>
Domy i mieszkania	64 836	36 779	28 692	130 307
Szkoły (liczba miejsc)	44 072	18 373	48 847	111 292
Przedszkola (liczba miejsc)	18 470	3 850	11 155	33 475
Ambulatoryjne ośrodki zdrowia (liczba wizyt /dzień)	20 922	8 295	9 564	38 781
Szpitala (liczba łóżek)	4 160	2 669	4 391	11 220

Ze względu na przekonanie o ryzyku związanym ze spalaniem wytwarzanego lokalnie drewna i torfu, wielu wioskom zapewniono dostawę gazu do ogrzewania i gotowania. Wiązało się to z położeniem w trzech krajach w sumie 8 980 km gazociągów w ciągu piętnastu lat od awarii. Duże kwoty wydano również na opracowanie metod uprawy „czystej żywności”.

Tak potężny program inwestycyjny okazał się niemożliwy do utrzymania, zwłaszcza w warunkach gospodarki rynkowej. Fundusze na programy czarnobylskie systematycznie malały, wiele projektów pozostało nieukończonych, a we wsiach do których kierowano przesiedlonych stoją tysiące na wpół zbudowanych domów i obiektów. Brak funduszy spowodował również niedofinansowanie wielu obiecanych świadczeń.

Ustanowiony po awarii system wypłaty odszkodowań odzwierciedlał radziecką praktykę, sprowadzającą się do odszkodowań raczej za narażenie na ryzyko niż za faktyczne szkody. Przyznawane świadczenia obejmowały wiele różnych działań, takich jak bezpłatna opieka dentystryczna lub preferencje przy przyjmowaniu na uczelnie wyższe, które ze skutkami promieniowania nie miały żadnego możliwego do wskazania związku. Podobnie jak to praktykowano w Związku Radzieckim, świadczenia zaoferowano bardzo szerokiej kategorii „ofiar Czarnobyla”, określonej jako osoby, które:

- Na skutek awarii zachorowały na chorobę popromienną lub zostały inwalidami;
- W okresie 1986-1987 uczestniczyły w działaniach związanych z likwidacją skutków awarii, prowadzonych na terenie elektrowni w Czarnobylu i w strefie ewakuacji („likwidatorzy”);
- Uczestniczyły w likwidacji skutków awarii w latach 1988-1989;
- Nadal mieszkały na terenach uznanych za skażone; lub
- Zostały ewakuowane lub przesiedlone, albo z własnej inicjatywy pozostały na obszarach dotkniętych skutkami Czarnobyla.

Obecnie specjalne wypłaty, emerytury i przywileje dotyczące opieki zdrowotnej otrzymuje (a przynajmniej ma do nich prawo) około 7 milionów ludzi, których uznano za poszkodowanych w jakiś sposób przez Czarnobyl. Świadczenia przyznają pewne korzyści i przywileje nawet tym osobom, które były narażone na bardzo niskie poziomy promieniowania, lub które nadal mieszkają na obszarach jedynie słabo skażonych, gdzie poziom promieniowania jest podobny do poziomów promieniowania naturalnego (tła) w pewnych innych państwach europejskich.

Pod koniec lat 1990-tych ustawodawstwo Białorusi i Rosji przewidywało ponad siedemdziesiąt, a ukraińskie – ponad pięćdziesiąt, różnych przywilejów i korzyści dla ofiar Czarnobyla, w zależności od czynników takich jak stopień inwalidztwa czy poziom skażenia. System gwarantował też świadczenia dodatkowe, niektóre wypłacane w gotówce, a inne w postaci np. darmowych posiłków dla dzieci w szkole. Ponadto władze przejęły finansowanie urlopów zdrowotnych w sanatoriach i obozach letnich dla inwalidów, likwidatorów, osób nadal mieszkających na obszarach silnie skażonych, dzieci i młodzieży. Na Białorusi na początku lat 2000-nych niemal 500 000 osób, w tym 400 000 dzieci, miało prawo do bezpłatnych wakacji. Na Ukrainie w latach 1994-2000 rząd opłacał 400 000 – 500 000 miesięcy urlopów zdrowotnych rocznie.

Nieco wbrew intuicji, liczba osób pretendujących do świadczeń związanych z Czarnobylem z upływem czasu gwałtownie rosła, a nie malała. Podczas pogłębiającego się kryzysu gospodarczego z lat 1990-tych, zarejestrowanie się jako ofiara Czarnobyla stało się dla wielu osób jedynym sposobem na uzyskanie jakiegoś

przychodu i dostępu do najważniejszych aspektów opieki zdrowotnej, w tym – leków. Zgodnie z danymi z Ukrainy, liczba osób uznanych za trwale niepełnosprawne na skutek awarii w Czarnobylu (i ich dzieci) wzrosła z 200 w roku 1991 do 64 500 w roku 1997 oraz do 91 219 w roku 2001. System ten stworzył również fałszywe zachęty, co wyraźnie widać np. w przypadku osób powracających wraz z rodzinami na tereny dotknięte skutkami awarii po to, by móc wystąpić o zwiększenie świadczeń.

Jednak na skutek inflacji i coraz większych ograniczeń budżetowych, wartość wypłat stale malała. Wypłaty czarnobylskie straciły wszelkie znaczenie w kategoriach ich wkładu do dochodów rodziny, ale wobec dużej liczby uprawnionych - pozostały wielkim obciążeniem budżetu państwa. Szczególnie na Białorusi i Ukrainie świadczenia czarnobylskie przejmowały środki z innych obszarów wydatków publicznych. Jednak pod koniec lat 1990-tych ich obniżenie lub rozważenie strategii alternatywnych, skierowanych do grup wysokiego ryzyka, było politycznie niemożliwe, nawet jeśli skąpe fundusze i nadużycia oznaczały, że świadczenia te były czasami nierówno rozdzielane.

Ogromna skala wysiłków podejmowanych obecnie przez wszystkie trzy rządy oznacza, że nawet mała poprawa ich sprawności mogłaby znacząco zwiększyć środki dostępne dla naprawę potrzebujących. Wysoki priorytet powinny uzyskać dokładniejsze oceny kosztów i korzyści konkretnych interwencji oraz kierowanie środków do tych osób, które faktycznie ucierpiały zdrowotnie na skutek katastrofy. Należy wyraźniej określić priorytety i uprościć istniejące programy. Świadczenia o charakterze głównie socjalno-ekonomicznym należy włączyć do ogólnokrajowego programu ochrony socjalnej z kryterium sytuacji materialnej, skierowanego do osób naprawę potrzebujących. Zmiany takie będą wymagać odwagi, ponieważ zmiana alokacji środków prawdopodobnie napotka na silny opór ze strony zainteresowanych. Pomysłem, który mógłby zarówno zmniejszyć obciążenia budżetów rządowych i zarazem zwiększyć samowystarczalność, mogłoby być „wykupienie” uprawnień do świadczeń w zamian za jednorazową kwotę, umożliwiającą sfinansowanie założenia i rozruchu nowej firmy.

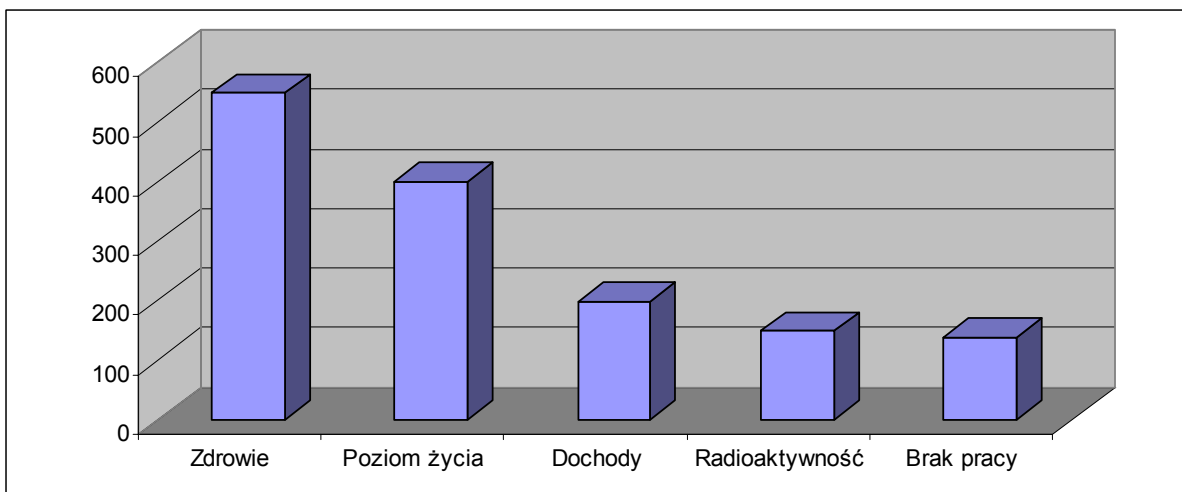
### ***Czy ludzie mieszkający w regionach dotkniętych skutkami awarii należycie zdają sobie sprawę z ryzyka, z jakim mają do czynienia?***

Jak wynika z szeregu badań opinii publicznej i badań socjologicznych przeprowadzonych w ostatnich latach, po niemal dwóch dekadach od awarii w Czarnobylu mieszkańcy obszarów dotkniętych jej skutkami nadal nie dysponują informacjami niezbędnymi dla prowadzenia zdrowego, produktywnego życia. Chociaż ściśle informacje są dostępne, a rządy podjęły liczne starania w zakresie ich upowszechniania, to nadal utrzymuje się wiele mitów i błędnych przekonań dotyczących zagrożenia promieniowaniem, co sprzyja występowaniu paraliżującego fatalizmu wśród mieszkańców. Ten fatalizm powoduje zarówno zachowania nadmiernie ostrożne (nieustanny niepokój o stan zdrowia) jak i postępowanie lekkomyślne (spożywanie grzybów, jagód i dziczyzny z terenów o silnym skażeniu).

Obserwacje te zostały niedawno potwierdzone przez trzy raporty dotyczące poszczególnych krajów, przygotowane w ramach Międzynarodowej Sieci Badań i Informacji o Czarnobylu (ICRIN, *International Chernobyl Research and Information Network*), inicjatywy pod auspicjami ONZ, której celem jest dostarczenie ścisłych i wiarygodnych informacji populacjom dotkniętym skutkami katastrofy czarnobylskiej. Badania i spotkania grup docelowych, którymi w latach 2003 – 2004 w każdym z trzech krajów objęto tysiące ludzi, wykazały, że mimo zgodnych starań ze strony rządów, naukowców, organizacji międzynarodowych i mediów, ludzie mieszkający na terenach dotkniętych skutkami awarii w Czarnobylu wyrażają głęboką konfuzję i niepewność co do wpływu promieniowania na ich zdrowie i otoczenie. Niska jest świadomość działań praktycznych, jakie należy podjąć w celu prowadzenia zdrowego życia w tym regionie.

Wielkim wyzwaniem pozostaje przezwyciężenie braku zaufania do informacji dostarczanych w związku z Czarnobyliem. Wynika to stąd, że początkowo władze radzieckie utrzymywały w tajemnicy sprawy związane z awarią, zaś pozostałe przyczyny to używanie sprzecznych danych przez różne instytucje, nierozstrzygnięte kontrowersje dotyczące zdrowotnych skutków małych dawek, oraz często skomplikowany, naukowy język, w jakim informacje są przedstawiane.

Badania pokazują, że we wszystkich trzech krajach mieszkańców terenów sąsiadujących z Czarnobyliem pochłaniają zanieczyszczenia zdrowia własnego i ich dzieci, ale bardzo wyraźnie widoczna jest również troska związana z niskim poziomem życia. Faktycznie, problemy społeczno-ekonomiczne są uważane za istotniejsze niż poziom promieniowania. A konkretnie, powodem zaniepokojenia są niskie dochody gospodarstw domowych i wysokie bezrobocie, patrz Rys. 6.



Rys. 6. Dane z badań przeprowadzonych w r. 2003 w Rosji na grupie 748 respondentów, dopuszczalna więcej niż jedna odpowiedź.

Badania poszczególnych krajów przeprowadzone w ramach ICRIN potwierdzają, że populacje dotknięte skutkami awarii w Czarnobylu potrzebują jednoznacznych i kompleksowych odpowiedzi na szereg pytań, a także nowych rozwiązań politycznych, które skupiałyby się na promowaniu rozwoju gospodarczego w regionie. Żeby zapewnić dotarcie tego przekazu do adresatów należy znaleźć nowe sposoby w zakresie dostarczania informacji oraz edukacji. Wnioski Forum Czarnobylskiego powinny dostarczyć autorytatywnych materiałów źródłowych, przeznaczonych do kreatywnego rozpowszechniania w populacjach dotkniętych skutkami awarii, co populacjom tym pomoże zarówno w prowadzeniu zdrowszego życia jak i w przezwyciężaniu paralizującego dziedzictwa żałobienia i lęków.

#### ***Jakie są obecne potrzeby różnych grup dotkniętych skutkami awarii?***

W celu najlepszego zaspokojenia ludzkich potrzeb wynikających z awarii, a także dla optymalizacji wykorzystania skąpych środków, ważne jest by poznać prawdziwy charakter zagrożenia oraz liczbę osób faktycznie zagrożonych. Obecna wiedza naukowa sugeruje, że niewielka lecz istotna mniejszość, licząca 100 – 200 tys. osób, wpadła w pogłębiającą się spiralę izolacji, złego stanu zdrowia i ubóstwa, i dla odbudowania swego życia potrzebuje znaczącej pomocy materialnej. Grupa ta obejmuje osoby nadal mieszkające na terenach poważnie skażonych oraz osoby niezdolne do zdobycia wystarczających środków utrzymania, bezrobotnych przesiedleńców i osoby, których zdrowie jest najbardziej bezpośrednio zagrożone, w tym – ofiary nowotworów tarczycy. Ludzie ci znajdują się w samym centrum zespołu problemów stworzonych przez awarię w Czarnobylu. Środki należy skoncentrować na zaspokajaniu ich potrzeb oraz na pomaganiu im w przejściu kontroli nad własnym losem w okolicznościach, jakie są skutkiem awarii.

Grupa druga, licząca kilkaset tysięcy osób, składa się z ludzi, których życie za sprawą awarii uległo bezpośredniej i znaczącej zmianie, ale którzy są już w stanie samodzielnie się utrzymać. Grupa ta obejmuje przesiedlonych, którzy znaleźli pracę, a także wielu byłych pracowników zatrudnionych przy działaniach likwidujących skutki awarii. W tym przypadku priorytetem powinno być pomaganie tym ludziom w normalizacji ich życia, w sposób możliwie jak najszybszy i najdalej idący. Ludzie ci powinni być ponownie zintegrowani ze społeczeństwem jako takim, żeby ich potrzeby były w coraz większym stopniu były zaspokajane w ogólnie przyjęty sposób i na podstawie takich samych kryteriów, jakie odnoszą się do innych grup społecznych.

Grupa trzecia jest znacznie liczniejsza, w sumie kilka milionów osób we wszystkich trzech krajach; wpływ awarii na ich życie polega przede wszystkim na tym, że ludzie ci zostali naznaczeni jako faktyczne lub potencjalne ofiary Czarnobyla, lub za takie ofiary się uważają. W tym przypadku potrzebą najważniejszą jest dostarczenie pełnych, prawdziwych i dokładnych informacji o skutkach awarii, bazujących na wiarygodnych i cieszących się międzynarodowym uznaniem badaniach naukowych, połączonych z dostępem do dobrych jakościowo rozwiązań w zakresie opieki zdrowotnej i usług społecznych, a także do zatrudnienia.

Do dotkniętych skutkami awarii obszarów, a także osób i społeczności, należy stosować podejście polegające na zdefiniowaniu najpoważniejszych problemów i na rozwiązywaniu ich za pomocą specjalnych środków, przy jednoczesnym stosowaniu ogólnej polityki promującej powrót do normalności.

Tam, gdzie w świetle najlepszej naukowej wiedzy jest to praktycznie możliwe, należy podjąć działania zmierzające do ponownego włączenia obszarów mniej dotkniętych skutkami awarii do produktywnego użytkowania. Takie połączenie działań – *kierowanie środków do najbardziej potrzebujących przy czynnym promowaniu tam gdzie to możliwe integracji z rozwiązaniami powszechnie stosowanymi* – jest podejściem najlepszym. W sytuacji ograniczonego budżetu jest to naprawdę jedyna alternatywa dla postępującego załamania wysiłków przywracających stan sprzed awarii, dalszego wypływu skąpych środków i dalszej niedoli ludzi

znajdujących się w centrum problemu. Promując proces naprawczy, działania te pomogą w rozwiązywaniu szeroko rozpowszechnionych psychospołecznych skutków awarii. Będą chronić najsłabszych w miarę jak budżety czarnobylskie będą nieuchronnie maleć i umożliwią władzom promowanie uporządkowanego procesu likwidacji skutków w nadchodzących latach.

# ZALECENIA DLA RZĄDÓW BIAŁORUSI, FEDERACJI ROSYJSKIEJ I UKRAINY

## WSTĘP

Podczas posiedzenia Forum Czarnobylskiego w kwietniu 2005 r., na którym rozpatrywano i zatwierdzono dwa raporty grup ekspertów – „Zdrowie” koordynowany przez WHO i „Środowisko” koordynowany przez MAEA – uczestnicy Forum z Białorusi, Federacji Rosyjskiej i Ukrainy wystąpili do Forum z wnioskiem o opracowanie zaleceń dla rządów tych trzech krajów w zakresie specjalnych programów opieki zdrowotnej i naprawy środowiska, które obejmowałyby również potrzeby dotyczące prowadzenia dalszych badań, a także w zakresie polityki gospodarczej i społecznej.

Dokument taki został przygotowany przez Sekretariat Forum, początkowo na podstawie zaleceń przedstawionych w raportach technicznych Forum. Ponadto UNDP wniósł zalecenia dotyczące polityki gospodarczej i społecznej, oparte głównie na badaniu ONZ z roku 2002: *Human Consequences of the Chernobyl Accident – A Strategy for Recovery* (Skutki awarii w Czarnobylu dotyczące ludzi – Strategia ich przezwyciężania). Zalecenia te puszczono w obieg pomiędzy uczestników Forum, a następnie przyjęto je na zasadzie konsensu.

Niniejszy dokument zawiera przede wszystkim rady ogólne, skierowane do rządów trzech krajów dotkniętych skutkami awarii; zalecenia bardziej szczegółowe można znaleźć w odpowiednich raportach technicznych. W odniesieniu do ochrony ludzi i środowiska przed promieniowaniem zalecenia te opierają się na aktualnych pojęciach wprowadzonych przez Międzynarodową Komisję ds. Ochrony Radiologicznej (ICRP) i na międzynarodowych normach bezpieczeństwa opracowanych przez MAEA.

## OPIEKA ZDROWOTNA I BADANIA NAUKOWE: ZALECENIA

### *Programy opieki zdrowotnej i monitoringu medycznego*

Należy kontynuować opiekę medyczną i coroczne badania pracowników, którzy przeżyli ostry zespół popromienny (*Acute Radiation Syndrome*, ARS) i innych silnie narażonych osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych. Postępowanie to powinno obejmować okresowe badania w zakresie chorób układu krążenia.

Bieżące programy dalszych badań osób, dla których dawka na całe ciało nie przekraczała 1 Gy, należy rozpatrzyć ponownie pod kątem niezbędności oraz racjonalizacji kosztów. Na podstawie wiedzy uzyskanej wcześniej, programy te prawdopodobnie nie są ani racjonalne z punktu widzenia kosztów, ani pożyteczne dla pacjentów. Środki wydawane corocznie na rozległe badania prowadzone przez zespoły specjalistów i badania krwi i moczu można z większą korzyścią skierować na większą liczbę programów w zakresie zmniejszania umieralności niemowląt, zmniejszania spożycia alkoholu i tytoniu, wykrywania chorób układu krążenia i poprawy stanu zdrowia psychicznego populacji dotkniętych skutkami awarii.

Zaleca się następujące konkretne działania związane ze zdrowiem:

- W odniesieniu do populacji stanowiących podgrupę szczególnie wrażliwe (np. dzieci narażone na znaczące ilości promieniotwórczego jodu), w których ryzyko jest znacznie wyższe niż w populacji ogólnej, należy rozważyć prowadzenie badań przesiewowych.
- Badania przesiewowe ze względu na nowotwory tarczycy u dzieci i młodzieży zamieszkujących w 1986 roku na terenach z opadem promieniotwórczym należy kontynuować, lecz należy je ocenić pod kątem kosztów/ korzyści. Jest to istotne, ponieważ w miarę starzenia się populacji będzie się wykrywać wiele łagodnych patologii dodatkowych i istnieje ryzyko zastosowania zbędnych procedur inwazyjnych.
- W kontekście planowania opieki zdrowotnej, ciągła ocena przewidywanej liczby przypadków raka tarczycy oczekiwanych w narażonych populacjach, powinna się opierać na aktualizowanych oszacowaniach ryzyka w tych populacjach.
- Należy nadal prowadzić wysokiej jakości rejestry chorób nowotworowych. Będą one pożyteczne nie tylko w badaniach epidemiologicznych, ale także dla celów związanych ze zdrowiem publicznym, np. dostarczając wiarygodnych informacji, które pomogą w alokacji środków przeznaczonych na rzecz zdrowia publicznego.
- Należy nadal monitorować wskaźniki występowania białaczki dziecięcej w populacjach narażonych na promieniowanie na skutek awarii w Czarnobylu, w celu wykrycia wzrostów, jakie nadal mogą wystąpić.
- Dalsze uzupełniające badania okulistyczne populacji czarnobylskich pozwolą na zwiększenie zdolności do prognozowania ryzyka wystąpienia zaćmy popromiennej oraz – co ważniejsze – dostarczą danych niezbędnych dla oceny prawdopodobieństwa związanej z tym dysfunkcji wzroku. Coroczne monitorowanie rozwoju zaćmy popromiennej można zalecać w przypadku zawodowego narażenia na promieniowanie.
- Należy nadal prowadzić lokalne rejestry wyników dotyczących zdrowia reprodukcyjnego i doskonalić je jako narzędzie w zakresie zdrowia publicznego, jednak jest mało prawdopodobne by było to źródło pożytecznych naukowych informacji o skutkach promieniowania. Jednak rejestry te mogą posłużyć do uspokajania lokalnych populacji.

- Należy podjąć nowe działania w zakresie informowania o ryzyku, przekazując ludności i profesjonalistom dokładne informacje o fizycznych i psychicznych skutkach zdrowotnych katastrofy.
- Wszelkie dalsze uzupełniające badania medyczne należy prowadzić oceniając indywidualną dawkę pochłoniętą w rozpatrywanym narzędziu, z odpowiednimi grupami kontrolnymi i oceną czynników gmatwających.

### ***Przyszłe badania naukowe i uzupełniające***

Należy nadal prowadzić rejestry osób narażonych, a także badania nad zachorowalnością i umieralnością. Typowo służą one do celów dokumentacyjnych lub badawczych i na ogół nie dają bezpośrednich korzyści medycznych poszczególnym osobom.

W razie odkrycia nowych technik naukowych lub odkryć, które mogą odegrać jakąś rolę w łagodzeniu potencjalnych skutków awarii, należy kontynuować ograniczone badania naukowe dotyczące wybranych populacji.

Ze względu na to, że w nadchodzących dziesięcioleciach nadal można się spodziewać podwyższonej, wywołanej przez promieniowanie zachorowalności i umieralności na lite guzy nowotworowe, zarówno wśród osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych jak i w populacjach na terenach skażonych radioizotopami, zagadnienie to wymaga dalszych badań naukowych.

Obecnie nie można wykluczyć dodatkowego ryzyka wystąpienia raka tarczycy u osób narażonych na promieniowanie czarnobylskie jako ludzie dorośli. Należy przeprowadzić starannie zaprojektowane i odpowiednio przeanalizowane badania w celu uzyskania obszerniejszych informacji o związanych z I-131 zagrożeniach będących następstwem narażenia w wieku dorosłym.

Występowanie litych guzów nowotworowych poza tarczycą, zarówno w populacji ogólnej jak i w grupach likwidatorów, należy nadal monitorować za pośrednictwem istniejących rejestrów nowotworowych i innych rejestrów specjalistycznych. Wysoki priorytet należy nadać działaniom zmierzającym do oceny jakości tych rejestrów oraz do zmniejszania wszelkich niedoskonałości w tym zakresie.

Usilnie zachęcamy do prowadzenia dalszych prac nad oceną niepewności w ocenach dawek w tarczycy. Powinno to doprowadzić do określenia parametrów, które są źródłem największych niepewności, oraz do badań zmierzających do zmniejszenia tych niepewności. Bardzo wskazana jest współpraca i wymiana informacji pomiędzy pracującymi w tej dziedzinie dozymetryстами z Białorusi, Rosji i Ukrainy.

W trzech krajach dotkniętych skutkami awarii należy przeprowadzić badanie walidacyjne dotyczące roli promieniowania w wywoływaniu chorób układu krążenia u osób zatrudnionych przy działaniach ratowniczych, przy użyciu odpowiedniej grupy kontrolnej, właściwej dozymetrii i wspólnych, standaryzowanych strategii i protokołów klinicznych i epidemiologicznych.

Należy kontynuować badania nad skutkami immunologicznymi po dużych dawkach pochłoniętych (w szczególności u osób, które przeżyły ostry zespół popromienny). Jest mało prawdopodobne by badania funkcji immunologicznych w populacjach, w których dawka nie przekroczyła kilkudziesięciu mGy, przyniosły jakiegokolwiek istotne informacje.

### ***Informacje dodatkowe***

Dalsze konkretne zalecenia dotyczące badań zdrowotnych związanych z Czarnobyliem można znaleźć w raporcie technicznym Forum Czarnobylskiego, zatytułowanym „Skutki zdrowotne awarii w Czarnobyliu i specjalne programy opieki zdrowotnej” (*Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes*) oraz w jego streszczeniu.

## **MONITORING ŚRODOWISKA, DZIAŁANIA NAPRAWCZE I BADANIA NAUKOWE: ZALECENIA**

Różne ekosystemy rozważane w niniejszym raporcie były intensywnie monitorowane i badane w latach po awarii czarnobylskiej, a przekaz i bioakumulacja w środowisku najważniejszych substancji powodujących skażenia długotrwałe, Cs-137 i Sr-90, są obecnie generalnie dobrze znane. Zatem duże nowe programy badań naukowych nad promieniotwórczością nie są zbyt potrzebne; jednak pożądanym jest dalsze prowadzenie bardziej ograniczonego celowego monitoringu środowiska, oraz dalszych badań w pewnych konkretnych obszarach, co szczegółowo opisano w raporcie technicznym.

Długookresowe monitorowanie radioizotopów (zwłaszcza Cs-137 i Sr-90) w różnych działach środowiska jest konieczne dla zaspokojenia następujących ogólnych potrzeb praktycznych i naukowych:

### **Praktyczne:**

- Ocena bieżących i prognozowanie przyszłych poziomów narażenia człowieka i skażenia żywności, w celu oszacowania potrzeby wprowadzenia działań zapobiegawczych i długookresowych środków zaradczych.
- Informowanie ludności na obszarach dotkniętych skutkami awarii o utrzymującym się promieniotwórczym skażeniu produktów żywnościowych oraz o jego sezonowej i rocznej zmienności w samodzielnie

pozyskiwanych naturalnych produktach spożywczych (takich jak grzyby, dziczyzna, ryby słodkowodne z jezior zamkniętych, jagody, itd.), a także udzielanie porad w zakresie żywienia i informacji o takich sposobach przygotowania żywności, które zmniejszają wniknięcia radioizotopów do organizmu człowieka.

- Informowanie ludności na terenach dotkniętych skutkami awarii o zmieniających się warunkach radiologicznych, w celu zmniejszenia niepokoju społecznego.

### **Naukowe:**

- Wyznaczenie parametrów długookresowego transferu izotopów promieniotwórczych w różnych ekosystemach i różnych warunkach naturalnych, w celu udoskonalenia modeli prognozujących, na potrzeby zarówno obszarów dotkniętych skutkami awarii w Czarnobylu, jak i przyszłych potencjalnych uwolnień promieniotwórczych.
- Określenie mechanizmów zachowania izotopów promieniotwórczych w mniej zbadanych ekosystemach (np. rola grzybów w lesie), dla wyjaśnienia utrzymywania się izotopów promieniotwórczych i zbadania możliwości działań zapobiegawczych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na procesy istotne dla wkładu do dawek otrzymywanych przez człowieka i organizmy żywe.

Stężenia promieniotwórczości w różnych działach środowiska są obecnie w stanie quasi-równowagi i zmieniają się powoli, więc liczbę i częstotliwość pobierania próbek i pomiarów wykonywanych w ramach monitoringu i programów badawczych można teraz znacznie zmniejszyć w porównaniu z pierwszymi latami po awarii w Czarnobylu.

Z uwagi na to, że obecne poziomy narażenia ludzi spowodowanego przez opad czarnobylski są generalnie dobrze znane i zmieniają się powoli, nie ma już potrzeby prowadzenia na dużą skalę monitorowania żywności, mierzenia dawki na całe ciało u poszczególnych osób oraz dostarczania osobom postronnym dozymetrów. Jednak należy nadal prowadzić pomiary indywidualne w grupach krytycznych na obszarach dużego skażenia oraz /lub dużego transferu cezu promieniotwórczego.

Dla dalszego rozwijania systemu ochrony środowiska przed promieniowaniem należy nadal badać długookresowe skutki promieniowania w populacjach roślin i zwierząt w silnie skażonej czarnobylskiej strefie wyłączonej. Jest to unikalny w skali globalnej obszar dla prowadzenia badań radioekologicznych i radiobiologicznych w warunkach skażeń naturalnych. Z wyjątkiem eksperymentów na bardzo małą skalę, badań takich nie można przeprowadzić nigdzie indziej, lub byłyby one bardzo trudne.

### **Działania zapobiegawcze i zaradcze**

Na obszarach skażonych radioizotopami można korzystać z szerokiego wachlarza rozmaitych skutecznych, długookresowych środków zapobiegawczych, ale ich stosowanie powinno być radiologicznie uzasadnione i zoptymalizowane. Przy optymalizacji środków zaradczych należy uwzględnić czynniki społeczne i ekonomiczne, a także formalną analizę kosztów i korzyści, żeby zastosowanie działań zaradczych było społecznie akceptowalne.

W szczególności ogół społeczeństwa oraz władze należy angażować w dyskusje i procesy podejmowania decyzji, a także informować o istniejących czynnikach ryzyka radiacyjnego i metodach ich zmniejszenia w horyzoncie długookresowym, za pomocą działań zapobiegawczych i regularnie stosowanych środków zaradczych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na produkty pochodzące z gospodarstw prywatnych w kilkuset osiedlach oraz z około 50 farm prowadzących gospodarkę intensywną na tych terenach Białorusi, Rosji i Ukrainy, gdzie stężenie radioizotopów w mleku nadal przekracza krajowe poziomy działania.

W perspektywie długookresowej po awarii w Czarnobylu, środki zapobiegawcze i regularnie stosowane środki zaradcze są nadal skuteczne i uzasadnione przede wszystkim na terenach rolniczych o glebach słabych (piaszczystych i torfiastych), gdzie transfer promieniotwórczego cezu z gleby do roślin jest duży.

Spośród długookresowych środków zapobiegawczych, bardzo skuteczne są radykalne działania pielęgnacyjne w odniesieniu do pastwisk i łąk, a także odwadnianie mokrych obszarów torfiastych. Najskuteczniejszymi stosowanymi regularnie działaniami zaradczymi są: żywienie zwierząt przed ubojem czystą paszą w połączeniu z monitorowaniem *in vivo*, podawanie bydłu błękitu pruskiego oraz zwiększone stosowanie nawozów mineralnych w hodowli roślin.

We wszystkich trzech krajach nadal istnieją obszary rolnicze wyłączone z użytkowania. Jednak ziemia ta może być bezpiecznie wykorzystana po zastosowaniu odpowiednich środków zapobiegawczych, których technologia jest znana, ale których użycie może być w tej chwili trudne z powodu prawnych ograniczeń ekonomicznych i społecznych. Pożądane jest wskazanie takich możliwych do utrzymania sposobów wykorzystania obszarów najbardziej dotkniętych skutkami awarii, które odzwierciedlają zagrożenie radiacyjne, ale zarazem ożywiają potencjał gospodarczy działający na korzyść społeczeństwa.

Bazujące na technologii środki zaradcze w odniesieniu do lasów, takie jak wykorzystanie maszyn oraz /lub środków chemicznych do zmiany rozkładu lub transferu promieniotwórczego cezu w lasach, nie będą możliwe do zastosowania na dużą skalę.

Ograniczenia dotyczące pozyskiwania przez ludność dziko rosnących produktów żywnościowych, takich jak dziczyzna, jagody, grzyby i ryby z „jezior zamkniętych” mogą być nadal konieczne na terenach, gdzie stężenie aktywności w tych produktach przekracza krajowe poziomy działania.

Ważnymi środkami zaradczymi w zakresie zmniejszenia narażenia wewnętrznego pozostają zalecenia dotyczące odżywiania, zmierzające do zmniejszenia spożycia silnie skażonych, dziko rosnących produktów żywnościowych oraz dotyczące prostych sposobów ich przygotowania, usuwających promieniotwórczy cez.

Jest mało prawdopodobne by jakiegokolwiek przyszłe środki zapobiegawcze do ochrony wód powierzchniowych okazały się uzasadnione w kategoriach kosztu ekonomicznego w przeliczeniu na jednostkowe zmniejszenie dawki. Oczekuje się, że ograniczenia dotyczące spożycia ryb zostaną utrzymane w kilku przypadkach (takich jak jeziora zamknięte) jeszcze przez kilka dziesięcioleci. Przyszłe działania w tym zakresie należy koncentrować na informacji publicznej, ponieważ w społeczeństwie nadal utrzymują się istotne i błędne przekonania dotyczące zagrożeń zdrowia związanych ze skażonymi wodami i rybami.

Dla złagodzenia warunków radiologicznych dotyczących roślin i zwierząt znajdujących się w strefie wyłączzonej elektrowni jądrowej Czarnobyl nie można zrobić nic, co nie miałoby szkodliwego wpływu na rośliny i zwierzęta. Ważnym zagadnieniem, wymagającym dalszych badań socjologicznych, jest kwestia postrzegania przez społeczeństwo wprowadzania, realizacji i wycofywania środków zaradczych po awarii, a także rozwój działań społecznych zmierzających do włączenia społeczeństwa w te procesy na wszystkich etapach, począwszy od podejmowania decyzji.

Nadal utrzymują się znaczne różnice pomiędzy międzynarodowymi i krajowymi kryteriami radiologicznymi i normami bezpieczeństwa dotyczącymi środków zapobiegawczych na obszarach dotkniętych skażeniem środowiska izotopami promieniotwórczymi. Doświadczenia nabyte w zakresie ochrony ludności po awarii w Czarnobylu wyraźnie pokazały, że istnieje potrzeba dalszego międzynarodowego ujednoczenia odpowiednich kryteriów radiologicznych i norm bezpieczeństwa.

### ***Ekologiczne aspekty demontażu sarkofagu i postępowania z odpadami promieniotwórczymi***

Ponieważ dla poszczególnych obiektów na terenie elektrowni jądrowej w Czarnobylu oraz w jego otoczeniu przeprowadzono indywidualne oceny bezpieczeństwa i środowiska, należy wykonać kompleksową ocenę bezpieczeństwa i skutków ekologicznych zgodną z międzynarodowymi normami i zaleceniami, obejmującą wszystkie działania prowadzone w całej strefie wyłączzonej.

Podczas przygotowań i budowy nowej bezpiecznej obudowy (NSC, *New Safe Containment*) oraz w trakcie usuwania ziemi istotne jest utrzymanie i udoskonalenie strategii monitorowania środowiska, używanych metod, wyposażenia oraz kwalifikacji personelu, niezbędnych dla zadowalającego monitorowania warunków na terenie elektrowni jądrowej w Czarnobylu oraz w strefie wyłączzonej.

Konieczne jest opracowanie zintegrowanego programu postępowania z odpadami promieniotwórczymi dla sarkofagu, terenu elektrowni jądrowej w Czarnobylu oraz strefy wyłączzonej, dla zagwarantowania spójności podejść stosowanych w tym postępowaniu oraz wystarczającej pojemności obiektu w odniesieniu do odpadów wszystkich typów. Szczególny nacisk należy położyć na charakterystykę i klasyfikację odpadów (w szczególności odpadów zawierających pierwiastki transuranowe) pochodzących z działań zapobiegawczych i związanych z likwidacją, a także na ustanowienie odpowiedniej infrastruktury, umożliwiającej bezpieczne długoterminowe postępowanie z odpadami długożyciowymi i wysokoaktywnymi na terenie elektrowni jądrowej w Czarnobylu i w strefie wyłączzonej.

Potrzebna jest spójna i kompleksowa strategia uzdrawiania strefy wyłączzonej, z położeniem szczególnego nacisku na zwiększenie bezpieczeństwa istniejących obiektów służących do przechowywania i składowania odpadów. Będzie to wymagać opracowania metody określania priorytetów w zakresie działań zapobiegawczych prowadzonych w tych lokalizacjach, opartej na wynikach oceny bezpieczeństwa i zmierzającej do ustalenia, z których lokalizacji odpady należy wydobyć i przekazać do składowania, a w których można je pozostawić, pozwalając na ich rozpad *in situ*.

Całościowy plan długookresowego postępowania w odniesieniu do strefy wyłączzonej polega na poprawie stanu obszarów dotkniętych skutkami awarii, ponownym zdefiniowaniu strefy wyłączzonej oraz udostępnieniu ludności obszarów nie dotkniętych skutkami awarii do ponownego zasiedlenia. Będzie to wymagać dobrze określonych administracyjnych środków kontroli w zakresie rodzajów działalności jakie można prowadzić na terenach ponownie zasiedlonych, zakazu uprawiania roślin przeznaczonych do spożycia przez ludzi i wypasu bydła, a także podawania bydłu wyłącznie czystej paszy. W związku z tym takie obszary ponownego zasiedlenia najlepiej nadają się do wykorzystania jako tereny przemysłowe, a nie tereny zamieszkałe.

### ***Informacje dodatkowe***

Konkretniejsze informacje o działaniach zapobiegawczych, monitorowaniu i badaniach naukowych związanych z Czarnobylem i dotyczących środowiska można znaleźć w raporcie technicznym Forum Czarnobylskiego, zatytułowanym „Ekologiczne skutki awarii w Czarnobylu i ich usuwanie: dwadzieścia lat doświadczeń” (*Environmental Consequences of the Chernobyl Accident and Their Remediation: Twenty Years of Experience*) oraz w jego streszczeniu.



## **POLITYKA GOSPODARCZA I SPOŁECZNA: ZALECENIA**

### ***Co należy zrobić?***

Aktualna wiedza naukowa o skutkach katastrofy sugeruje, że każde podejście dotyczące tych skutków musi uwzględniać pięć ogólnych zasad:

- Związane z Czarnobyłem potrzeby należy zaspokajać w ramach holistycznego spojrzenia na potrzeby zainteresowanych jednostek i społeczności oraz – w coraz większym stopniu – na potrzeby społeczeństwa jako całości.
- Odchodząc od kultury uzależnienia należy dążyć do udzielania pomocy poszczególnym osobom w odzyskiwaniu kontroli nad własnym życiem, zaś społecznościom – do przejmowania kontroli nad własną przyszłością.
- Wydajne wykorzystywanie środków oznacza skupianie się na osobach i społecznościach najbardziej dotkniętych skutkami awarii. Reakcja musi uwzględniać ograniczone środki budżetowe będące w dyspozycji rządu.
- W nowym podejściu należy dążyć do wprowadzenia zmian, które będą możliwe do utrzymania i długookresowe oraz będą oparte na podejściu rozwojowym.
- Działania międzynarodowe będą skuteczne wyłącznie wtedy, gdy będą wspierać, wzmacniać i działać jak sprzyjająca zmianom dźwignia w odniesieniu do zakrojonych na znacznie większą skalę działań prowadzonych przez podmioty związane z władzami lokalnymi i krajowymi oraz sektor wolontariatu we wszystkich trzech państwach.

### ***Zalecenia szczegółowe***

#### **Znaleźć nowe sposoby informowania społeczeństwa**

Kolejne badania – ostatnio trzy oceny dotyczące potrzeb w zakresie informacji, przeprowadzone na Białorusi, Ukrainie i w Federacji Rosyjskiej przez Międzynarodową Sieć Badań i Informacji o Czarnobylu (ICRIN, *International Chernobyl Research and Information Network*) – potwierdziły, że działania związane z upowszechnianiem stosownych informacji w populacjach dotkniętych skutkami awarii, nie odniosły spodziewanego rezultatu. Dokładne informacje o życiu w warunkach narażenia na małe dawki promieniowanie są dostępne, ale albo do części ludzi nie docierają, albo ludzie nie są w stanie ich przyswoić lub zgodnie z nimi postępować.

Należy opracować nowatorskie sposoby poszerzania wiedzy o tym, w jaki sposób bezpiecznie żyć w środowisku, które doznało skażenia promieniotwórczego. Sposoby te muszą uwzględnić problemy z wiarygodnością i kompleksowością, które utrudniały działania prowadzone w przeszłości. Potrzebne jest dostarczanie informacji kierowanych do konkretnych odbiorców, a także cieszące się zaufaniem źródła społeczne.

Wszelka nowa strategia informacyjna powinna zawierać kompleksowe podejście do propagowania zdrowego stylu życia, a nie po prostu koncentrować się na zagrożeniach związanych z promieniowaniem. Edukacja zdrowotna, zmierzająca do zmniejszenia wewnętrznego i zewnętrznego narażenia na promieniowanie, powinna stanowić tylko jedną część polityki propagowania zdrowia oraz interwencji, których celem jest zmniejszenie głównych przyczyn chorób i rosnącej umieralności w tych trzech krajach.

#### **Skoncentrować uwagę na obszarach silnie skażonych**

Programy rządowe należy różnicować w zależności od poziomu skażenia, ponieważ w różnych strefach problemy związane z promieniowaniem są różne. Strefy o umiarkowanym poziomie promieniowania można doprowadzić do stanu umożliwiającego zadowalający, a nawet pomyślny styl życia za pomocą ograniczonych i ekonomicznie racjonalnych środków zmniejszających narażenie na promieniowanie. Znacznie mniejsze obszary o wyższym poziomie skażenia wymagają innej strategii, koncentrującej się na intensywniejszym monitorowaniu, zapewnieniu usług zdrowotnych i socjalnych oraz innej pomocy.

#### **Usprawnić rządowe programy związane z Czarnobyłem i ponownie określić ich cele**

Dla osiągnięcia celów, jakimi są zmniejszenie narażenia ludności na promieniowanie oraz udzielenie wsparcia tym, którzy zostali bezpośrednio dotknięci skutkami awarii, obecne programy czarnobylskie muszą być przeformułowane w sposób umożliwiający realizację tych celów w sposób zapewniający racjonalizację kosztów. Od programów stwarzających ofiary i mentalność uzależnienia należy przejść do programów wspierających tworzenie okazji, promujących lokalne inicjatywy, angażujących ludzi i pobudzających ich wiarę w kształtowanie własnej przyszłości.

Zmiany w programach czarnobylskich należy wprowadzać kierując się następującymi kryteriami:

- Dopasowanie programów do nowych celów;
- Zapobieganie tworzeniu fałszywych zachęt; oraz
- Dopasowanie mandatu do dostępnych środków.

Kryteria te sugerują, że pewne programy należy wzmocnić i rozbudować (np. wspieranie produkcji czystej żywności, monitorowania i certyfikacji), zaś inne należy zmienić tak, by skierować je do naprawę potrzebujących (np. świadczenia pieniężne związane z miejscem zamieszkania, przywracanie zdrowia, bezpłatne posiłki dla dzieci, bezpłatne leki, obowiązkowe masowe badania przesiewowe).

- **Ulepszyć adresowanie świadczeń.** Wiele świadczeń nie ma związku ze zdrowotnymi skutkami promieniowania, ale ma charakter przede wszystkim socjalno-ekonomiczny i jest przyznawane raczej w związku z miejscem zamieszkania niż z jakąkolwiek wykazaną potrzebą. Świadczenia takie należy zastąpić programami celowymi, nakierowanymi na potrzebujących. Świadczenia i przywileje związane z Czarnobyłem należy włączyć do ogólnego programu pomocy społecznej, adresowanego i wyposażonego w kryterium sytuacji materialnej. Należy uściślić definicję osób zaliczanych do „ofiar Czarnobyła” oraz usprawnić jej stosowanie tak, by z pomocy tej korzystały wyłącznie te osoby, które faktycznie ucierpiały na skutek awarii.
- **Rozważyć likwidację świadczeń dla osób mieszkających na obszarach umiarkowanie skażonych.** Ogromne kwoty wydaje się obecnie na świadczenia, których znaczenie dla poszczególnych gospodarstw domowych jest niewielkie, które jednak stanowią wielkie obciążenie dla budżetów krajowych – lub które w ogóle nie są wypłacane ze względu na niedobory przychodów. Ponadto korelowanie świadczeń wyłącznie z miejscem zamieszkania to niewłaściwa polityka publiczna, zwłaszcza tam, gdzie poziomy promieniowania są równie niskie jak poziomy promieniowania naturalnego (tła) w innych częściach Europy. Mieszkańcy nie powinni mieć prawa do większości świadczeń poza przypadkami, w których można wykazać związek przyczynowy między awarią i indywidualnym złym stanem zdrowia. Osoby potrzebujące pomocy państwa w związku z ubóstwem należy objąć ogólnokrajowym systemem opieki społecznej, adresowanym i z kryterium sytuacji materialnej.
- **Ulepszyć podstawową opiekę zdrowotną, obejmującą wsparcie psychologiczne.** Priorytetem powinno być wzmocnienie podstawowych usług opieki zdrowotnej na obszarach skażonych. Działalność ta powinna obejmować propagowanie zdrowego trybu życia, poprawę jakości i dostępu do opieki w zakresie zdrowia reprodukcyjnego, w szczególności opieki położniczej na terenach najbardziej skażonych, a także zapewnienie wsparcia psychologicznego oraz diagnostyki i leczenia chorób psychiatrycznych, zwłaszcza depresji. Jednocześnie należy zlikwidować bezpłatne leki na receptę i bezpłatne usługi dentystyczne, poza tymi przypadkami, w których można wykazać jakiś związek przyczynowy pomiędzy awarią i stanem zdrowia.
- **Ponownie przemyśleć programy odzyskiwania zdrowia.** Świadczenia w zakresie opieki sanatoryjnej i odzyskiwania zdrowia nie mają uzasadnienia ekonomicznego, a bezpośrednie korzyści zdrowotne wynikające z takiego wypoczynku dla osób narażonych na małe dawki są znikome. W dodatku świadczenia takie pociągają za sobą silną sugestię, że obszary dotknięte skutkami awarii są w jakiś sposób „trujące”, a więc nie nadają się na miejsce zamieszkania ludzi. Ponadto dostęp do takich programów nie zawsze jest równy i sprawiedliwy. Fundusze można lepiej spożytkować zapewniając podstawową opiekę zdrowotną i propagując zdrowy tryb życia. Również międzynarodowe organizacje dobroczynne oferujące wypoczynek zdrowotny należy poprosić o ponowne zastanowienie się nad tą formą działalności. Doceniając ogrom dobrej woli i wysiłków włożonych w programy zapewniające dzieciom „wakacje zdrowotne” za granicą, a także popularność takich wyjazdów, międzynarodowe organizacje dobroczynne należy zachęcić do skoncentrowania swej energii na działaniach sprzyjających lepszemu stanowi zdrowia w społecznościach dotkniętych awarią – lub do prowadzenia swej działalności pod szyldem szerszym niż tylko Czarnobył.
- **Zachęcać do produkcji bezpiecznej żywności.** Dalsze działania są konieczne w zakresie opracowania i promowania produktów rolnych, które można bezpiecznie wytwarzać tam, gdzie w glebie znajdują się radioizotopy. Stosowna wiedza jest dostępna, jednak pewne środki zaradcze nie są obecnie stosowane z powodu braku funduszy. Niewiele robi się dla zapewnienia produkcji czystej żywności na działkach prywatnych, a więc w kwestii żywności produkowanej na własne potrzeby lub na sprzedaż na wiejskim targu. Jednak przy propagowaniu działań łagodzących skutki awarii kwestią zasadniczej wagi jest analiza kosztów i korzyści, ponieważ koszty produkcji „czystej żywności” mogą przekroczyć wszelką rozsądną wartość rynkową.

#### **Przyjąć nowe podejście do rozwoju gospodarczego regionów dotkniętych awarią**

- W centrum strategii zajmujących się skutkami Czarnobyła **umieścić rozwój gospodarczy, zmierzający do ekonomicznego i społecznego uzdrowienia społeczności dotkniętych skutkami awarii** w średnim i długim horyzoncie czasowym. Należy to zrobić w taki sposób, by poszczególne osoby i społeczności uzyskały **kontrolę nad własną przyszłością**, co jest postępowaniem zarówno wydatnym z punktu widzenia

środków, jak i zasadniczo ważnym w odniesieniu do psychologicznych i społecznych skutków awarii. Zrozumieć, że na promowanie odrodzenia gospodarczego w tych społecznościach potrzebne są bardzo duże środki, ale zarazem – że osiągnięcie **samowystarczalności ekonomicznej i samodzielności społecznej** uwolni duże środki krajowe, zablokowane obecnie w postaci subsydiów i specjalnej pomocy związanej z Czarnobyliem.

- **Poprawić klimat wokół biznesu, zachęcać do inwestowania i wspierania sektora prywatnego.** Na poziomie krajowym, warunkami wstępnymi uzdrowienia obszarów dotkniętych skutkami awarii są solidne finanse i stworzenie otwartej konkurencyjnej gospodarki rynkowej oraz sprzyjającego inwestycjom klimatu dla biznesu. Odpowiednie ogólnokrajowe rozwiązania polityczne należy uzupełnić aktywnym podejściem do stymulowania rozwoju gospodarczego na poziomie regionalnym i lokalnym. Zachęty ekonomiczne, takie jak strefy specjalne, należy stosować tylko w połączeniu z poprawą otoczenia biznesowego, ponieważ stosowanie zachęt podatkowych i innych do przyciągnięcia do regionu przedsiębiorców i osób wykwalifikowanych może być nieskuteczne w otoczeniu niechętnemu przedsiębiorczości lub dlatego, że niewłaściwie skonstruowane instrumenty mogą prowadzić do zachęt fałszywych.
- Na poziomie regionalnym **wspierać inicjatywy promujące inwestycje skierowane do wewnątrz, zarówno krajowe jak i międzynarodowe**, sprzyjające zatrudnieniu i tworzące pozytywny wizerunek odpowiednich obszarów. W działaniach tych ważną rolę może odegrać społeczność międzynarodowa pomagając w przekazywaniu doświadczeń zdobytych w ramach udanych inicjatyw w innych częściach świata, dotkniętych restrukturyzacją gospodarczą, wysokim bezrobociem i skażeniem środowiska. Doświadczenia już funkcjonujących w regionie lokalnych agencji rozwoju gospodarczego wykorzystać do budowy sieci organizacji pośredniczących, które są wrażliwe na warunki lokalne i mogą działać jako pośrednicy w kontaktach z krajowymi i międzynarodowymi podmiotami ds. rozwoju i darczyńcami.
- **Zachęcać do tworzenia i rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw** na obszarach dotkniętych skutkami awarii i w sąsiednich miastach i miasteczkach, stosując cały szereg technik wspierania przedsiębiorczości, wypróbowanych w innych częściach świata. Charakter lokalnych gospodarek na tych obszarach powoduje, że niezbędny jest szczególnie wysiłek dotyczący promowania miejscowych przedsiębiorstw rolniczych i przetwórstwa żywności, na drodze wspierania rozwoju przedsiębiorstw już istniejących (bez względu na rodzaj własności) oraz tworzenia nowych.
- **Przystosować przykłady dobrych praktyk** stosowanych w trzech państwach i za granicą, w tym – rozwiązania bazujące na społeczności, takie jak **kasy kredytowe i spółdzielnie konsumentów**, do specjalnych okoliczności, jakie istnieją na obszarach dotkniętych skutkami awarii. Należy opracować odpowiednie ramy prawne i organizacyjne dla zapewnienia takim przedsięwzięciom wsparcia jakiego potrzebują.
- **Nadać wysoki priorytet wspieraniu rozwoju bardzo drobnej przedsiębiorczości**, ponieważ przedsiębiorczość w skali lokalnej, w tym – w skali wioski, tworzy skupiska zwiększające przychody najuboższych gospodarstw domowych. Takie inicjatywy muszą korzystać z coraz bogatszych doświadczeń międzynarodowych w tej dziedzinie i muszą być wrażliwe na bardzo szczególne problemy odczuwane przez społeczności w dużym stopniu uzależnione od produkcji żywności na obszarach dotkniętych skażeniem promieniotwórczym.
- **Promować odbudowę struktur społecznych**, które zastąpią struktury zniszczone w procesie ewakuacji oraz na skutek rozpadu Związku Radzieckiego. Inicjatywy specjalnie nastawione na wzmocnienie oddziaływań społecznych i promowanie przywództwa społecznego i gospodarczego w miastach i wsiach są niezbędne jako podbudowa trwałego odrodzenia.
- **Zbadać możliwości dotyczące promocji specjalistycznej turystyki ekologicznej** oraz maksymalizacji wkładu, jakie obszary te mogą wnieść do **zachowania międzynarodowej bioróżnorodności**. W niewielkim stopniu próbowano pozytywnie wykorzystać zmniejszenie ingerencji człowieka w ekosystemy i krajobraz kulturowy, a obecne krajowe plany ochrony bioróżnorodności i kultury rzadko odwołują się do tego potencjału. Tereny te można wykorzystać do wypełniania przez trzy zainteresowane państwa ich **międzynarodowych zobowiązań w zakresie ochrony bioróżnorodności**.

### **Informacje dodatkowe**

Bardziej szczegółowe zalecenia polityczne dotyczące poprawy warunków społeczno-politycznych i odrodzenia życia społecznego na obszarach dotkniętych skutkami awarii w Czarnobyliu, można znaleźć w publikacji ONZ *Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident: A Strategy for Recovery* (Skutki awarii jądrowej w Czarnobyliu dla człowieka: strategia ich przezwyciężania, 2002) oraz publikacji Banku Światowego Białorusi: *Chernobyl Review* (Przegląd sprawy Czarnobyli, 2002).