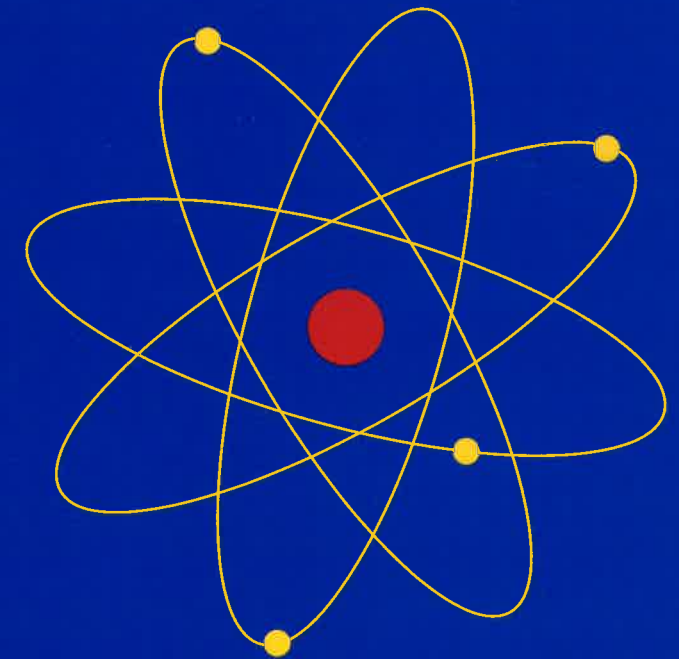


ISSN 0867-4752

4 (62)/2005

*BEZPIECZEŃSTWO
JĄDROWE
i
OCHRONA
RADIOLOGICZNA*



PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI

BEZPIECZEŃSTWO JĄDROWE i OCHRONA RADIOLOGICZNA

BIULETYN INFORMACYJNY PAŃSTWOWEJ AGENCJI ATOMISTYKI

Nr 4 (62)/2005
Warszawa

Wydawca
PAŃSTWOWA AGENCJA ATOMISTYKI


Redakcja: 00-522 Warszawa, ul. Krucza 36
tel.: 695 98 22, 629 85 93
fax: 695 98 15
e-mail: tbia@paa.gov.pl

Przewodniczący Rady Programowej
Witold ŁADA

Redaktor naczelny
Tadeusz BIAŁKOWSKI

Wydanie publikacji dofinansował Komitet Badań Naukowych

ISSN 0867-4752

Druk
 Drukarnia Piotra Włodarskiego
02-646 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 853-50-98

SPIS TREŚCI

Spuścizna Czarnobyla: skutki zdrowotne, ekologiczne i społeczno-polityczne oraz Zalecenia dla rządów Białorusi, Federacji Rosyjskiej i Ukrainy	
Część I	3
Część II	23
Kodeks postępowania dotyczący bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych	32
Polsko-litewskie spotkanie w ramach realizacji umowy dwustronnej	44

Szanowni Państwo,

Zgodnie z zapowiedzią z poprzedniego numeru Biuletynu zamieszczamy obszerny skrót raportu opracowanego przez Forum Czarnobylskie na temat skutków zdrowotnych, ekologicznych i społeczno-ekonomicznych awarii w Czarnobylu z 1986 r. oraz związane z tym faktem zalecenia Forum dla rządów Białorusi, Federacji Rosyjskiej i Ukrainy. Raport rozwiewa szereg mitów, a wśród nich mit dotyczący liczby ofiar Czarnobyla.

Bieżący numer zawiera wydany w 2004 r. przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA) *Kodeks postępowania dotyczący bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych*. Kodeks dzieli źródła na 3 kategorie (ich opis znajduje się w Załączniku do Kodeksu) ze względu na poziom aktywności radionuklidów. Pełniejszy spis radionuklidów można znaleźć w dokumencie *Safety Guide No RS-G-1.9* z 2005 r. wydanym przez MAEA w serii *IAEA Safety Standards*.

Biuletyn zamyka artykuł Stanisława Latka na temat polsko-litewskiego spotkania w ramach umowy bilateralnej.

Z okazji Nowego 2006-go roku życzymy Naszym Czytelnikom dużo Szczęścia w życiu osobistym oraz wielu Sukcesów w pracy zawodowej.

Redakcja Biuletynu

Część I

SPUŚCIZNA CZARNOBYLA: 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 wypełnienia tej luki i dla propagowania lepszego zrozumienia i udoskonalonych metod postępowania ze skutkami awarii, w roku 2003 powołano Forum Czarnobylskie.

Forum Czarnobylskie powstało z inicjatywy Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA) we współpracy z WHO, UNPD, FAO, UNEP, UN-OHA, UNSCEAR¹, 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 opisanie skutków zdrowotnych i programów opieki medycznej w trzech najbardziej dotkniętych krajach. Informacje przedstawione w niniejszym dokumencie oraz w dwóch pełnych ra-

portach 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 wchodzą 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, pra-

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

owników 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⁻² dla cezu-137)² 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⁻² dla cezu-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

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 cieplnych, 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 wynoszącej około 100 mSv.

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 skażo-

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.

nych równych od około 0,03 do 0,3Gy, w zależności od wieku ludzi i regionu ich zamieszkania. Dawki w tarczycy w regionie miasta Pripjat', 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

² Bekerele (Bq) jest międzynarodową jednostką aktywności, która odpowiada jednemu rozpadowi jądrowemu na sekundę.

około 100 000 mieszkańców terenów bardziej skażonych nadal otrzymuje rocznie więcej niż 1 mSv. Chociaż oczekuje się, że przyszłe zmniejszenie 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

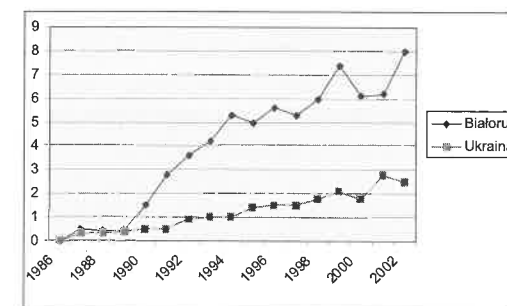
badania radiacyjno-epidemiologiczne, wykonane po roku 1986, nie wykazały do tej pory żadnego spowodowanego przez promieniowanie wzrostu umieralności wśród ludności, w szczególności na skutek białaczki i litych guzów nowotworowych (poza rakiem tarczycy u dzieci) lub chorób nienowotworowych powyżej poziomu 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 wywołane 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 CLL³) 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, powiązano ze zwiększeniem występowania nowotwo-

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

rów 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 danych, 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). 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 izotopami promieniotwórczymi, 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 lite 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 czarnobylskiej pozwolą na udoskonalenie prognozowania pojawienia się ryzyka zaćmy popromiennej oraz – co ważniejsze – dostarczą danych niezbędnych przy ocenie prawdopodobieństwa wszelkich wynikających z tego dysfunkcji wzroku.

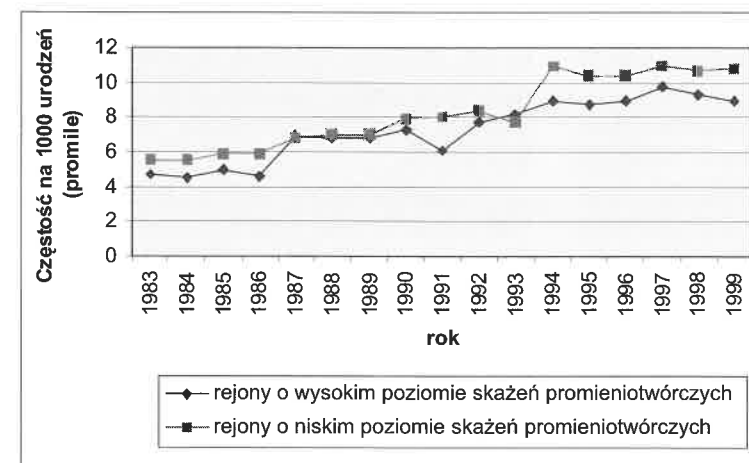
Czy wystąpiły, lub wystąpią, jakiegokolwiek skutki dziedziczne lub reprodukcyjne?

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.).

Nagłe 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 niewyja-

śnionych 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 skomplikowa-

ny 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 wyłączzonej.

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 cząsteczek paliwa. Całkowita ilość uwolnionych substancji promieniotwórczych wyniosła około 14 EBq⁴, 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⁻². 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 dziesięciolecie 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 izotopami promieniotwórczymi 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 początkowo dotknęło powierzchnie poziome, takie jak działki gruntów i trawniki. Zwiększone skażenia cezem-137 stwierdzono wokół domów, gdzie substancje promieniotwórcze zostały przeniesione z dachów na ziemię.

Osadzenia promieniotwórcze na terenach miejskich w najbliższym mieście Pripjat' 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 zo-

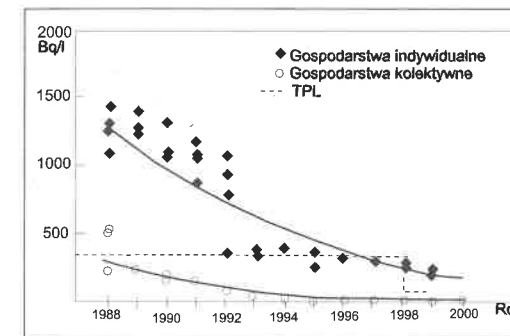
stało zdominowane przez powierzchniowe osady radioizotopów. Początkowo największą troskę budziły osady promieniotwórczego jodu, jednak dzięki szybkiemu rozpadowi najważniejszego izotopu I-131 problem ten był istotny tylko przez pierwsze dwa miesiące po awarii.

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 bydło mleczne przebywało już na zewnątrz.

Po wczesniej 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 rozpadzie Cs-134 (okres połowicznego rozpadu równy 2,1 lat) w połowie lat 1990-tych, 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 w 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. Należało tego oczekiwać w związku z procesami starzenia naturalnego, rozpadu fizycznego, migracji izotopów 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.

Na zawartość promieniotwórczego cezu w żywności wpływały nie tylko poziomy osadzania, ale także typy ekosystemów i gleby, a także



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

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 długożyciowe, 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 Równe na Ukrainie), produkowane mle-

⁴ 1 EBq = 10¹⁸ Bq (bekereli)

ko 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

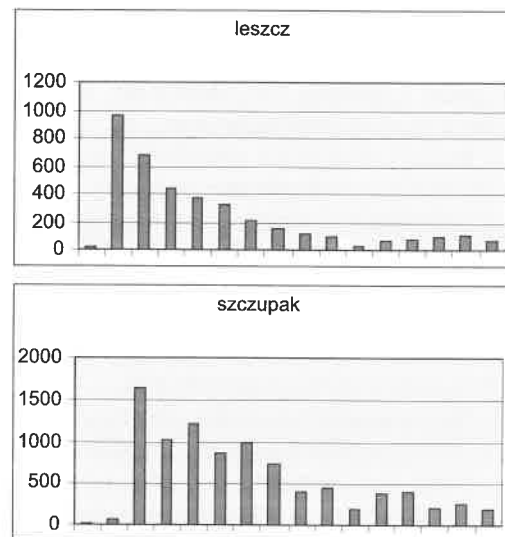
wodnych na obszarach położonych blisko reaktora i w wielu innych częściach Europy. Skażenie początkowe było spowodowane przede wszystkim przez bezpośrednie osadzanie izotopów promieniotwórczych na powierzchni rzek i jezior, zdominowane przez izotopy promieniotwórcze krótkożyłowe (głównie I-131). W pierwszych 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 zwały, 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 długożyłowych 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.

Podczas gdy poziomy Cs-137 i Sr-90 w wodzie i w 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



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

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.

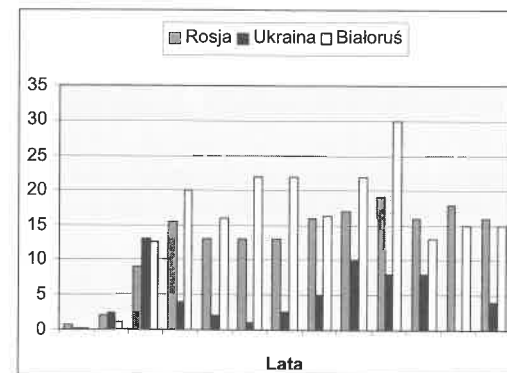
Dekontaminacja osiedli położonych na skażonych obszarach ZSRR w pierwszych latach po awarii w Czarnobylu zdołała zmniejszyć dawkę zewnętrzną w tych przypadkach, gdy jej przeprowadzenie było poprzedzone właściwą oceną działań zapobiegawczych. Jednak dekontamina-

cja 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 najsukcesowniej 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 indywidualnych 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 cezu, 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.

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.



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

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 przewycięzały 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 przewyciężenie 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 budowlę 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 partii i uwolnienie pyłu promieniotwórczego do środowiska.

W celu uniknięcia potencjalnego zawalenia 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 tymczasowo-

wych 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 długożyjących, 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 długozyciowych materiałów promieniotwórczych;
- Rozwój rezerw naturalnych na obszarze, który pozostanie zamknięty dla zamieszkiwania przez ludzi; oraz
- Utrzymanie działań związanych z monitorowaniem środowiska i badaniami naukowymi.

SPÓŁECZNO-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, obciążły 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 wyłączzonej;

- przesiedleniem ludzi i budową przeznaczonych dla nich nowych mieszkań i infrastruktury;
- osłonami socjalnymi i ochroną zdrowia dla populacji dotkniętej skutkami awarii;
- badaniami dotyczącymi środowiska, zdrowia i produkcji czystej żywności;
- monitoringiem radiacyjnym środowiska;
- radioekologicznymi 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.

Przewyciężanie 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 lwią część idzie obecnie na świadczenia socjalne dla około 7 milionów „ofiar 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 trafiły 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 gospo-

darstw 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 promie-

niowaniem. 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 zrekompensowano ich straty, zaofiarowano 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 „samopresiedleńcy”, 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 Czarnobyla 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 Czarnobylowi 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 konieczne należy odnotować, że od kilku dekad 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 Czarnobylu są takie same jak w skali ogólnokrajowej – choroby układu krążenia, obrażenia i zatrucia – a nie jakiegokolwiek 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 Czarnobylem (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 dekad, stanowi poważną barierę utrudniającą odrodzenie regionu. Czynniki te podkreślają wagę

Budownictwo związane z Czarnobylem, lata 1986-2000

	Białoruś	Rosja	Ukraina	Razem
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
Szpitale (liczba łóżek)	4 160	2 669	4 391	11 220

działań zmierzających do przekazania tym osobom i społecznościom kontroli nad ich własną przyszłością – takie podejście umożliwiłoby sprawniejsze wykorzystanie skromnych środków, a także ma zasadnicze znaczenie dla łagodzenia psychologicznych i społecznych skutków awarii.

W jaki sposób na wyzwania związane z Czarnobylem zareagowały rządy?

Ważne cechy rozwiązań politycznych, przyjętych przez Związek Radziecki i realizowanych przez rządy Białorusi, Rosji i Ukrainy, można na-

leżycie 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.

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 „ofiara 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 naprawy potrzebujących. Wysoki priorytet powinny uzyskać dokładniejsze oceny kosztów i korzyści konkretnych interwencji oraz kierowanie środ-

ków 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 naprawdę potrzebujących. Zmiany takie będą jednak wymagać odwagi, ponieważ zmiana alokacji środków prawdopodobnie napotka na silny opór ze strony zainteresowanych. Pomyślenie, 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).

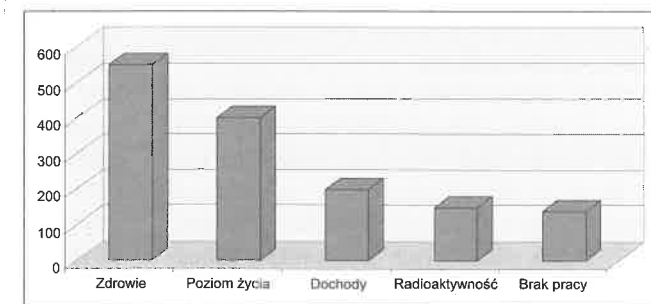
Obserwacje te zostały niedawno potwierdzone przez trzy raporty dotyczące poszczególnych krajów, przygotowane w ramach Międzynarodowej Sieci Badań i Informacji o Czarnobylu (ICRIN, *International Chernobyl Research and Information Network*), inicjatywy pod auspicjami ONZ, której celem jest dostarczenie ścisłych i wiarygodnych in-

formacji 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 Czarnobylem. 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 Czarnobylem pochłaniają zagadnienia 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.

Badania poszczególnych krajów przeprowadzone w ramach ICRIN potwierdzają, że populacje dotknięte skutkami awarii w Czarnobylu po-



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

trzebują 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 przewycięzaniu paraliżującego dziedzictwa zmartwień 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 przejęciu 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 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.

Część II

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 przewycięzania). 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 BADA- NIA 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 podgrupy 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 zamieszku-

jących 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 narzędzie, 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 łagodne nowotwory, 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 zaplanowane 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 wskaza-

na jest współpraca i wymiana informacji pomiędzy pracującymi w tej dziedzinie dozymetrami 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 oraz 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 Czarnobylem można znaleźć w raporcie technicznym Forum Czarnobylskiego, zatytułowanym „Skutki zdrowotne awarii w Czarnobylu 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 transfer 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 pożądane 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 wyłączzonej. Jest to unikalny w skali globalnej obszar dla prowadzenia badań radioekologicznych i radiobiologicznych w warunkach skażenin 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 możliwości 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 roślinnych 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 przestrzegania 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 skutka-

mi awarii, ponownym zdefiniowaniu strefy wyłączonej 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

Dokładniejsze 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 Czarnobylem 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 podejmowania 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 przyjąć 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 Czarnobylem 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. świad-

czenia 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 Czarnobylem należy włączyć do ogólnego programu pomocy społecznej, adresowanego i wyposażonego w kryterium sytuacji materialnej. Należy uściślić definicję osób zaliczanych do „ofiar Czarnobyla” 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 a 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

mować 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 bezpośrednio 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 Czarnobyl.
- **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 Czarnobyla **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 wydajnym 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 Czarnobylem.
- **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 re-

gionu 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 szczególny wysiłek dotyczący promowania niejaskrawych 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**, po-

nieważ 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 Czarnobylu, można znaleźć w publikacji ONZ *Human Consequences of the Chernobyl Nuclear Accident: A Strategy for Recovery* (Skutki awarii jądrowej w Czarnobylu dla człowieka: strategia ich przewycięzania, 2002) oraz publikacji Banku Światowego Białoruś: *Chernobyl Review* (Przeгляд sprawy Czarnobyla, 2002).

Tłumaczyła: Wanda Rudzka

KODEKS POSTĘPOWANIA DOTYCZĄCY BEZPIECZEŃSTWA I ZABEZPIECZENIA ŹRÓDEŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej

PRZEDMOWA

Niniejszy „Kodeks postępowania dotyczący bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych” został zatwierdzony w dniu 8 września 2003 r. przez Radę Gubernatorów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA). Kodeks ten zastępuje wersję opublikowaną przez MAEA w marcu 2001 r. (oznaczoną jako IAEA/CODEOC/2001). Dokument odzwierciedla ważne ustalenia *Międzynarodowej Konferencji w sprawie Zabezpieczenia Źródeł Promieniotwórczych*, która odbyła się w marcu 2003 r. w Wiedniu (konferencja w Hofburgu).

Uczestnicy dorocznego spotkania na szczycie G-8, które odbyło się w Evian we Francji w czerwcu 2003 r., wydali oświadczenie w sprawie „nierozprzestrzeniania broni masowej zagłady – zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych”, w którym zachęcali wszystkie kraje do zaostrzenia kontroli nad źródłami promieniotwórczymi oraz do przestrzegania Kodeksu Postępowania¹.

Kodeks Postępowania stanowi kulminację działań i starań prowadzonych na przestrzeni kilku ostatnich lat, które opisano niżej.

Międzynarodowa konferencja w sprawie bezpieczeństwa źródeł promieniowania i zabezpieczenia materiałów promieniotwórczych, zorganizowana w Dijon we Francji we wrześniu 1998 r., dokonała ustaleń, w świetle których Rada Gubernatorów MAEA zwróciła się do Sekretariatu MAEA o przygotowanie planu działania.

Plan działania, zatwierdzony następnie przez Radę Gubernatorów we wrześniu 1999 r., wzywał do opracowania „Kodeksu postępowania dotyczącego bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł

promieniotwórczych”. We wrześniu 2000 r. Kodeksem zainteresowała się Rada Gubernatorów, zaś Konferencja Generalna zwróciła się do państw członkowskich MAEA, by zainteresowały się tym dokumentem i w razie potrzeby rozważyły sposoby zapewniające jego szerokie stosowanie.

Wkrótce po tym międzynarodowe poparcie dla Kodeksu wyrażono podczas „Międzynarodowej konferencji krajowych urzędów dozоровych kompetentnych w sprawach bezpieczeństwa źródeł promieniowania i zabezpieczenia materiałów promieniotwórczych”, która odbyła się w Buenos Aires w grudniu 2000 r. Konferencja w Buenos Aires wezwała państwa do działań na rzecz stosowania i wdrożenia Kodeksu².

W roku 2001 Sekretariat, uwzględniając – między innymi – główne ustalenia Konferencji w Buenos Aires oraz „Wspólne stanowisko”², sporządził „Poprawiony plan działania na rzecz bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniowania” (Poprawiony Plan Działania, zatwierdzony przez Radę Gubernatorów 10 września 2001 r.). Poprawiony Plan Działania wzywał Sekretariat do przeprowadzenia konsultacji z państwami członkowskimi w zakresie ich doświadczeń z wdrażaniem Kodeksu. W ten sposób, podczas spotkania ekspertów ds. technicznych i prawnych w sierpniu 2002 r. dokonano przeglądu sku-

² Dalsze poparcie dla Kodeksu wyrażono w kwietniu 2001, podczas „Pierwszych afrykańskich warsztatów w sprawie ustanowienia ram prawnych dla ochrony przed promieniowaniem, bezpieczeństwa źródeł promieniowania oraz bezpiecznego postępowania z odpadami promieniotwórczymi”. Podczas warsztatów odbywających się w Addis Abebie przyjęto „Wspólne stanowisko”, w którym wezwano MAEA do „stworzenia dla państw afrykańskich forum, na którym można będzie rozpatrzyć Kodeks postępowania dotyczący bezpieczeństwa i zabezpieczenia materiałów promieniotwórczych” i nadać mu moc obowiązującą tak, by nie zaszkodzić bezpiecznemu i pokojowemu stosowaniu technologii jądrowej.”

teczności Kodeksu. Podczas tego spotkania zapisy Kodeksu dotyczące zabezpieczenia źródeł zostały zaostrzone w świetle wydarzeń z 11 września 2001 r. i osiągnięto konsens w szeregu kwestii wcześniej nierozstrzygniętych. Stwierdzono jednak, że konieczne są dalsze prace, zwłaszcza w odniesieniu do zakresu Kodeksu. Poprawiony projekt Kodeksu udostępniono Radzie Gubernatorów i Konferencji Generalnej w dokumencie MAEA wydanym w sierpniu 2002 r.

Podczas drugiego spotkania ekspertów ds. technicznych i prawnych, które odbyło się w marcu 2003 r., dokonano zmian w niektórych definicjach stosowanych w Kodeksie. Dodano również zapisy zachęcające do harmonizacji formatów krajowych rejestrów źródeł promieniotwórczych. Ponadto dokonano postępu w kwestii określenia zakresu Kodeksu oraz w sprawie włączenia przepisów związanych z kontrolą importu i eksportu. Ostatecznego konsensu nie osiągnięto, jednak eksperci uznali, że otrzymany tekst należy rozesłać do wszystkich państw członkowskich MAEA z prośbą o uwagi.

Poza rozesłaniem tekstu do wszystkich państw członkowskich MAEA, udostępniono go również Konferencji w Hofburgu. We wnioskach Przewodniczącego Konferencji znalazło się zalecenie, by państwa dokonały zgodnego wysiłku w zakresie postępowania zgodnie z zasadami zawartymi w Kodeksie, w którym właśnie dokonywano poprawek.

Wreszcie podczas trzeciego spotkania ekspertów ds. technicznych i prawnych, w lipcu 2003 r., osiągnięto konsens w sprawie zakresu poprawionego Kodeksu oraz w sprawie tekstu poprawionego Kodeksu.

W dniu 19 września 2003 r., po zatwierdzeniu poprawionego Kodeksu przez Radę Gubernatorów, Konferencja Generalna (KG), powitawszy z zadowoleniem decyzję Rady, wezwała, by każde z państw skierowało do Dyrektora Generalnego pismo stwierdzające, że państwo to:

- W pełni popiera i aprobuje działania MAEA zmierzające do zwiększenia bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych; oraz
- Działa na rzecz postępowania zgodnie ze wskazówkami zawartymi w poprawionej wersji Kodeksu.

Ponadto KG zwróciła się do Dyrektora Generalnego, by w ramach dostępnych środków sporządził, prowadził i opublikował listę państw, które podjęły zobowiązanie polityczne zwracając się do niego na piśmie, zgodnie z wezwaniem Konferencji Generalnej.

Chociaż ogromna większość źródeł promieniotwórczych stosowanych na świecie jest stosowana w sposób bezpieczny i przynosi ludzkości wiele korzyści, to jednak wypadki ze źródłami promieniotwórczymi miały miejsce, a niektóre z nich miały skutki poważne – a nawet śmiertelne – zaś w latach 1990-tych narastało zaniepokojenie dotyczące źródeł promieniotwórczych, które z jakiegoś powodu nie podlegały kontroli dozоровej lub nad którymi taką kontrolę dozоровą utracono. Sekretariat MAEA oczekuje, że wdrożenie niniejszego Kodeksu Postępowania przez władze krajowe zapewni, że źródła promieniotwórcze będą stosowane w ramach właściwych przepisów dotyczących bezpieczeństwa radiacyjnego i zabezpieczenia.

PAŃSTWA CZŁONKOWSKIE MAEA

Stwierdzając, że źródła promieniowania są stosowane na całym świecie w bardzo różnych i przynoszących korzyści celach, np. w przemyśle, medycynie, badaniach naukowych, rolnictwie i edukacji,

Świadome, że stosowanie tych źródeł promieniotwórczych wiąże się z ryzykiem potencjalnego narażenia na promieniowanie,

Uznając potrzebę ochrony poszczególnych osób, społeczeństwa i środowiska przed szkodliwymi skutkami możliwych wypadków i działań w złej woli, związanych ze źródłami promieniowania,

Stwierdzając, że nieefektywna, nieciągła albo sporadyczna kontrola dozоровa lub kontrola postępowania ze źródłami promieniotwórczymi doprowadziła do poważnych awarii, lub działań w złej woli, albo do istnienia źródeł niekontrolowanych,

Świadome, że ryzyko związane z takimi incydentami musi być minimalizowane i że konieczna jest ochrona przed nim poprzez stosowanie odpowiednich norm w zakresie bezpieczeństwa i zabezpieczenia radiacyjnego,

¹ G-8 ogłosiła również plan działania, w którym udzieliła swego politycznego poparcia MAEA w sprawach związanych z Kodeksem.

Uznając wagę promowania kultury bezpieczeństwa we wszystkich organizacjach i wśród wszystkich osób uczestniczących w kontroli dozorowej lub w postępowaniu ze źródłami promieniotwórczymi,

Uznając potrzebę skutecznej i ciągłej kontroli dozorowej, zwłaszcza w celu zmniejszenia podatności źródeł promieniotwórczych na zagrożenia podczas ich przekazywania w obrębie danego państwa oraz pomiędzy państwami,

Uznając, że państwa powinny wykazać należytą staranność w kwestii upoważniania do eksportu, ponieważ pewne państwa mogą nie dysponować właściwą infrastrukturą dla bezpiecznego postępowania ze źródłami promieniotwórczymi i ich należytej ochrony, oraz że państwa powinny podjąć starania na rzecz harmonizacji swych systemów kontroli eksportu źródeł promieniotwórczych,

Uznając, że zapewnienie bezpiecznego postępowania ze źródłami promieniotwórczymi i ich należytej ochrony wymaga istnienia obiektów technicznych, wraz z odpowiednim wyposażeniem i wykwalifikowanym personelem,

Zauważając, że „Międzynarodowe podstawowe normy bezpieczeństwa dla ochrony przed promieniowaniem jonizującym i dla bezpieczeństwa źródeł promieniowania” zawierają zalecenia dotyczące ochrony przed narażeniem na promieniowanie jonizujące oraz bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych,

Przywołując dokument MAEA dotyczący wymogów bezpieczeństwa w zakresie prawnej i rządowej infrastruktury bezpieczeństwa jądrowego, radiacyjnego, odpadów promieniotwórczych i transportu,

Uwzględniając zapisy Konwencji w sprawie wczesnego powiadomienia o awarii jądrowej (1986) i postanowienia Konwencji w sprawie udzielania pomocy w przypadku awarii jądrowej lub radiologicznej (1986),

Uwzględniając zapisy Wspólnej konwencji bezpieczeństwa w postępowaniu z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwa w postępowaniu z odpadami promieniotwórczymi (1997), a w szczególności te przepisy, które dotyczą transgranicznego ruchu odpadów promieniotwórczych oraz posiadania, przetwarzania lub składowania wycofanych z użytkowania źródeł zamkniętych,

Uznając, że chociaż zapisy niniejszego Kodeksu nie dotyczą materiału promieniotwórczego w postaci otwartej, to jednak mogą zająć okoliczności, w których z materiałem takim należy postępować zgodnie z celami niniejszego Kodeksu,

Uznając globalną rolę MAEA w dziedzinie bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych,

Uwzględniając wprowadzoną przez MAEA klasyfikację źródeł promieniotwórczych, którą obecnie można znaleźć w dokumencie Safety Guide No. RS-G-1.9 zatytułowanym „Klasyfikacja źródeł promieniotwórczych” i jednocześnie dostrzegając, że Safety Guide No. RS-G-1.9 opiera się na deterministycznych skutkach zdrowotnych i nie w pełni uwzględnia zakres skutków, jakie mogą być wynikiem wypadków lub działań w złej woli związanych ze źródłami promieniotwórczymi, oraz

Uwzględniając zatwierdzenie przez Radę Gubernatorów działań dotyczących ochrony przed terroryzmem jądrowym, zaproponowanych jej w marcu 2002 r., włącznie z działaniami dotyczącymi zabezpieczenia materiałów promieniotwórczych nie będących materiałami jądrowymi,

POSTANAWIAJĄ, że niniejszy Kodeks Postępowania powinien stanowić dla państw wskazówkę w dziedzinie – między innymi – opracowania i harmonizacji polityki, ustaw i przepisów w zakresie bezpieczeństwa i zabezpieczania źródeł promieniotwórczych.

I. DEFINICJE

1. W rozumieniu niniejszego Kodeksu:

„Upoważnienie” oznacza pozwolenie wyrażone w dokumencie wydanym przez urząd dozorowy osobie fizycznej lub prawnej, która złożyła wniosek dotyczący postępowania ze źródłem promieniotwórczym. Upoważnienie może mieć postać rejestracji, licencji (zezwolenia) lub alternatywnych skutecznych, legalnych środków kontroli, umożliwiających osiągnięcie celów niniejszego Kodeksu.

„Składowanie” oznacza złożenie źródeł promieniotwórczych w odpowiednim obiekcie, bez zamiaru ich ponownego wydobycia.

„Źródło wycofane z użytkowania” oznacza źródło promieniotwórcze, które nie jest już wy-

korzystywane oraz nie jest przeznaczone do wykorzystania w zastosowaniu, na które zostało wydane upoważnienie.

„Postępowanie” oznacza działalność administracyjną i operacyjną, która ma związek z wytwarzaniem, dostawami, odbiorem, posiadaniem, przechowywaniem, stosowaniem, przekazywaniem, importem, eksportem, transportem, obsługą, recyklingiem lub składowaniem źródeł promieniotwórczych.

„Źródło niekontrolowane” oznacza źródło, które nie jest objęte kontrolą dozorową, albo dlatego, że nigdy nie podlegało kontroli dozorowej, albo dlatego, że zostało porzucone, zagubione, skradzione lub przekazane bez odpowiedniego upoważnienia.

„Źródło promieniotwórcze” oznacza materiał promieniotwórczy, który jest w sposób trwały zamknięty w kapsule lub mocno związany i ma postać stałą, i który nie jest wyłączony z kontroli dozorowej. Określenie to oznacza również wszelkie materiały promieniotwórcze uwalniane na skutek nieszczelności lub uszkodzenia źródła, ale nie oznacza materiałów zamkniętych w kapsule w związku z ich składowaniem, ani materiałów jądrowych w obrębie jądrowego cyklu paliwowego dla reaktorów badawczych i energetycznych.

„Urząd dozorowy” oznacza dowolny podmiot lub organizację, albo system podmiotów lub organizacji, wskazany przez rząd danego państwa jako uprawniony do sprawowania kontroli dozorowej w odniesieniu do źródeł promieniotwórczych, włącznie z prawem do wydawania upoważnień, a zatem regulujący jeden lub więcej aspektów bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych.

„Kontrola dozorowa” oznacza wszelką formę kontroli lub regulacji stosowanej wobec obiektów, lub działania urzędu dozorowego związane z ochroną przed promieniowaniem albo z bezpieczeństwem lub zabezpieczaniem źródeł promieniotwórczych.

„Bezpieczeństwo” oznacza środki mające na celu minimalizację prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku związanego ze źródłami promieniowania oraz – w razie wystąpienia takiego wypadku – łagodzenie jego skutków.

„Kultura bezpieczeństwa” oznacza zestaw cech i postaw charakteryzujący organizację i po-

szczególne osoby, który stanowi, że zagadnienia ochrony i bezpieczeństwa są traktowane priorytetowo i poświęca się im uwagę odpowiadającą ich ważności.

„Zabezpieczenie” oznacza środki zapobiegające nieuprawnionemu dostępowi do źródeł promieniotwórczych lub ich uszkodzeniu, a także ich zagubieniu, kradzieży i nieuprawnionemu przekazywaniu.

„Kultura zabezpieczenia” oznacza zestaw cech i postaw charakteryzujący organizację i poszczególne osoby, który stanowi, że zagadnieniom zabezpieczenia poświęca się uwagę odpowiadającą ich ważności.

„Przechowywanie” oznacza przetrzymywanie źródeł promieniotwórczych w obiekcie zapewniającym ich odizolowanie, z zamiarem ponownego wydobycia.

II. ZAKRES I CELE

- Niniejszy Kodeks stosuje się do wszystkich źródeł promieniotwórczych, które mogą stanowić znaczące zagrożenie dla poszczególnych osób, społeczeństwa i środowiska, tzn. do źródeł, o których mowa w załączniku I do niniejszego Kodeksu. Ponadto państwa powinny zwrócić należytą uwagę również na regulacje dotyczące innych, potencjalnie szkodliwych źródeł promieniotwórczych.
- Niniejszy Kodeks nie stosuje się do materiałów jądrowych w rozumieniu konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych, z wyjątkiem źródeł zawierających pluton-239.
- Niniejszy Kodeks nie stosuje się do źródeł promieniotwórczych objętych programami wojskowymi lub obronnymi.
- (a) Celem niniejszego Kodeksu jest to, by na drodze rozwoju, harmonizacji i wdrażania krajowej polityki, przepisów i regulacji, a także na drodze promowania współpracy międzynarodowej:
 - osiągnąć i utrzymywać wysoki poziom bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych,
 - zapobiegać nieuprawnionemu dostępowi do źródeł promieniotwórczych lub ich uszkodzeniu, albo ich utracie, kradzieży

lub nieuprawnionemu przekazaniu, tak by zmniejszyć prawdopodobieństwo przypadkowego szkodliwego narażenia na działanie takich źródeł lub wykorzystania takich źródeł w złej woli do spowodowania szkód dotyczących poszczególnych ludzi, społeczeństwa lub środowiska; oraz

- iii. łagodzić lub minimalizować skutki radiologiczne wszelkich wypadków lub działań w złej woli, dotyczących źródeł promieniotwórczego.
- (b) Cele te należy osiągać na drodze ustanowienia odpowiedniego systemu kontroli dozоровей źródeł promieniotwórczych, stosowanego od etapu pierwotnego wyprodukowania po ostateczne składowanie, a także systemu przywracania takiej kontroli w razie jej utraty.
6. Niniejszy Kodeks opiera się na istniejących normach międzynarodowych dotyczących bezpieczeństwa jądrowego, radiacyjnego, odpadów promieniotwórczych i transportu, a także kontroli źródeł promieniotwórczych. Kodeks ma uzupełniać normy międzynarodowe istniejące w tych dziedzinach.

III. ZASADY PODSTAWOWE

OGÓLNE

7. Każde państwo, w celu ochrony osób, społeczeństwa i środowiska, powinno podjąć odpowiednie działania niezbędne dla zapewnienia:
- (a) bezpiecznego postępowania i należytej ochrony źródeł promieniotwórczych znajdujących się na jego terytorium lub pod jego jurysdykcją albo kontrolą, przez okres ich użyteczności oraz po jego zakończeniu; oraz
- (b) promowania kultury bezpieczeństwa i kultury zabezpieczenia w odniesieniu do źródeł promieniotwórczych.
8. Każde państwo powinno posiadać skuteczny krajowy system prawny i dozоровей dla sprawowania kontroli nad postępowaniem ze źródłami promieniotwórczymi oraz nad ochroną źródeł promieniotwórczych. System taki powinien:
- (a) główną odpowiedzialnością za bezpieczne postępowanie ze źródłami promieniotwórczymi i ich zabezpieczenie obarczać te osoby, które uzyskały stosowne upoważnienie,

- (b) minimalizować prawdopodobieństwo utraty kontroli,
- (c) obejmować krajowe strategie uzyskiwania lub odzyskiwania kontroli nad źródłami niekontrolowanymi,
- (d) zapewniać szybką reakcję w celu odzyskania kontroli nad źródłami niekontrolowanymi,
- (e) sprzyjać utrzymywaniu bieżącej komunikacji pomiędzy urzędem dozоровей i użytkownikami,
- (f) uwzględniać środki zmniejszające prawdopodobieństwo działań w złej woli, w tym sabotażu, odpowiednie do zagrożeń zdefiniowanych przez dane państwo,
- (g) łagodzić lub minimalizować skutki radiologiczne wypadków lub działań w złej woli dotyczących źródeł promieniotwórczych, oraz
- (h) zapewniać ustawiczne samodoskonalenie systemu.
9. Każde państwo powinno zapewnić, aby odpowiednie obiekty i usługi służące ochronie przed promieniowaniem i bezpieczeństwu oraz zabezpieczeniom były dostępne i wykorzystywane przez osoby upoważnione do postępowania ze źródłami promieniotwórczymi. Takie obiekty i usługi powinny obejmować (nie ograniczając się tylko do nich) obiekty i usługi niezbędne do:
- (a) poszukiwania źródeł zaginionych oraz zabezpieczenia źródeł odnalezionych,
- (b) interwencji w razie wypadku lub działania w złej woli związanego ze źródłem promieniotwórczym,
- (c) dozymetrii indywidualnej i monitorowania środowiska; oraz
- (d) kalibracji urządzeń służących do monitorowania promieniowania.
10. Każde państwo powinno zapewnić wprowadzenie odpowiednich rozwiązań w zakresie właściwego szkolenia personelu urzędu dozоровей, organów ścigania i egzekwowania prawa oraz organizacji służb ratunkowych.
11. Każde państwo powinno ustanowić krajowy rejestr źródeł promieniotwórczych. Rejestr ten powinien obejmować co najmniej źródła promieniotwórcze kategorii 1 i 2, opisane w załączniku 1 do niniejszego Kodeksu. Informacje zawarte w takim rejestrze należy objąć właściwą ochroną. W celu usprawnienia wymiany informacji o źródłach promienio-

twórczych pomiędzy różnymi państwami, państwa powinny dążyć do harmonizacji formatów swych rejestrów.

12. Każde państwo powinno zapewnić, by informacje dotyczące wszelkiej utraty kontroli nad źródłami promieniotwórczymi lub wszelkich incydentów z potencjalnymi skutkami transgranicznymi dotyczącymi źródeł promieniotwórczych były niezwłocznie przekazywane za pośrednictwem mechanizmów ustanowionych przez MAEA lub innych, tym państwom, które mogą być dotknięte takimi skutkami.
13. Każde państwo powinno:
- (a) uświadamiać przemysłowi, profesjonalistom w dziedzinie opieki zdrowotnej, społeczeństwu i podmiotom rządowym zagrożenia dla bezpieczeństwa i zabezpieczenia związane ze źródłami niekontrolowanymi, oraz
- (b) zachęcać podmioty i osoby, które w ramach swojej działalności mogą zetknąć się ze źródłami niekontrolowanymi (np. zakłady recyklingu złomu lub posterunki celne), do wdrażania odpowiednich programów monitoringu do wykrywania takich źródeł.
14. Każde państwo powinno zachęcać do ponownego stosowania lub recyklingu źródeł promieniotwórczych w tych przypadkach, gdy jest to praktycznie możliwe i zgodne ze względami bezpieczeństwa i zabezpieczenia.
15. Wdrażając niniejszy Kodeks, każde państwo w odniesieniu do projektantów, producentów (zarówno producentów źródeł promieniotwórczych jak i producentów urządzeń zawierających źródła promieniotwórcze), dostawców i użytkowników oraz osób zajmujących się postępowaniem ze źródłami wycofanymi z użytkowania, powinno podkreślać ich odpowiedzialność za bezpieczeństwo i zabezpieczenie źródeł promieniotwórczych.
16. Każde państwo powinno zdefiniować własne, krajowe zagrożenie i ocenić swą podatność na to zagrożenie w związku z różnymi źródłami stosowanymi na własnym terytorium, na podstawie możliwości utraty kontroli i wystąpienia działania w złej woli w odniesieniu do jednego lub większej liczby źródeł promieniotwórczych.
17. Każde państwo powinno podjąć odpowiednie działania, zgodne z własnym prawem krajowym, dla ochrony poufności wszelkich infor-

macji otrzymywanych w trybie poufnym na podstawie niniejszego Kodeksu Postępowania od innego państwa lub dzięki uczestnictwu w działalności prowadzonej w celu wprowadzenia niniejszego Kodeksu Postępowania w życie. Jeśli jakieś państwo przekazuje informacje w trybie poufnym organizacji międzynarodowej, to należy podjąć działania zapewniające ochronę poufności takich informacji. Państwo, które w trybie poufnym otrzymuje informacje od innego państwa, powinno udostępniać te informacje stronom trzecim wyłącznie po uzyskaniu zgody tego innego państwa. Nie oczekuje się udostępniania przez państwo jakichkolwiek informacji, których przekazanie jest niedozwolone na mocy prawa krajowego, lub które naruszałyby bezpieczeństwo tego państwa.

USTAWODAWSTWO I PRZEPISY

18. Każde państwo powinno wprowadzić ustawodawstwo i przepisy, które:
- (a) określają i przydzielają zakresy odpowiedzialności rządowej, dla zapewnienia bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych,
- (b) wprowadzają skuteczną kontrolę źródeł promieniotwórczych,
- (c) określają wymogi dla ochrony przed narażeniem na promieniowanie jonizujące; oraz
- (d) określają wymogi dla bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych, a także dla urządzeń zawierających źródła.
19. Takie prawodawstwo i/ lub przepisy powinny w szczególności obejmować:
- (a) ustanowienie urzędu dozоровей, którego funkcje dozоровей są efektywnie niezależne w odniesieniu do źródeł promieniotwórczych od innych funkcji, takich jak postępowanie ze źródłami promieniotwórczymi lub propagowanie stosowania źródeł promieniotwórczych. Urząd ten powinien dysponować uprawnieniami i charakterystykami wymienionymi w punktach od 20 do 22;
- (b) środki przeznaczone do ochrony osób, społeczeństwa i środowiska przed szkodliwymi skutkami promieniowania;
- (c) wymogi administracyjne dotyczące upoważnienia w zakresie postępowania ze źródłami promieniotwórczymi;

- (d) przepisy dotyczące wyłączenia, w razie potrzeby, z wymogów administracyjnych, o których mowa w punkcie (c) wyżej;
- (e) wymogi administracyjne dotyczące powiadamiania urzędu dozоровego o działaniach, które mogą stanowić znaczące ryzyko dla osób, społeczeństwa lub środowiska, związanych z postępowaniem ze źródłami promieniotwórczymi;
- (f) wymogi odnoszące się do zarządzania, w szczególności dotyczące ustanowienia odpowiednich zasad, procedur i środków kontroli źródeł promieniotwórczych;
- (g) wymogi dotyczące środków zabezpieczających, które zapobiegają, wykrywają i opóźniają nieuprawniony dostęp do źródeł promieniotwórczych lub ich kradzież, utratę albo nieuprawnione stosowanie lub usuwanie źródeł promieniotwórczych, na wszystkich etapach postępowania z tymi źródłami;
- (h) wymogi dotyczące weryfikacji bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych, na drodze ocen bezpieczeństwa i zabezpieczenia, monitorowania i weryfikacji przestrzegania wymogów i warunków, oraz prowadzenia odpowiedniej dokumentacji; oraz
- (i) możliwość podejmowania odpowiednich działań egzekwujących.

URZĄD DOZOROWY

20. Każde państwo powinno zapewnić, by urząd dozоровy, ustanowiony na mocy jego ustawodawstwa, był uprawniony do:
- (a) ustanawiania przepisów i wydawania wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniowania;
 - (b) wymagania od tych, którzy mają zamiar uczestniczyć w postępowaniu ze źródłami promieniotwórczymi, by ubiegali się o stosowne upoważnienie oraz przedstawili:
 - i. ocenę bezpieczeństwa, oraz
 - ii. plan zabezpieczenia lub ocenę zabezpieczenia dla źródła oraz/lub obiektu,
 w którym będzie realizowane postępowanie ze źródłem, jeśli jest to konieczne w świetle powodowanego ryzyka, oraz w przypadku zabezpieczenia – aktualną krajową ocenę zagrożenia;

- (c) otrzymywania wszelkich stosownych informacji od wnioskodawcy ubiegającego się o upoważnienie;
- (d) wydawania, zmieniania, zawieszania lub cofania, w zależności od potrzeb, upoważnień na postępowanie ze źródłami promieniotwórczymi;
- (e) dołączania do wydawanych upoważnień wyraźnych i jednoznacznych warunków, w tym warunków dotyczących:
 - i. zakresów odpowiedzialności,
 - ii. minimalnych kompetencji użytkownika,
 - iii. minimalnych kryteriów projektowych i operacyjnych oraz wymogów obsługi dla źródeł promieniotwórczych oraz urządzeń zawierających takie źródła,
 - iv. minimalnych kryteriów operacyjnych i wymogów obsługi dla urządzeń i systemów stosowanych dla zapewnienia bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych,
 - v. wymogów w zakresie procedur postępowania awaryjnego i połączeń komunikacyjnych,
 - vi. procedur pracy, jakie mają być stosowane,
 - vii. bezpiecznego postępowania ze źródłami wycofanymi z użytkowania, włącznie z (tam, gdzie to właściwe) ustaleniami dotyczącymi zwrotu źródeł wycofanych z użytkowania do dostawcy,
 - viii. środków określających, stosownie do potrzeb, wiarygodność osób uczestniczących w postępowaniu ze źródłami promieniotwórczymi, oraz
 - ix. poufności informacji odnoszących się do zabezpieczenia źródeł;
- (f) uzyskiwania wszelkich stosownych i koniecznych informacji od osoby posiadającej upoważnienie, w szczególności jeśli jest to uzasadnione na podstawie zmienionych ocen bezpieczeństwa lub zabezpieczenia;
- (g) żądania od podmiotów dostarczających lub przekazujących źródła promieniotwórcze lub urządzenia zawierające źródła promieniotwórcze, by przekazali odbiorcy wszelkie stosowne informacje techniczne umożliwiające bezpieczne postępowanie z takimi źródłami i urządzeniami;

- (h) wstępu na teren obiektu w celu przeprowadzenia, zgodnie z ustanowionymi procedurami, kontroli sprawdzającej przestrzeganie wymogów dozоровych;
 - (i) egzekwowania wymogów dozоровych;
 - (j) prowadzenia monitorowania – lub zlecenia monitorowania innym upoważnionym podmiotom – w odpowiednich punktach kontrolnych, w celu wykrywania źródeł niekontrolowanych;
 - (k) zapewniania podjęcia działań korygujących w przypadku stwierdzenia, że źródło promieniotwórcze znajduje się w warunkach nie zapewniających bezpieczeństwa lub zabezpieczenia;
 - (l) dostarczania (na zasadzie indywidualnych decyzji) osobie posiadającej upoważnienie oraz społeczeństwu wszelkich informacji uznanych za niezbędne dla ochrony osób, społeczeństwa i środowiska;
 - (m) utrzymywania kontaktów i koordynowania działań z innymi podmiotami rządowymi oraz właściwymi podmiotami pozarządowymi we wszystkich dziedzinach związanych z bezpieczeństwem i zabezpieczeniem źródeł promieniotwórczych;
 - (n) utrzymywania kontaktów z urzędami dozоровymi innych państw oraz organizacjami międzynarodowymi w celu promowania współpracy i wymiany informacji dozоровych;
 - (o) ustanawiania kryteriów podejmowania działań interwencyjnych w sytuacjach awaryjnych;
 - (p) zapewnienia, że źródła promieniotwórcze będą przechowywane w obiektach odpowiednich dla takich celów;
 - (q) zapewnienia, że w przypadku przechowywania źródeł wycofanych z użytkowania przez dłuższy czas, obiekty w których źródła te są przechowywane są odpowiednie dla takiego celu.
21. Każde państwo powinno zapewnić, by jego urząd dozоровy:
- (a) zatrudniał wykwalifikowany personel,
 - (b) dysponował środkami finansowymi, urządzeniami i wyposażeniem niezbędnym do efektywnego pełnienia swych funkcji, oraz
 - (c) był zdolny do pozyskiwania specjalistycznych zasobów i wiedzy z innych właściwych agend rządowych.

22. Każde państwo powinno zagwarantować, by jego urząd dozоровy:
- (a) ustanawiał procedury postępowania z wnioskami o wydanie upoważnienia;
 - (b) zapewniał, że wprowadzono rozwiązania, włącznie z zapewnieniem w razie potrzeby środków finansowych, dotyczące bezpiecznego postępowania ze źródłami promieniotwórczymi i ich właściwego zabezpieczenia w okresie po ich wycofaniu z użytkowania;
 - (c) prowadził odpowiednią dokumentację dotyczącą osób posiadających upoważnienia dotyczące źródeł promieniotwórczych, z wyraźnym wskazaniem rodzaju (rodzajów) źródeł promieniotwórczych, których upoważnienie dotyczy, a także odpowiednią dokumentację dotyczącą przekazywania i składowania źródeł promieniotwórczych po wygaśnięciu upoważnienia. Dokumentację tę należy odpowiednio zabezpieczyć przed nieuprawnionym dostępem lub zmianami, a także należy sporządzać kopie bezpieczeństwa;
 - (d) promował wprowadzenie kultury bezpieczeństwa i kultury zabezpieczenia wśród wszystkich osób i wszystkich podmiotów uczestniczących w postępowaniu ze źródłami promieniotwórczymi;
 - (e) ustanawiał systemy zapewniające, że (tam, gdzie to praktycznie możliwe) zarówno źródła promieniotwórcze jak i ich pojemniki są opatrzone przez użytkowników odpowiednim znakiem ostrzegającym osoby postronne przed zagrożeniem promieniowaniem; w sytuacjach kiedy nie jest to praktycznie możliwe, należy oznakować przynajmniej pojemnik;
 - (f) ustanawiał systemy zapewniające, aby obszary gdzie prowadzone jest postępowanie ze źródłami promieniotwórczymi były oznakowane przez użytkowników odpowiednimi znakami ostrzegającymi odpowiednio pracowników lub osoby postronne, przed zagrożeniem promieniowaniem;
 - (g) ustanawiał systemy zapewniające (tam, gdzie to praktycznie możliwe) identyfikację i śledzenie źródeł promieniotwórczych; w sytuacjach kiedy nie jest to możliwe, zapewniał wprowadzenie alternatywnych procesów służących do identyfikacji i śledzenia tych źródeł;

- (h) zapewniał regularne prowadzenie kontroli zasobów (stanu posiadania) przez osoby upoważnione;
- (i) prowadził kontrole, zarówno zapowiedziane jak i niezapowiedziane, z odpowiednią częstotliwością określoną na podstawie dotychczasowej działalności oraz ryzyka związanego ze źródłem promieniotwórczym;
- (j) w razie potrzeby podejmował działania egzekwujące, dla zapewnienia spełnienia wymogów dozorowych;
- (k) zapewniał, żeby zasady i kryteria dozоровe pozostały wystarczające i obowiązujące oraz uwzględniały (odpowiednio) doświadczenia eksploatacyjne, a także międzynarodowo uznane normy i zalecenia;
- (l) wymagał niezwłocznego powiadamiania przez osoby upoważnione o utracie kontroli nad źródłami promieniotwórczymi oraz o incydentach związanych z takimi źródłami;
- (m) udzielał wskazówek, odnoszących się do producentów, dostawców i użytkowników źródeł promieniotwórczych, dotyczących właściwych poziomów informowania, kształcenia i szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i zabezpieczenia źródeł promieniotwórczych oraz urządzeń lub obiektów, w których źródła takie się znajdują;
- (n) wymagał by osoby upoważnione przygotowały odpowiednie plany postępowania awaryjnego;
- (o) był przygotowany (lub wprowadził stosowne rozwiązania) do działań związanych z odzyskiwaniem źródeł niekontrolowanych i przywracaniem kontroli nad takimi źródłami, oraz do postępowania w radiologicznych sytuacjach awaryjnych, a także ustanowił odpowiednie plany i środki reagowania;
- (p) w odniesieniu do źródeł niekontrolowanych, które mogły się pojawić na terytorium danego państwa, był przygotowany do udzielenia pomocy w zakresie uzyskania informacji technicznych związanych z bezpiecznym postępowaniem i zabezpieczeniem takich źródeł.

IMPORT I EKSPORT ŹRÓDEŁ PROMIENIOTWÓRCZYCH

23. Każde państwo uczestniczące w imporcie lub eksporcie źródeł promieniotwórczych powinno podjąć odpowiednie działania zapewniają-

ce, by sposób przekazania źródeł był zgodny z przepisami niniejszego Kodeksu oraz by przekazanie źródeł promieniotwórczych należących do kategorii 1 i 2, określonych w załączniku 1 do niniejszego Kodeksu, następowało wyłącznie po uprzednim powiadomieniu przez państwo-eksportera oraz – w razie potrzeby – uzyskaniu zgody państwa-importera, zgodnie z ustawami i przepisami obowiązującymi w tych krajach.

24. Każde państwo, które planuje wydanie upoważnienia na import źródeł promieniotwórczych należących do kategorii 1 i 2 z załącznika 1 do niniejszego Kodeksu, powinno wyrazić zgodę na ich import wyłącznie w przypadku, gdyby odbiorca był na mocy prawa krajowego upoważniony do odbioru i posiadania źródła, a państwo dysponowało odpowiednimi technicznymi i administracyjnymi możliwościami, środkami i strukturą dozоровą, niezbędnymi dla zapewnienia, żeby sposób postępowania z tym źródłem był zgodny z postanowieniami niniejszego Kodeksu.

25. Każde państwo, które planuje wydanie upoważnienia na eksport źródeł promieniotwórczych należących do kategorii 1 i 2 z załącznika 1 do niniejszego Kodeksu, powinno wyrazić zgodę na ich eksport wyłącznie w przypadku, gdy jest przekonane (w możliwym zakresie) iż państwo otrzymujące źródła upoważniło ich odbiorcę do odbioru i posiadania źródła, i dysponuje odpowiednimi technicznymi i administracyjnymi możliwościami, środkami i strukturą dozоровą, niezbędnymi dla zapewnienia, że sposób postępowania z tym źródłem będzie zgodny z postanowieniami niniejszego Kodeksu.

26. Jeśli w odniesieniu do konkretnego przypadku importu lub eksportu warunki wymienione w punktach 24 i 25 nie mogą być spełnione, to w szczególnych okolicznościach, za zgodą państwa-importera, upoważnienie na taki import lub eksport może być wydane o ile wprowadzono rozwiązanie alternatywne, zapewniające bezpieczny sposób postępowania ze źródłem i jego właściwe zabezpieczenie.

27. Każde państwo powinno wprowadzić rozwiązania dotyczące ponownego przyjęcia na swoje terytorium źródeł promieniotwórczych wycofanych z użytkowania jeśli – w ramach

swego prawa krajowego – zgodziło się na zwrot takich źródeł do producenta uprawnionego do postępowania ze źródłami wycofanymi z użytkowania.

28. Każde państwo wydające upoważnienie na import lub eksport źródła promieniotwórczego powinno podjąć odpowiednie działania dla zapewnienia, żeby taki import lub eksport odbywał się w sposób zgodny z istniejącymi właściwymi normami międzynarodowymi, które dotyczą transportu materiałów promieniotwórczych.

29. Transport źródeł promieniotwórczych przez terytorium państwa tranzytowego lub przelądkowego, chociaż nie podlega procedurom wydawania upoważnienia opisanym w punktach 24 i 25 wyżej, powinien odbywać się w sposób zgodny z właściwymi istniejącymi normami międzynarodowymi dotyczącymi transportu materiałów promieniotwórczych, w szczególności ze zwróceniem specjalnej uwagi na zachowanie ciągłości kontroli podczas transportu międzynarodowego.

ROLA MAEA

30. MAEA powinna:

- (a) nadal gromadzić i rozpowszechniać informacje na temat prawa, przepisów i norm tech-

nicznych dotyczących bezpiecznego postępowania i właściwej ochrony źródeł promieniotwórczych, opracowywać i ustanawiać odpowiednie normy techniczne i na życzenie dowolnego państwa umożliwiać ich stosowanie, między innymi na drodze udzielania porad i pomocy w zakresie wszelkich aspektów bezpiecznego postępowania i właściwej ochrony źródeł promieniotwórczych;

- (b) szeroko upowszechniać niniejszy Kodeks i związane z nim informacje, oraz
- (c) w szczególności wprowadzać w życie środki zatwierdzone przez jej organy określające politykę Agencji.

UPOWSZECHNIANIE KODEKSU

31. Każde państwo powinno odpowiednio informować osoby uczestniczące w postępowaniu ze źródłami promieniotwórczymi, takie jak przemysł, profesjonalistów ochrony zdrowia i agendy rządowe, a także społeczeństwo, o działaniach podjętych w związku z wdrażaniem niniejszego Kodeksu, oraz powinno podjąć działania na rzecz upowszechnienia tych informacji.

ZAŁĄCZNIK 1:

LISTA ŹRÓDEŁ OBJĘTYCH POSTANOWIENIAMI KODEKSU

Źródła kategorii 1, w razie nie objęcia ich bezpiecznym postępowaniem lub właściwą ochroną, prawdopodobnie spowodują trwałe obrażenia u osoby, która by nimi manipulowała lub kontaktowała się z nimi w jakikolwiek inny sposób przez czas dłuższy niż kilka minut. Przebywanie w pobliżu takiej ilości nieosłoniętego materiału przez okres od kilku minut do godziny prawdopodobnie skończy się śmiercią. W typowych przypadkach źródła takie są wykorzystywane w zastosowaniach takich jak generatory radiotermiczne, napromienianie i teleterapia radiacyjna.

Źródła kategorii 2, w razie nie objęcia ich bezpiecznym postępowaniem lub właściwą ochroną, mogą spowodować trwałe obrażenia u osoby, która by nimi manipulowała lub kontaktowała się z nimi w jakikolwiek inny sposób przez krótki czas (rzędu od minut do godzin). Przebywanie w pobliżu takiej ilości nieosłoniętego materiału przez okres od kilku godzin do kilku dni może skończyć się śmiercią. W typowych przypadkach źródła takie są wykorzystywane w zastosowaniach takich jak przemysłowa radiografia gamma, brachyterapia przy dużej mocy dawki oraz brachyterapia przy średniej mocy dawki.

Źródła kategorii 3, w razie nie objęcia ich bezpiecznym postępowaniem lub właściwą ochroną, mogą spowodować trwałe obrażenia u osoby, która by nimi manipulowała lub kontaktowała się z nimi w jakikolwiek inny sposób przez kilka godzin. Przebywanie w pobliżu takiej ilości nieosłoniętego materiału przez okres od kil-

ku dni do kilku tygodni mogłoby skończyć się śmiercią, chociaż jest to mało prawdopodobne. W typowych przypadkach źródła takie są wykorzystywane w zastosowaniach takich jak stałe mierniki przemysłowe wykorzystujące źródła wysokoaktywne (np. mierniki poziomu, mierniki stosowane przy pogłębianiu, mierniki urządzeń transmisyjnych i obrotowe mierniki rurowe) oraz stosowane do rejestrowania danych szybów.

W tabeli I podano klasyfikację powszechnie stosowanych radionuklidów ze względu na poziom aktywności. Opiera się ona na wartościach D określających źródło niebezpieczne, tzn. źródło, które w razie pozostawania poza kontrolą może prowadzić do narażenia wystarczającego do spowodowania poważnych skutków deterministycznych. Pełniejszy spis radionuklidów i związanych z nimi poziomów aktywności odpowiadających każdej kategorii, a także pełniejsze wyjaśnienie wyznaczania wartości D, można znaleźć w Safety Guide No RS-G-1.9, gdzie opisano również metodologię, którą można zastosować do radionuklidów nie zamieszczonych w spisie. Podane wyżej typowe zastosowania źródeł mają charakter wyłącznie ilustracyjny.

Oprócz tych kategorii, państwa powinny zwrócić należytą uwagę na te źródła promieniotwórcze, które ich zdaniem potencjalnie mogą spowodować skutki niemożliwe do zaakceptowania w razie wykorzystania w złej woli, a także na skupiska źródeł o mniejszej aktywności (zgodnie z definicją podaną w Safety Guide No RS-G-1.9), które wymagają postępowania zgodnego z zasadami niniejszego Kodeksu.

TABLICA I. WARTOŚCI AKTYWNOŚCI ODPOWIADAJĄCE PROGOM KATEGORII

Radionuklid	Kategoria 1		Kategoria 2		Kategoria 3	
	1000 x D		10 x D		D	
	(TBq)	(Ci) ^a	(TBq)	(Ci) ^a	(TBq)	(Ci) ^a
Am-241	6E+01	2E+03	6E-01	2E+01	6E-02	2E+00
Am-241/Be	6E+01	2E+03	6E-01	2E+01	6E-02	2E+00
Cf-252	2E+01	5E+02	2E-00	5E-00	2E-02	5E-01
Cm-244	E+01	1E+03	5E-01	1E+01	5E-02	1E+00
Co-60	3E+01	8E+02	3E-01	8E+00	3E-02	8E-01
Cs-137	1E+02	3E+03	1E+00	3E+01	1E-01	3E+00
Gd-153	1E+03	3E+04	1E+01	3E+02	1E+00	3E+01
Ir-192	8E+01	2E+03	8E-01	2E+01	8E-02	2E+00
Pm-147	4E+04	1E+06	4E+02	1E+04	4E+01	1E+03
Pu-238	6E+01	2E+03	6E-01	2E+01	6E-02	2E+02
Pu-239 ^b /Be	6E+01	2E+03	6E-01	2E+01	6E-02	2E+02
Ra-226	4E+01	1E+03	4E-01	1E+01	4E-02	1E+00
Se-75	2E+02	5E+03	2E+00	5E+01	2E-01	5E+00
Sr-90: Y-90	1E+03	3E+04	1E+01	3E+02	1E+00	3E+01
Tm-170	2E+04	5E+05	2E+02	5E+03	2E+01	5E+02
Yb-169	3E+02	8E+03	3E+00	8E+01	3E-01	8E+00
Au-198*	2E+02	5E+03	2E+00	5E+01	2E-01	5E+00
Cd-109*	2E+04	5E+05	2E+02	5E+03	2E+01	5E+02
Co-57*	7E+02	2E+04	7E+00	2E+02	7E-01	2E+01
Fe-55*	8E+05	2E+07	8E+03	2E+05	8E+02	2E+04
Ge-68*	7E+02	2E+04	7E+00	2E+02	7E-01	2E+01
Ni-63*	6E+04	2E+06	6E+02	2E+04	6E+01	2E+03
Pd-103*	9E+04	2E+06	9E+02	2E+04	9E+01	2E+03
Po-210*	6E+01	2E+03	6E-01	2E+01	6E-02	2E+00
Ru-106 (Rh-106)*	3E+02	8E+03	3E+00	8E+01	3E-01	8E+00
Tl-204*	2E+04	5E+05	2E+02	5E+03	2E+01	5E+02

* Prawdopodobieństwo użycia tych radionuklidów w indywidualnych źródłach promieniotwórczych z poziomami aktywności, które kwalifikowałyby się do kategorii 1, 2 lub 3, jest bardzo małe, zatem nie dotyczy ich ustęp dotyczący rejestrów krajowych (11) czy ustępy dotyczące kontroli importu i eksportu (23-26).

^a Wartości pierwotne, których należy używać, są wyrażone w TBq. Wartości wyrażone w kiurach podano ze względu na użyteczność w praktyce; po przeliczeniu zostały zaokrąglone.

^b Dla wielokrotności D należy uwzględnić zagrożenia krytyczności i zabezpieczeń materiałów jądrowych.

POLSKO-LITEWSKIE SPOTKANIE W RAMACH REALIZACJI UMOWY DWUSTRONNEJ

Stanisław Latek

Bieżący rok jest w pewnym sensie szczególny, jeśli chodzi o spotkania bilateralne. Po spotkaniu polsko-słowackim w Zakopanem (12-13 września – patrz informacja w numerze 3/61/2005) odbyło się w Wigrach spotkanie polsko-litewskie (27-28 października). W połowie grudnia odbyło się w Krakowie jeszcze jedno spotkanie w ramach realizacji umów dwustronnych – polsko-ukraińskie.

Warto zauważyć, że trzy wymienione spotkania odbywają się w Polsce, a naszymi gośćmi są przedstawiciele urzędów dozoru jądrowych i urzędów odpowiedzialnych za ochronę radiologiczną z krajów sąsiadujących z Polską i posiadających rozwiniętą energetykę jądrową.

W spotkaniu w Wigrach uczestniczyli – ze strony litewskiej: sekretarz stanu w Ministerstwie Gospodarki Republiki Litewskiej Arturas Dainius, który był szefem delegacji, Dainius Janenas, dyrektor Agencji ds. Zagospodarowania Odpadów Promieniotwórczych, Dariusz Janušonis, szef Wydziału Decommissioningu i Ochrony Radiologicznej, Juozas Molis z Agencji Ochrony Środowiska, pani Renata Karalinite z Departamentu Energii Jądrowej Ministerstwa Gospodarki, Saulius Kutas, Szef Państwowego Inspektoratu Bezpieczeństwa Jądrowego, pani Ramune Stasiunaitiene, Attache w Stałym Przedstawicielstwie Republiki Litwy przy Organizacjach międzynarodowych w Wiedniu.

Polska delegacja składała się z 7 pracowników Państwowej Agencji Atomistyki, z Prezesem PAA, prof. Jerzym Niewodniczańskim, przewodniczącym delegacji oraz pracowników następujących urzędów i instytucji: Polskie Sieci Elektroenergetyczne (Zygmunt Mozer), Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej (Dariusz Dziwulski), TD Electronics (Tadeusz Dudek).

Reprezentanci Litwy przedstawili podczas spotkania szereg ciekawych prezentacji, które zostaną poniżej krótko scharakteryzowane.

Szef VATESI, czyli litewskiego dozoru jądrowego p. Saulius Kutas, scharakteryzował stan ochrony fizycznej instalacji jądrowych na Litwie.

Nadrzędnym celem działań w zakresie ochrony fizycznej obiektów i materiałów jądrowych jest przeciwdziałanie wszelkim rozmyślnie zamierzonym akcjom oraz kradzieżom sprzętu i materiałów jądrowych. Dobre funkcjonowanie ochrony fizycznej wymaga ścisłej koordynacji kilku ministrów (Obrony, Służb Bezpieczeństwa, Transportu oraz Spraw Wewnętrznych), jak również spełnienia szeregu wymagań odnoszących się do zasad ochrony fizycznej, systemu organizacyjnego, nadzoru nad środkami technicznymi i ich przeglądu, poufności, sposobu przekazywania informacji.

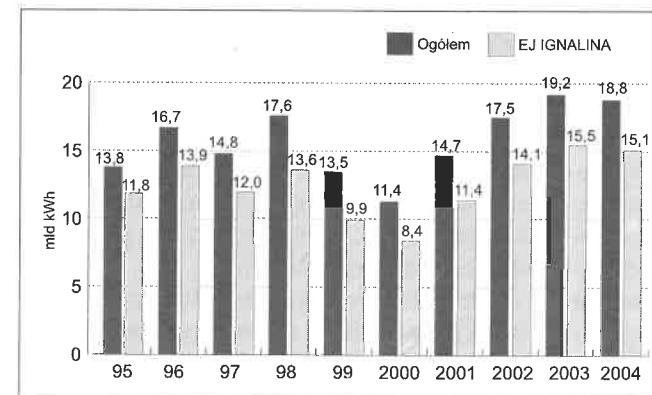
S. Kutas przedstawił środki, narzędzia i sposoby zapewniające ochronę fizyczną obiektów i materiałów jądrowych na Litwie. Należą do nich: strefy ochrony, system pozwoleń, kontrola dostępu, konwojowanie, środki zapobiegawcze, kontrola, personel, szkolenie. Wymienione wymagania i rozwiązania organizacyjne zostały wdrożone m. in. przy tworzeniu przez międzyresortową Komisję ds. Ochrony fizycznej E. J. Ignalina systemu operacyjnego ochrony fizycznej w tej elektrowni.

Szef litewskiego dozoru zaprezentował także drugi krótki referat poświęcony problematyce zabezpieczeń. W czasach radzieckich międzynarodowy system zabezpieczeń na Litwie nie istniał. Także MAEA nie miała żadnych doświadczeń w implementacji *safeguardu* w elektrowniach z reaktorami typu RBMK. W kolejnych latach (zwłaszcza w latach 90-tych) sytuacja uległa zmianie. Czynnikiem, mającym istotne znaczenie dla polityki i implementacji zabezpieczeń na Litwie było przystąpienie tego kraju do Unii Europejskiej. Stosowanie zabezpieczeń zgodnie z wymaganiami MAEA i EUROATOMU stało się dość trudnym wyzwaniem dla Litwy.

Dotychczasowa umowa bilateralna z MAEA musiała zostać zastąpiona umową trilateralną, uwzględniającą Euroatom.

Wiele problemów pojawiło się zwłaszcza w reżimie inspekcji. Mimo, że od 1 maja 2004 minęło już ponad półtora roku, porozumienie trójstronne nadal nie weszło w pełni w życie. Wynika to głównie z faktu, że system zabezpieczeń stosowany w Euroatomie wciąż ulega zmianom. Autor referatu wyraził nadzieję, że podejście zintegrowane uwzględniające systemy zabezpieczeń UE i MAEA będzie wdrożone w najbliższych miesiącach.

Szef delegacji litewskiej, minister A. Dainius scharakteryzował strategię rozwoju sektora energetycznego Litwy ze szczególnym uwzględnieniem energetyki jądrowej.



Produkcja energii elektrycznej w Litwie

W roku 2004 zainstalowana moc w systemie energetycznym Litwy wynosiła ok. 6100 MW. W 2010 obniży się do 3700 MW. W tym czasie Litwa przestanie być państwem jądrowym – oba bloki ignalińskiej elektrowni jądrowej będą już wyłączone. Energetyka jądrowa nie przestanie być jednak przedmiotem zainteresowania władz i społeczeństwa Litwy. Toczą się dyskusje na temat budowy nowej EJ w tym kraju. Argumenty przemawiające za budową są następujące: istniejąca infrastruktura, wykwalifikowany personel, istniejąca lokalizacja, projądrowe postawy społeczne, zachowanie zróżnicowania źródeł (paliw) wykorzystywanych do produkcji elektryczności.

Wśród argumentów przeciw budowie wymienia się: niską konsumpcję energii na Litwie,

przewagę wielkich bloków na rynku jądrowym, ograniczony rynek energii (stosunkowo małe zapotrzebowanie na energię w Europie).

Eksperci nie są zgodni, kiedy Litwa potrzebuje energii elektrycznej. Jedni twierdzą, że już w 2012 r., inni, że dopiero po 2020. Rząd Litwy opowiada się za budową, przy założeniu, że znajdzie się inwestor, który podejmie się takiej budowy. Rozważa się również możliwość budowy EJ wspólnie z sąsiadami Litwy (m. in. z Polską) lub wspólną inwestycję dla 3. państw bałtyckich: Litwy, Łotwy i Estonii.

D. Janušonis przedstawił informację na temat Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych oraz ćwiczeń prowadzonych na Litwie z zakresu ochrony radiologicznej w sytuacji zagrożenia radiologicznego.

Organizowane są ćwiczenia wewnętrzne (tylko dla pracowników Centrum krajowe (m. in. wspólnie ze służbami Ignalińskiej EJ) oraz międzynarodowe. D. Janušonis omówił bardziej szczegółowo ćwiczenia pod nazwą Baltic Sea States Communications Exercise, które odbyły się pod koniec października z udziałem krajów bałtyckich, UE i MAEA. Przyjęty scenariusz zakładał, że nastąpiła awaria fikcyjnej EJ na wyspie Gotland. W wyniku awarii nastąpiło znaczące uwolnienie radioizotopów do atmosfery. Celem ćwiczenia było sprawdzenie działania

systemów komunikacji uczestniczących podmiotów w sytuacji uzyskania informacji o zdarzeniu oraz wypróbowanie skuteczności funkcjonowania procedur krajowych i umów bilateralnych.

Kolejna litewską prezentacją dotyczyła systemu ochrony radiologicznej na Litwie. Z powodu nieobecności autorki tekst w formie wydrukowanych slajdów został rozdany uczestnikom spotkania. Z materiału wynika, że Centrum Ochrony Radiologicznej, będące strukturą niezależną od VATESI zajmowało się w ostatnim czasie m. in. następującymi sprawami: legislacją (konieczność uwzględniania dyrektyw unijnych), rejestracją źródeł promieniotwórczych (połowę wszystkich źródeł stanowią źródła kalibracyjne) źródłami wysokiej aktywności (HASS), licencjonowaniem dzia-

łałości z wykorzystaniem źródeł promieniowania, inspekcjami, ochroną fizyczną, zapobieganiem terroryzmowi jądrowemu i radiologicznemu. Znaczną uwagę poświęca się nielegalnemu przewozowi źródeł, kradzieżom, przechowywaniu i transportowi materiałów promieniotwórczych.

J. Molis z EPA (Agencji Ochrony Środowiska) przedstawił podczas spotkania program zapewnienia jakości (i efekty jego wprowadzenia) odnoszący się do systemu pomiarów radiologicznych RADIS.

Celem wprowadzenia procedur (które są elementem całego systemu zapewnienia jakości) jest osiągnięcie możliwie najwyższej jakości danych uzyskiwanych w systemie stacji monitoringu radiologicznego, a także spełnienie odpowiednich norm ISO i uzyskanie przez stacje pomiarowe miana stacji akredytowanych.

System RADIS tworzą różne stacje pomiarowe: PMS, AAM-95, AGIR, stacje ruchome. Dane ze stacji wykorzystywane są w systemie wczesnego powiadamiania oraz w systemie ARGOS. System ten działa w Estonii, Łotwie i na Litwie. Obecnie jest modernizowany. Wdrożenie programu zapewnienia jakości do systemu pomiarowego, modernizacja ARGOS-a i ćwiczenia przeprowadzone z jego wykorzystaniem dowodzą, że Litwa będzie wkrótce dysponować nowoczesnym i niezależnym systemem monitoringu radiologicznego.

Program włączenia społeczeństwa i inne kwestie socjalno-ekonomiczne związane z wyborem lokalizacji przypowierzchniowego składowiska odpadów promieniotwórczych omówił Dainius Janenas z RATA (Agencja Zagospodarowania Odpadami Promieniotwórczymi). Uczestnicy spotkania zostali zapoznani z potencjalnymi lokalizacjami składowisk i ich strukturą geologiczną. Autor prezentacji przedstawił następnie działania podejmowane w zakresie informacji i komunikacji społecznej. Zorganizowane zostało m. in. międzynarodowe seminarium na temat wyboru lokalizacji składowiska, a jego wyniki zostały udostępnione decydom, władzom lokalnym, ekspertom i centrom informacyjnym.

Raport oceniający wpływ przyszłej inwestycji na środowisko również został publicznie zaprezentowany. Lokalne stacje telewizyjne przygotowały specjalne programy zachęcające do pu-

blicznej debaty. Takie debaty odbyły się m. in. w Ignalinie. Zorganizowano dwa wyjazdy do Szwecji, w których udział wzięli decydenci i przedstawiciele mediów.

Ostatecznie uznano, że najlepsza lokalizacja byłaby w miejscowości Galulanké. Druga z rozpatrywanych lokalizacji (Apvardai) została wstępnie odrzucona. Wskazana lokalizacja nie jest ostateczna. Trwają konsultacje z Łotwą i Białorusią. Spodziewana jest też Peer Review Mission z MAEA, która dokona niezależnej oceny bezpieczeństwa rozpatrywanych lokalizacji oraz wpływu proponowanych projektów na lokalne środowisko naturalne.

Polacy uczestniczący w spotkaniu przedstawili łącznie 8 prezentacji, a także zorganizowana została miniwystawa projektu modernizacji stacji typu PMS.

Polskie referaty dotyczyły następujących zagadnień: zmiany w polskim prawie odnoszące się do ochrony radiologicznej, konsekwencje przystąpienia Polski do UE, sytuacja energetyczna kraju, działalność Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych (CEZAR), monitoring radiacyjny, zastosowania (pozaenergetyczne) promieniowania jonizującego, reakcje społeczne na nową polską politykę energetyczną.

Prezes Państwowej Agencji Atomistyki przedstawił zmiany, jakie zaszły w prawie polskim w okresie od poprzedniego spotkania. Prof. J. Niewodniczański omówił cztery nowe akty wykonawcze do ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe, jakie weszły w życie w tym okresie:

- 1) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 września 2004 r. w sprawie dotacji celowej udzielanej w celu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej kraju przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 224, poz. 2272),
- 2) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie planów postępowania awaryjnego w przypadku zdarzeń radiacyjnych (Dz. U. Nr 20, poz. 169),
- 3) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie stanowisk mających istotne znaczenie dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej oraz inspektorów ochrony radiologicznej (Dz. U. Nr 21, poz. 173),

4) rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2005 r. w sprawie dawek granicznych promieniowania jonizującego (Dz. U. Nr 20, poz. 168).

Prezes PAA szczegółowo przedstawił, przyjęty w lipcu br. przez Radę Ministrów, projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo atomowe, dokonujący transpozycji do prawa polskiego postanowień dyrektywy 2003/122/Euroatom z dnia 22 grudnia 2003 r. w sprawie kontroli wysokoaktywnych zamkniętych źródeł promieniotwórczych i źródeł niekontrolowanych (Dz. Urz. UE L 346 z 31.12.2003). J. Niewodniczański przedstawił również informację nt. aktualnych zagadnień związanych z integracją europejską.

W dziedzinie stosowania zabezpieczeń materiałów jądrowych (safeguard) Polska zachowała kompetencje sprzed przystąpienia do Unii wprowadzając dodatkowe regulacje spełniające wymogi względem systemu zabezpieczeń unijnych. Wprowadzono też wszystkie regulacje wynikłe z prawodawstwa unijnego.

Prowadzone są przygotowania do zastąpienia dwustronnego porozumienia z MAEA w sprawie zabezpieczeń porozumieniem trójstronnym, którego stronami są – poza MAEA – Wspólnota Euroatom i państwa członkowskie UE. Powolne działanie Unii w tej sprawie powoduje, że prace nie są jeszcze zakończone. Zarówno Polska jak i Republika Litewska są sygnatariuszami dwustronnego Porozumienia i Protokołu Dodatkowego do Porozumień z MAEA w sprawie stosowania zabezpieczeń materiałów w jądrowych.

Polska pragnie zachować poparcie dla KEDO ze strony Unii, ale nie istnieje potrzeba aktywnego udziału naszego kraju w jego pracach ani wsparcia finansowego. Działania Unii w tej organizacji winny być ograniczone do czasu zarysowania się konkretnych perspektyw rozwiązania sytuacji kryzysowej na Półwyspie Koreańskim.

W prezentacji nieobecnego z powodu wypadku losowego P. Żbikowskiego, przedstawiono sytuację energetyczną Polski i ogólne informacje o stanie gospodarki mające odniesienie do zagadnień zaopatrzenia w energię elektryczną. Prognoza energetyczna do roku 2025 przewiduje powstanie bloków jądrowych o mocy 2 GWe. Stanowisko takie zostało zaaprobowane przez Rząd RP; w krótkim czasie oczeku-



Delegacja polska z prof. Jerzym Niewodniczańskim

je się potwierdzenia ze strony nowego Rządu tego stanowiska.

Przedstawione zostały podstawy prawne i działanie Centrum do Spraw Zdarzeń Radiacyjnych CEZAR.

W Polsce i Republice Litewskiej w systemie monitoringu radiacyjnego używane są m. in. stacje PMS (Permanent Monitoring Stations) pełniące funkcję stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych mogących stanowić zagrożenie radiacyjne części lub całego terytorium kraju. Stacje te zaprojektowane kilkanaście lat temu winny być zmodernizowane dla aktualnych potrzeb (wyższe wymagania odnośnie łączności ze stacjami, zautomatyzowanie przekazywania danych, większa bezawaryjność itp.). Firma TD Electronics przedstawiła program unowocześnienia stacji oraz zaprezentowała funkcjonujący egzemplarz zmodernizowanej stacji. Strona litewska wyraziła zainteresowanie podjęciem przez tę firmę pracy nad modernizacją stacji używanych na Litwie.

J. Niewodniczański przedstawił szczegółową informację o zastosowaniach promieniowania jonizującego w Polsce oraz system udzielania odpowiednich zezwoleń na prowadzenie działalności z promieniowaniem. W Polsce prowadzone jest ponad 2,5 tys. różnych działalności wymagających zezwoleń. Poza zastosowaniami przemysłowymi, głównym obszarem ich stosowania jest diagnostyka i terapia w służbie zdrowia. Obecnie obserwuje się rozbudowę potencjału w tej dziedzinie (m. in. instalacja PET w Warszawie wspierana przez MAEA w ramach pomocy technicznej).

Dr S. Latek przedstawił prezentację pt. „Polska polityka energetyczna do roku 2025 – dokumenty, reakcje, komentarze, opinie”.

W materiale przypomniano historię nieudanej próby zbudowania elektrowni jądrowej w Żarnowcu, a następnie scharakteryzowano dokument „Polityka energetyczna do 2025 r.” przyjęty 4 stycznia 2005 r. przez rząd RP. Dokument ten został niedawno opublikowany jako obwieszczenie Ministra Gospodarki i Pracy w Monitorze Polskim Nr 42.

Autor prezentacji omówił następnie reakcje różnych środowisk na decyzję rządu o budowie elektrowni jądrowej i rozpoczęcie jej eksploatacji w latach 2021-2022: przedstawiciele przemysłu energetycznego, ekologów, prasy, mieszkańców miejscowości nieoficjalnie typowanych jako miejsca lokalizacji elektrowni.

W końcowej części prezentacji przedstawione zostały wyniki badań postaw społecznych w Polsce oraz proponowane działania mające na celu uzyskanie jak najszerszej akceptacji społeczeństwa dla idei rozwoju energetyki jądrowej w Polsce.

W podsumowaniu wyrażono opinię, że podczas następnego spotkania polsko-litewskiego należy wprowadzić do programu temat: „Informacja wyprzedzająca dla ludności”.

Po każdym referacie odbywała się dyskusja, czasami trwająca kilkadziesiąt minut. Obie delegacje wymieniły się prezentowanymi materiałami zapisanymi na CD-ROM. Organizatorzy spotkania, pracownicy Departamentu Współpracy z Zagranicą i Integracji Europejskiej, przygotowali dla wszystkich uczestników rodzaj skryptu z wydrukowanymi kopiami wszystkich slajdów pokazywanych przez polskich uczestników spotkania w Wigrach.

Strona litewska przekazała Polakom wydawnictwa (w większości w języku angielskim) dotyczące problematyki dozorowej i ochrony radiologicznej.

W końcowej części spotkania odbyła się dyskusja na temat przyszłej współpracy obu krajów, a w szczególności zakresu tematycznego przyszłego spotkania. Zgodnie uznano, że w roku 2006, podczas spotkania obu delegacji dyskutowane będą następujące tematy:

Notka o autorze

Stanisław Latek – dr fizyki, dyrektor Departamentu Szkolenia i Informacji Społecznej w Państwowej Agencji Atomistyki



Delegaci litewscy na sali obrad. Drugi od lewej sekretarz stanu Arturas Dainius

- decommissioning przechowalnika odpadów, znajdującego się na terenie elektrowni w Ignalinie,
- medyczne wykorzystywanie technik jądrowych,
- narażenie na promieniowanie ze źródeł naturalnych,
- zmiany Wspólnej Konwencji na temat bezpiecznego postępowania z wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi.

Obie delegacje uznały za celowe kontynuowanie współpracy w zakresie rozwoju systemów monitoringu radiologicznego (modernizacja stacji PMS), a także wymianę informacji i świadczenie pomocy technicznej ze strony firmy TD-Electronics.

Obie strony omówiły strategię zapewnienia dostaw energii w obu krajach i wyraziły poparcie dla wspólnych projektów w tym zakresie, zwłaszcza zaś poparcie dla idei wspólnej budowy EJ w Ignalinie i wzmocnienia istniejących linii przesyłowych energii elektrycznej. Zdaniem PAA sprawującego funkcję organu dozorowego w Polsce wspólna budowa, a następnie eksploatacja nowej elektrowni jądrowej w Ignalinie umożliwiłaby polskim partnerom (dozorowi, firmom eksploatującym elektrownię) zdobycie cennego doświadczenia przed rozpoczęciem budowy EJ na terenie Polski, a także pozwoliłaby wyszkolić personel elektrowni.