

**Dědictví Černobylu:  
Zdravotní, ekologické  
a sociálně-ekonomické dopady**

**a**

**Doporučení vládám Běloruska,  
Ruské federace a Ukrajiny**



**The Chernobyl Forum**

## ***The Chernobyl Forum***



**IAEA**



**WHO**



**FAO**



**UNEP**



**UN-OCHA**



**UNSCEAR**



**WORLD BANK GROUP**

**Dědictví Černobylu:  
Zdravotní, ekologické  
a sociálně-ekonomické dopady**

**a**

**Doporučení vládám Běloruska,  
Ruské federace a Ukrajiny**



**Belarus**



**the Russian Federation**



**Ukraine**

Publikace je vydávána s laskavým svolením  
Oddělení pro styk s veřejností, Mezinárodní komise pro atomovou energii ve Vídni.

BLANK

## Obsah

### **Dědictví Černobylu: Zdravotní, ekologické a sociálně-ekonomické dopady** **5**

Hlavní zřetele studií černobylského fóra 5

Předmluva: Černobylská havárie 6

Zdravotní důsledky: Zpráva expertní skupiny Fóra 7

Ekologické důsledky: Zpráva expertní skupiny Fóra 15

Sociálně-ekonomický dopad  
černobylské jaderné havárie 26

### **Doporučení vládám Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny** **39**

Úvod 39

Zdravotní péče a výzkum: doporučení 39

Monitorování životního prostředí,  
náprava a výzkum: doporučení 42

Ekonomická a sociální politika: doporučení 46

BLANK

## Dědictví Černobylu: Zdravotní, ekologické a sociálně-ekonomické dopady

### Hlavní zřetele studií Černobylského fóra

Téměř dvacet let po havárii černobylské jaderné elektrárny (JE) zůstává nezodpovězeno mnoho otázek týkajících se zdraví, životního prostředí a sociálně-ekonomických důsledků katastrofy. Nicméně nejvíce postižení jednotlivci i země musí dostat jasný vědecký konsensus ohledně dopadu havárie a oficiální odpovědi na nezodpovězené otázky. Pro vyplnění této mezery, napomáhání lepšímu porozumění a zdokonalení opatření pro vypořádání se s dopady havárie bylo v roce 2003 založeno Černobylské fórum.

Černobylské fórum je iniciativou IAEA ve spolupráci s WHO, UNDP, FAO, UNEP, UN-OCHA, UNSCEAR a světovou bankou<sup>1</sup> a vládami Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny. Toto Fórum bylo založeno jako příspěvek k desetileté strategii Spojených národů pro Černobyl, zahájené v r. 2002 publikací *Následky černobylské jaderné havárie pro obyvatele - strategie obnovy*.

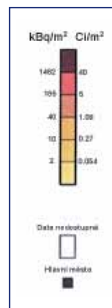
Aby se zajistily podklady pro dosažení cíle Fóra, IAEA svolala expertní pracovní skupinu vědců, kteří shrnou ekologické vlivy, WHO svolala expertní skupinu, která shrne zdravotní vlivy a programy lékařské péče ve třech nejvíce postižených zemích. Informace, které jsou uvedeny v tomto materiálu a ve zprávách dvou expertních skupin, byly převzaty z vědeckých studií, které provedly IAEA, WHO, UNSCEAR a řada dalších oficiálních orgánů. Kromě toho UNDP přizval vynikající ekonomy a politické odborníky, aby posoudili sociálně-ekonomický dopad černobylské havárie, především na základě zmíněné studie UN z r. 2002.

<sup>1</sup> IAEA - Mezinárodní agentura pro atomovou energii, WHO - Světová zdravotnická organizace  
UNDP - Program Spojených národů pro rozvoj, FAO - Organizace pro potravinářství a zemědělství, UNEP - Program Spojených národů pro životní prostředí,  
UN-OCHA - Úřad Spojených národů pro koordinaci humanitárních akcí,  
UNSCEAR - Vědecká komise Spojených národů pro účinky atomového záření

## Předmluva: Černobylská havárie

Exploze, která roztrhla nádobu černobylského reaktoru, a následný požár, který začal 26. dubna 1986 a trval 10 dnů, měly za následek bezprecedentní únik radioaktivních materiálů do životního prostředí. IAEA charakterizovala tuto událost jako „největší jadernou katastrofu v lidské historii“.

Oblak z hořícího reaktoru rozptýlil nad velkou částí Evropy četné množství radioaktivních materiálů, zejména radionuklidy jódu a cesia. Radioaktivní jód-131, který nejvíce zasahuje štítnou žlázu, má krátký poločas rozpadu (8 dnů) a z větší části se rozpadl během několika týdnů po havárii. Radioaktivní cesium-137, které přispívá jak k vnějším tak vnitřním dávkám, má mnohem delší poločas rozpadu (30 let) a v mnoha částech Evropy je stále měřitelné v půdě a některých potravinách - viz obr. 1. K největším koncentracím kontaminace došlo v rozsáhlých oblastech Sovětského svazu kolem elektrárny, kde se nyní nachází Bělorusko, Ruská federace a Ukrajina.



Obr. 1 Usazení  $^{137}\text{Cs}$  v povrchové půdě v Evropě v důsledku černobylské havárie (DeCort a kol. 1998).

radionuklidy po černobylské havárii (více než  $37 \text{ kBq m}^{-2} \text{ }^{137}\text{Cs}$ )<sup>2</sup>. Z nich asi 400 000 lidí žilo ve více kontaminovaných oblastech - klasifikovaných sovětskými úřady jako oblasti se zpřísněnou kontrolou (více než  $555 \text{ kBq m}^{-2} \text{ }^{137}\text{Cs}$ ). Z tohoto počtu obyvatel

V letech 1986-1987 bylo do potlačení a likvidace následků havárie zpočátku zapojeno odhadem 200 000 havarijních pracovníků z armády a dobrovolníků, zaměstnanců elektrárny, místní policie a hasičů. Později počet registrovaných „likvidačních“ pracovníků stoupl na 600 000, ale pouze malý zlomek těchto lidí byl vystaven nebezpečným úrovním radiace. Největší dávky dostaly havarijní týmy a personál elektrárny, celkem asi 1 000 lidí, během prvního dne po havárii.

Asi pět milionů lidí žije v oblastech Běloruska, Ruska a Ukrajiny, které jsou kontaminovány

<sup>2</sup> Becquerel (Bq) je mezinárodní jednotka radioaktivity rovnající se jednomu rozpadu jádra za sekundu.

bylo na jaře a v létě 1986 evakuováno 116 000 lidí z oblasti kolem černobylské jaderné elektrárny (označené jako „uzavřená zóna“) do nekontaminovaných oblastí.

Spolehlivé informace o havárii a následné radioaktivní kontaminaci byly naneštěstí zpočátku nedostupné postiženým obyvatelům bývalého Sovětského svazu a ještě asi dva roky po havárii byly nedostatečné. Toto selhání a zpoždění vedlo k obecně rozšířené nedůvěře k oficiálním informacím a chybnému přičítání mnoha zdravotních problémů vlivu radiace.

## Zdravotní důsledky: Zpráva expertní skupiny Fóra

Zpráva expertní skupiny o zdravotních důsledcích reaguje na pět nejdůležitějších zdravotních otázek týkajících se vlivu černobylské havárie.

### *Jak vysoké radiace byly vystaveni lidé v důsledku havárie?*

Při černobylské havárii došlo k ozáření tří kategorií obyvatel:

- Pracovníci likvidující následky havárie, kteří pracovali na JE Černobyl po havárii;
- Obyvatelstvo evakuované z kontaminovaných oblastí;
- Obyvatelé kontaminovaných oblastí, kteří nebyli evakuováni

S výjimkou personálu obsluhy bloku na elektrárně a havarijních pracovníků, kteří byli v blízkosti zničeného reaktoru při havárii a krátce po ní, byly celotělové radiační dávky většiny pracovníků provádějících nápravné operace a lidí žijících v kontaminovaných oblastech relativně nízké, srovnatelné s radiačními úrovněmi pozadí.

Část personálu obsluhy bloku a havarijních pracovníků byla 26. dubna 1986 zasažena vysokými dávkami externího gama záření, které se odhadem pohybovaly od 2 do 20 Gy, následkem čehož 28 z nich zemřelo během prvních čtyř měsíců na následky ozáření a tepelných popálenin a dalších 19 zemřelo do r. 2004.



Dávky u pracovníků provádějících krátkodobě nápravné operace během čtyř let po havárii se podle Státních registrů Běloruska, Ruska a Ukrajiny dosahovaly až 500 mSv s průměrem kolem 100 mSv.

### Dávky ionizujícího záření

Interakce ionizujícího záření (alfa, beta, gama a jiné druhy záření) s živou hmotou může poškodit lidské buňky a způsobit tak u některých smrt a u jiných změny. Mírou ionizujícího záření je množství absorbované energie v jednotce hmotnosti, což je absorbovaná dávka. Jednotkou absorbované dávky je jeden gray (Gy), což je joule na kilogram (J/kg). Absorbovaná dávka v lidském těle o několika Gy může způsobit syndrom akutního ozáření (ARS), jak se stalo u několika pracovníků likvidujících následky havárie Černobylu.

Jelikož v důsledku černobylské havárie bylo ozářeno mnoho orgánů a tkání, je běžně používán další pojem, a sice koncepce efektivní dávky, která charakterizuje celkové zdravotní riziko způsobené jakoukoliv kombinací záření. Efektivní dávka vysvětluje jak absorbovanou energii tak typ záření a náchylnost různých orgánů a tkání k rozvoji závažného karcinomu vyvolaného zářením nebo genetického poškození. Kromě toho platí stejnou měrou pro vnější i vnitřní ozáření a rovnoměrné nebo nerovnoměrné ozáření. Jednotkou efektivní dávky je sievert. Jeden sievert je značně vysoká dávka, proto se k popisu normální expozice běžně používá milisievert nebo mSv (jedna tisícina Sv).

Živé organismy jsou trvale vystaveny ionizujícímu záření od přírodních zdrojů, jako je kosmické záření, radionuklidy kosmického nebo pozemského původu (jako je  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  a jejich produkty rozpadu včetně  $^{222}\text{Rn}$  (radon)). UNSCEAR odhadl roční přirozené dávky pozadí, které dostávají lidé na celém světě, v průměru na 2,4 mSv s typickým rozmezím 1 - 10 mSv. Celoživotní dávky od přirozené radiace by tak byly kolem 100 - 700 mSv. Radiační dávky u lidí lze charakterizovat jako nízké, jsou-li srovnatelné s úrovněmi záření přirozeného pozadí, které činí několik mSv za rok.

Úroveň ozáření evakuovaných obyvatel Černobylu byla také znepokojivá. Dávky, které bylo možné odhadnout až po nějaké době od vzniku pečlivým vyhodnocením všech dostupných informací, byly u evakuovaných Ukrajinců v průměru 17 mSv, přičemž u jednotlivců se dávky pohybovaly od 0,1 do 380 mSv. Průměrná dávka u evakuovaných Bělorusů byla 31 mSv s tím, že největší průměrná dávka ve dvou vesnicích byla kolem 300 mSv.

Přijímání potravy kontaminované radioaktivním jódem mělo u obyvatel kontaminovaných oblastí Běloruska, Ruska a Ukrajiny za následek významné dávky postihující štítnou žlázu. Ozáření štítné žlázy se pohybovalo v širokém rozmezí podle věku, úrovně kontaminace půdy  $^{131}\text{I}$  a množství konzumovaného mléka. Hlášené dávky ozáření štítné žlázy u jednotlivců se pohybovaly kolem 50 Gy, přičemž průměrné dávky v kontaminovaných oblastech byly kolem 0,03 až 0,3 Gy v závislosti na oblasti, kde lidé žili, a na jejich věku. Dávky ozáření štítné žlázy u obyvatel města Pripjat' situovaného v blízkosti černobylské elektrárny byly významně sníženy včasnou distribucí tablet stabilního jódu. Pití mléka od krav, které se živily kontaminovanou trávou bezprostředně po havárii, bylo jednou z hlavních příčin vysokých dávek ozáření štítné žlázy u dětí a také důvodem, proč se u tolika dětí následně rozvinul karcinom štítné žlázy.

Široká veřejnost byla v průběhu posledních dvaceti let po havárii vystavena ozáření jak z externích zdrojů ( $^{137}\text{Cs}$  v půdě atd.) tak přijímáním radionuklidů (hlavně  $^{137}\text{Cs}$ ) v potravě, vodě a vzduchu - viz obr. 2. Průměrné efektivní dávky u obyvatel kontaminovaných oblastí nahromaděné v letech 1986 - 2005 se v různých oblastech odhadovaly v rozmezí 19 až 20 mSv. Někteří obyvatelé dostali až několik set mSv, zatímco jiní dostali nižší dávky. Je třeba poznamenat, že průměrné dávky u obyvatel teritorií kontaminovaných radioaktivním spadem z Černobylu jsou celkově nižší než dávky u lidí, kteří žijí v dobře známých oblastech s vysokým pozadím přirozené radiace v Indii, Íránu, Brazílii a Číně. Někteří obyvatelé v těchto oblastech dostanou ročně více než 25 mSv z radioaktivních materiálů v půdě, na které žijí bez jakýchkoliv zjevných zdravotních následků.



Obr. 2 Cesty ozáření člověka od úniku radioaktivních materiálů z životního prostředí

Roční efektivní dávky z radioaktivního spadu u velké většiny z asi pěti miliónů lidí žijících v kontaminovaných oblastech Běloruska, Ruska a Ukrajiny v současnosti činí méně než 1 mSv (doporučený dávkový limit pro širokou veřejnost). Avšak roční dávky u asi 100 000 obyvatel více kontaminovaných oblastí jsou stále ještě vyšší než 1 mSv. Ačkoliv se předpokládá, že snižování úrovně ozáření v budoucnu bude značně pomalé, tj. asi 3 až 5% ročně, velká většina dávky pocházející od havárie již byla akumulována.

Hodnocení Černobylského fóra se shoduje s posouzením ve zprávě UNSCEAR 2000 týkající se individuálních a kolektivních dávek ozáření obyvatel tří nejpostiženějších zemí: Běloruska, Ruska a Ukrajiny.

### *Kolik lidí zemřelo v důsledku havárie a kolik jich ještě pravděpodobně zemře?*

Počet úmrtí, které lze připsat na vrub černobylské havárii, byl ve středu zájmu široké veřejnosti, vědců, hromadných sdělovacích prostředků a politiků. Tvrdilo se, že desítky nebo dokonce stovky tisíc lidí zemřely v důsledku havárie. Tato tvrzení jsou přehnaná: celkový počet lidí, kteří mohli nebo mohou v budoucnosti zemřít v důsledku ozáření způsobeného havárií během života havarijních pracovníků a obyvatel nejvíce kontaminovaných oblastí, se odhaduje na 4 000. Tento celkový počet zahrnuje asi 50 havarijních pracovníků, kteří zemřeli na syndrom akutního ozáření (ARS) v roce 1986 a z jiných příčin v pozdějších letech, 9 dětí, které zemřely na rakovinu štítné žlázy, a odhadem asi

3 940 lidí, kteří mohli zemřít na rakovinu způsobenou ozářením. Toto poslední číslo se vztahuje na 200 000 pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích z let 1986-1987, 116 000 evakuovaných lidí a 270 000 obyvatel nejvíce kontaminovaných oblastí.

Zmatek ohledně dopadů Černobylské havárie vznikl vlivem skutečnosti, že v období od r. 1986 zemřely tisíce pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie

a na nápravných operacích a také lidí žijících v kontaminovaných územích, a to z různých přirozených příčin, které nelze přičíst ozáření. Avšak všeobecné očekávání špatného zdravotního stavu a tendence přisuzovat všechny zdravotní problémy ozáření vedly místní obyvatele k předpokladu, že úmrtnost v důsledku černobylské havárie byla mnohem vyšší.

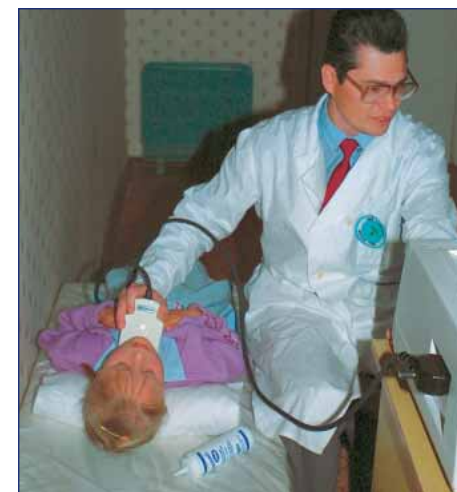
Počet úmrtí na ARS během prvního roku po havárii je dobře zdokumentován. Podle UNSCEAR (2000) byl ARS původně diagnostikován u 237 pracovníků obsluhy bloku a havarijních pracovníků, ale později byl detailní klinickou analýzou potvrzen u 134 osob. V mnoha případech byl ARS zkomplikován popáleninami kůže a sepsí způsobenou extenzivním zářením beta. Z těchto pracovníků zemřelo 28 osob v roce 1986 na ARS a 19 dalších osob zemřelo z různých příčin v letech 1987 - 2004. Dlouhodobá onemocnění způsobená ozářením mohla vést během následujících let k úmrtí některých osob, které přežily ARS. U široké veřejnosti postižené radioaktivním spadem z Černobylu byly však radioaktivní dávky poměrně nízké a nedocházelo k onemocnění ARS a s ním souvisejícímu úmrtí.

Naopak počet úmrtí během posledních 20 let, které lze přisoudit havárii, je pouze odhadem se středně velkým rozpětím nejistoty. Důvodem této nejistoty je skutečnost, že lidé, kteří byli ozáření radiačními dávkami nízké úrovně,

umírají ze stejných příčin jako neozáření lidé. Navíc u všech zkoumaných skupin jak havarijních pracovníků tak místních obyvatel byl nárůst úmrtnosti ve srovnání s kontrolními skupinami nevýznamný nebo velmi nízký. Odhady předpokládaných úmrtí v budoucnu jsou ještě méně jisté, protože zde působí jiné významné faktory. Ve skutečnosti je značně nepravděpodobné, že bude někdy přesně znám skutečný počet úmrtí způsobených havárií.

Kromě úmrtí na ARS experti z různých zemí intenzivně studovali úmrtnost mezi pracovníky, kteří se podíleli na likvidaci následků havárie a nápravných operacích, a také mezi populací kontaminovaných oblastí v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině. Přímé epidemiologické studie provedené od roku 1986 zatím neodhalily žádný nárůst úmrtnosti vyvolaný ozářením u široké veřejnosti, zejména způsobené leukémií a nádorovými onemocněními (jinými než rakovina štítné žlázy u dětí) nebo nerakovinným onemocněním nad spontánní úroveň. V současnosti se eviduje 9 doložených úmrtí na rakovinu štítné žlázy u dětí a adolescentů v těchto třech zemích.

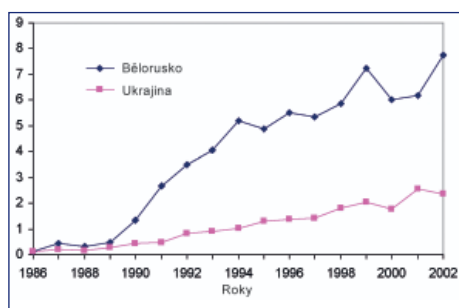
Určitý ozářením vyvolaný nárůst nemocnosti a úmrtnosti konkrétně na leukémii, nádorová onemocnění a choroby oběhového systému byl hlášen u ruských pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích. Podle údajů ruského registru může být asi 5% úmrtí, ke kterým došlo v letech 1991 - 1998 ve zkoumané skupině 61 000 ruských pracovníků vystavených průměrné dávce 107 mSv, způsobeno chorobami vyvolanými radiací. Absolutní počet úmrtí na nádorová onemocnění, choroby oběhového systému a leukémii v této skupině, která lze přičíst záření, se odhadoval asi na 230 případů.



## K jakým chorobám již došlo nebo může dojít v budoucnu následkem ozáření z Černobylu?

### Rakovina štítné žlázy u dětí

Jeden z hlavních radionuklidů uvolněných při havárii Černobylu byl jód  $^{131}\text{I}$ . Štítná žláza akumuluje jód z krevního řečiště v rámci normálního metabolismu. Proto spadá radioaktivní jód vedl u místních obyvatel k závažnému ozáření štítné žlázy při vdechování a požívání kontaminovaných potravin, zejména mléka. Štítná žláza je jedním z orgánů nejvíce náchylných k vyvolání rakoviny ozářením. Zjistilo se, že děti jsou nejzranitelnější částí populace, a po havárii byl zaznamenán podstatný nárůst rakoviny štítné žlázy u lidí, kteří byli ozáření jako děti. V letech 1992-2000 bylo v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině diagnostikováno asi 4000 případů rakoviny štítné žlázy u těch,



OBR. 3 Míra výskytu rakoviny štítné žlázy u dětí a adolescentů ozářených  $^{131}\text{I}$  v důsledku černobylské havárie (Jakob a kol. 2005).

Ve věku dětí a adolescentů, můžeme si být poměrně jisti, že většinu případů výskytu rakoviny štítné žlázy lze připsat ozáření.

### Leukémie, nádorová onemocnění a choroby oběhového systému

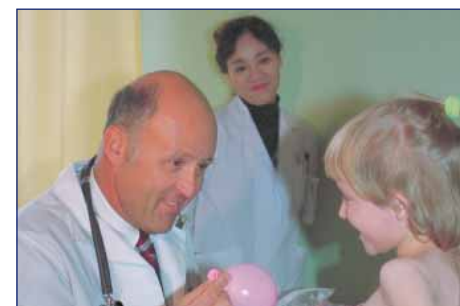
Ionizační záření je stanovenou příčinou určitých typů rakoviny, tj. leukémie (kromě CLL<sup>3</sup>) a nádorových onemocnění. Ozáření různých částí populace vysokými dávkami po svržení atomových bomb na Hirošimu a Nagasaki a po haváriích nebo v rámci diagnostikování nebo léčení nemoci je spojováno se zvýšeným výskytem rakoviny a úmrtnosti.

<sup>3</sup> CLL je chronická lymfatická leukémie, jejíž příčinou pravděpodobně není ozáření

V poslední době byl u některých zkoumaných skupin pozorován mírný nárůst výskytu kardiovaskulárních onemocnění, které lze přičíst ozáření vyššími dávkami.

Vzhledem k rozdílným dávkám může být zvýšené riziko leukémie související s ozářením z Černobylu evidentní u pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích, ale bylo by zcela nepravděpodobné u široké veřejnosti.

Nejnovější studie naznačují dvojnásobný nárůst ve výskytu leukémie jiné než CLL mezi roky 1986 a 1996 u ruských pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích, kteří byli vystaveni více než 160 mGy (externí dávka). Pokračující výzkumy u těchto pracovníků mohou poskytnout další informace o možném zvýšeném riziku leukémie. Jelikož však riziko leukémie vyvolané ozářením klesá několik desetiletí po ozáření, jeho podíl na onemocnění a úmrtnosti bude pravděpodobně s postupem času stále méně významný.



Po černobylské havárii bylo provedeno mnoho studií onemocnění na leukémii u obyvatel těchto tří zemí žijících v oblastech kontaminovaných radionuklidy. Neexistuje žádný přesvědčivý důkaz, že výskyt leukémie by byl vyšší u dětské nebo dospělé populace vystavené ozáření v Rusku a na Ukrajině.



Zdá se, že v poslední době došlo u ruských pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích k nárůstu onemocnění a úmrtnosti způsobené *nádorovým onemocněním a případně onemocněním oběhového systému*. Výskyt onemocnění oběhového systému by se měl obzvlášť pečlivě interpretovat, protože zde může nepřímo působit vliv jiných faktorů, jako je stres a nezdravý životní styl.

Vzhledem k obecně nízkým dávkám ozáření však chybí dostatek důkazů o měřitelném vlivu záření na nádorová onemocnění u široké veřejnosti, s výjimkou rakoviny štítné žlázy u dětí, jelikož vyššími dávkami byly zasaženy děti v kontaminovaných oblastech.

Z dlouhodobých epidemiologických studií (např. osob, které přežily svržení atomové bomby) dobře víme, že vyšší počet nádorových onemocnění vyvolaných ozářením se udržuje desítky let po ozáření, po asi desetiletém období latence. Proto by u pracovníků Černobylu, kteří byli vystaveni vysokým dávkám, měla pokračovat lékařská péče a každoroční vyšetření.

## Oční zákaly

Vyšetření očí dětí a pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích jasně ukazuje, že se v souvislosti s ozářením po černobylské havárii mohou rozvinout oční zákaly. Údaje z výzkumů provedených u pracovníků podílejících se na likvidaci následků havárie a nápravných operacích naznačují, že dávky o něco nižší než ukazovaly dřívější zkušenosti, snížené asi na 250 mGy, mohou vést k očnímu zákalu.

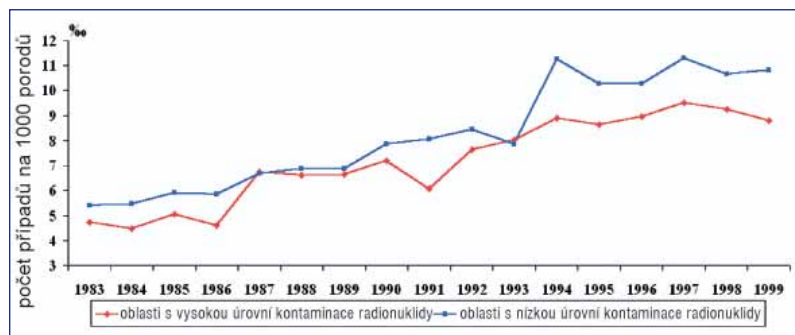
Pokračující další vyšetřování očí u obyvatel Černobylu umožní přesnější predikci rizika očního zákalu způsobeného radiací a poskytne údaje nutné pro posouzení pravděpodobnosti následné zrakové disfunkce, což je ještě významnější.

### *Byly nebo budou nějaké vlivy na dědičnost nebo reprodukci?*

Vzhledem k relativně nízkým dávkám, kterým byli vystaveni obyvatelé postižených oblastí Černobylu, neexistuje žádný důkaz ani pravděpodobnost pozorování snížené plodnosti u populace mužů i žen jako přímý důsledek ozáření. Je také nepravděpodobné, aby tyto dávky měly vliv na počet mrtvě narozených dětí, nepříznivý konec těhotenství, porodní komplikace nebo celkový zdravotní stav dětí.

Porodnost v kontaminovaných oblastech může být nižší kvůli obavě mít děti i z důvodu vysokého počtu interrupcí. Jak ukazují nízké koeficienty rizik odhadovaných UNSCEAR (2001) nebo v předešlých zprávách o vlivu Černobylu na zdravotní stav, nepředpokládá se znatelný nárůst dědičných chorob způsobených radiací. Od roku 2000 nebyl předložen žádný nový důkaz, který by změnil tento závěr.

Co se týká vrozených malformací, od roku 1986 je hlášen mírný ale stálý nárůst jak v kontaminovaných tak nekontaminovaných oblastech Běloruska, viz obr. 4. Zdá se, že to nesouvisí s radiací, ale je spíše výsledkem pečlivějšího sledování.



Obr. 4 Rozšíření vrozených malformací ve 4 oblastech Běloruska s vysokou a nízkou hladinou kontaminace radionuklidů (Lazjuk a kol. 1999)

### *Řada lidí byla traumatizována rychlým přesídlením, přerušením sociálních kontaktů, strachem a úzkostí z toho, jaké mohou být zdravotní následky. Existují nějaké trvalé psychologické nebo mentální problémy?*

Jakákoliv traumatická příhoda nebo událost může způsobit výskyt příznaků stresu, deprese, úzkosti (včetně post-traumatických stresových symptomů) a lékařsky nevysvětlených fyzických symptomů. Tyto jevy byly hlášeny také u populace vystavené radiaci v Černobylu. Ve třech studiích se zjistilo, že u obyvatel, kteří byli vystaveni ozáření, byla hladina úzkosti dvakrát vyšší než u kontrolních skupin a pravděpodobnost stížností na četné nevyjasněné fyzické symptomy a subjektivně špatný zdravotní stav byla 3-4 krát vyšší než u radiací nezasažených kontrolních skupin.

Obecně řečeno, ačkoliv psychologické důsledky zjištěné u obyvatel Černobylu zasažených radiací jsou podobné jako u lidí, kteří přežili svržení atomové bomby, žili v blízkosti Jaderné elektrárny Three Mile Island v době havárie nebo lidí, kteří byli v práci nebo ve svém okolí zasaženi toxickými látkami, okolnosti, za kterých došlo k černobylské havárii, ztěžují interpretaci nálezů vzhledem ke spletité sérii událostí, které havárie spustila, různým extrémním zátěžím i vzhledem ke způsobům vyjadřování potíží specifickým pro tuto kulturu.

Navíc byli lidé v zasažené populaci oficiálně označeni nálepkou „oběti Černobylu“, takže často přijali roli invalidů. Je známo, že je-li situace chápána jako skutečná, je skutečná i ve svých důsledcích. Takže postižení jednotlivci se spíše podporovali v tom, aby se vnímali jako bezmocní, slabí a neschopní kontrolovat svoji budoucnost, než jako „ti, kteří přežili“.

Měla by se tedy obnovit snaha o komunikaci, při které by veřejnost a klíčoví odborníci dostávali přesné informace o následcích katastrofy pro zdravotní stav a duševní zdraví.

### **Ekologické důsledky: Zpráva expertní skupiny Fóra**

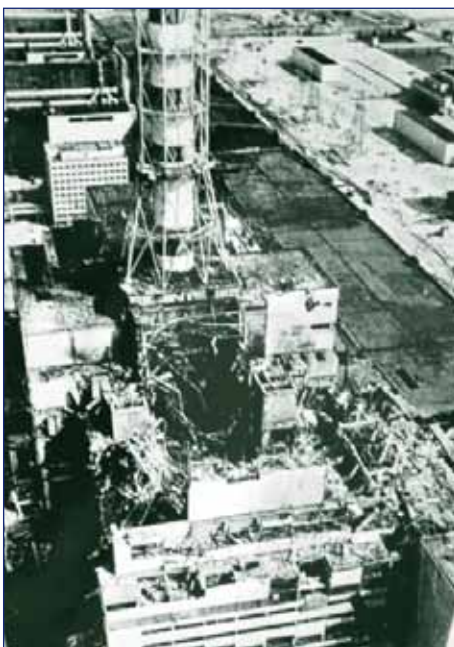
Zpráva expertní skupiny o ekologických důsledcích zahrnuje otázky radioaktivního úniku a usazování, přenos radionuklidů a jejich hromadění v živých organismech, aplikace protiopatření, radiací vyvolané účinky na rostliny a živočichy a také demontáž sarkofágu a nakládání s radioaktivním odpadem v uzavřené zóně Černobylu.



## Únik a usazování radioaktivního materiálu

Po explozi 26. dubna docházelo po 10 dnů k velkým únikům radionuklidů ze 4. bloku černobylského reaktoru. Tyto úniky obsahovaly radioaktivní plyny, kondenzované aerosoly a velké množství částic paliva. Celkový únik radioaktivních látek byl kolem

14 EBq<sup>4</sup> včetně 1,8 EBq jódu-131, 0,085 EBq <sup>137</sup>Cs, 0,01 EBq <sup>90</sup>Sr a 0,003 EBq radioizotopů plutonia. Vzácné plyny činily asi 50% celkových úniků.



Více než 200 000 čtverečních kilometrů v Evropě bylo kontaminováno <sup>137</sup>Cs nad úroveň 37 EBq m<sup>-2</sup>. Více než 70% této plochy bylo ve třech nejzasáženějších zemích - v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině. Usazování se výrazně lišilo a bylo zvýšeno v místech, kde pršelo v době, kdy přecházela kontaminovaná masa vzduchu. K usazení většiny radioizotopů stroncia a plutonia došlo v okruhu 100 km od zničeného reaktoru, a to z důvodu větších rozměrů částic.

Řada z nejvýznamnějších radionuklidů má krátký poločas rozpadu. To znamená, že se již rozpadla většina radionuklidů, které unikly při havárii. Bezprostředně po havárii způsobily

velkou obavu úniky radioaktivního jódu. V nadcházejících desetiletích bude mít prvořadou důležitost kontaminace <sup>137</sup>Cs, druhotně se bude pozornost věnovat <sup>90</sup>Sr. Z dlouhodobého hlediska (stovky až tisíce let) se předpokládá, že největší význam bude mít kontaminace radionuklidy obsahujícími izotopy plutonia a americium-241.

### Jaký je rozsah kontaminace měst?

Otevřené plochy ve městech, jako jsou trávníky, parky, ulice, cesty, náměstí, střechy a zdi budov byly nejvíce kontaminovány radionuklidy. Za sucha byly zpočátku více kontaminovány stromy, keře, trávníky a střechy, zatímco za deště byla počáteční kontaminace největší na vodorovných plochách - pozemcích a trávnících. Zvýšené koncentrace <sup>137</sup>Cs byly zjištěny kolem domů, kam déšť dopravil radioaktivní látky ze střech na zem.

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

Usazování na území nejbližšího města Pripjať a okolních osad mohlo zpočátku vést ke značným externím dávkám pro obyvatele. To však bylo do značné míry odvráceno



včasnou evakuací. Usazování radioaktivních látek v jiných městech mělo za následek různé úrovně ozáření lidí v následujících letech až dodnes.

V průběhu roku 1986 i později byla v obydlených a rekreačních oblastech vlivem větru, deště a lidských činností včetně dopravy a čištění ulic značně snížena povrchová kontaminace radioaktivními materiály. Jedním z důsledků tohoto procesu byla sekundární kontaminace kanalizačního systému a uskladnění odpadních vod.



V současnosti se ve většině osad, které byly zasázeny radioaktivní kontaminací po

černobylské havárii, vrátil dávkový příkon vzduchu nad pevnými povrchy na úroveň pozadí před havárií. Dávkový příkon u vzduchu však zůstává zvýšený nad půdou v zahradách, zelinářských zahradách a parcích v některých osadách v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině.

### Jaká je kontaminace zemědělských ploch?

V prvních měsících po havárii převažovalo nad kontaminací zemědělských rostlin a zvířat konzumujících tyto rostliny povrchové usazování radionuklidů. Největší bezprostřední obavy vzbuzovalo usazování radioaktivního jódu, ale tento problém byl omezen na první dva měsíce po havárii vzhledem k rychlému rozpadu nejvýznamnějšího izotopu <sup>131</sup>I.

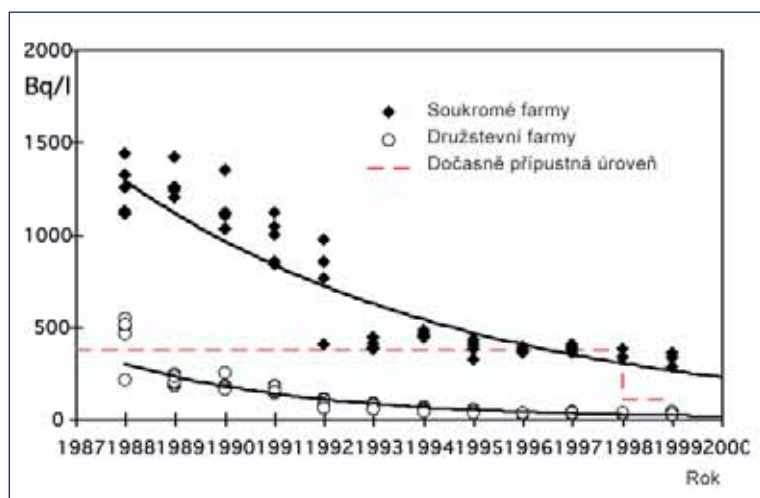


Radioaktivní jód se rychle absorboval do mléka, což vedlo k závažným dávkám ozáření štítné žlázy u lidí konzumujících mléko, zejména děti v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině. Ve zbývajících částech Evropy se zvýšená hladina radioaktivního jódu v mléce pozorovala v některých kontaminovaných jižních oblastech, kde se dobytek chovaný na mléko již pásal venku.



Po počáteční fázi přímé kontaminace se stával stále důležitějším příjmem radionuklidů z půdy kořeny rostlin. Radioizotopy cesia ( $^{137}\text{Cs}$  a  $^{134}\text{Cs}$ ) byly nuklidy, které vedly k největším problémům, a i po rozpadu  $^{134}\text{Cs}$  (poločas rozpadu 2,1 roku) do poloviny 90. let si úroveň  $^{137}\text{Cs}$  s delším poločasem rozpadu může v zemědělských produktech z vysoce zasažených oblastí stále vyžadovat ekologickou nápravu. Navíc  $^{90}\text{Sr}$  by mohlo působit problémy v oblastech blízko reaktoru, ale ve větších vzdálenostech byla úroveň usazování nízká. Jiné radionuklidy jako izotopy plutonia a  $^{241}\text{Am}$  nezpůsobily podstatné problémy v zemědělství buď proto, že úroveň usazování byla nízká, nebo jejich množství nebylo dostatečné pro příjem kořeny rostlin.

Obecně došlo k podstatnému snížení v přenosu radionuklidů do zeleniny a zvířat v intenzivním zemědělství v prvních několika letech po usazení, jak se předpokládalo vzhledem k počasí, rozpadu, migraci radionuklidů do půdy a snížení biologické dostupnosti v půdě - viz obr. 5. V posledním desetiletí však došlo ještě k dalšímu zřetelnému poklesu, a to o 3-7% za rok.



OBR. 5 Postupné snižování koncentrace aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v mléce vyrobeném v soukromých a družstevních farmách regionu Rovno na Ukrajině ve srovnání s dočasně přípustnou úrovní.

Obsah radioaktivního cesia v potravinách byl ovlivněn nejen úrovní usazování, ale také typem ekosystému a půdy stejně jako praktikami vedení. Zbývající přetrvávající problémy v postižených oblastech jsou v extenzivních zemědělských systémech s dobrou humusovou půdou a zvířaty pasoucími se na neošetřených pastvinách, které nejsou orány ani hnojeny. To postihuje zejména venkovské obyvatele v dřívějším Sovětském svazu, kteří se obvykle živí jako farmáři se soukromě vlastněným dobytčím chovaným na mléko.

Z dlouhodobého hlediska nadále nejvýznamněji přispívají k interním dávkám u lidí cesium  $^{137}\text{Cs}$  obsažené v mléce a masu a v menším měřítku  $^{137}\text{Cs}$  v rostlinné potravě a zemědělských plodinách. Jelikož koncentrace aktivity  $^{137}\text{Cs}$  jak v zelenině tak v píce pro zvířata se v posledním desetiletí snižuje velmi pomalu, bude i v příštích desetiletích  $^{137}\text{Cs}$  nejvíce přispívat k interním dávkám. Význam jiných radionuklidů s dlouhým poločasem rozpadu jako  $^{90}\text{Sr}$ , izotopy plutonia a  $^{241}\text{Am}$  je z hlediska dávek u lidí zanedbatelný.

V současnosti jsou koncentrace aktivity  $^{137}\text{Cs}$  v zemědělských potravinářských produktech vyráběných v oblastech postižených spadem z Černobylu celkově pod akční národní a mezinárodní úrovní. V některých omezených oblastech s vysokou kontaminací radionuklidy (části regionů Gomel a Mogilev v Bělorusku a region Brjansk v Rusku) nebo s chudou půdou (regiony Žitomir a Rovno na Ukrajině) se však mléko může stále produkovat s koncentracemi aktivity  $^{137}\text{Cs}$ , které převyšují národní akční úroveň 100 Bq na kilogram. V těchto oblastech je ekologická náprava nadále oprávněná.

#### Jaký je rozsah kontaminace lesů?

Po havárii prokazovaly rostliny a zvěř v lesních a horských oblastech obzvláště vysoký příjem radioaktivního cesia s nejvyššími zaznamenanými úrovněmi  $^{137}\text{Cs}$  v lesních plodinách. To je způsobeno trvalou recyklací radioaktivního cesia zejména v lesních ekosystémech.



Obzvláště vysoké koncentrace aktivity  $^{137}\text{Cs}$  byly zjištěny v houbách, bobulích a zvěřině a tyto vysoké hladiny přetrvávají již dvě desetiletí. Takže zatímco objem ozáření lidí prostřednictvím lesních produktů celkově klesá, vysoké úrovně kontaminace lesních produktů trvají a stále překračují úroveň pro zákrok v mnoha zemích. V některých oblastech Běloruska a Ruska k interním dávkám nejvíce přispívá konzumace lesních plodin s  $^{137}\text{Cs}$ . Lze předpokládat, že tento stav potrvá několik desetiletí.

Proto relativní význam lesů z hlediska přispívání k ozáření obyvatel několika postižených zemí v průběhu doby vzrostl. Je to v první řadě kombinace propadání  $^{137}\text{Cs}$  do půdy a jeho rozpadu, která bude přispívat k dalšímu pomalému dlouhodobému snižování kontaminace lesních produktů.

Vysoká úroveň přenosu radioaktivního cesia cestou lišejníků - sobí maso - lidé se po černobylské havárii znovu prokázala v arktických a subarktických oblastech Evropy. Černobylská havárie vedla k vysoké kontaminaci sobího masa ve Finsku, Norsku, Rusku a Švédsku a způsobila závažné problémy domorodým Laponcům.

## Jaká je kontaminace vodních soustav?

Radioaktivita z Černobylu kontaminovala povrchové vodní systémy v oblastech blízko elektrárny i v mnoha jiných částech Evropy. Počáteční kontaminace byla způsobena v první řadě přímým usazováním radionuklidů na hladinách řek a jezer, kde převažovaly radionuklidy s krátkým poločasem rozpadu (především  $^{131}\text{I}$ ). V prvních několika týdnech po havárii vzbuzovaly největší obavy vysoké koncentrace aktivity v pitné vodě z kyjevské nádrže.

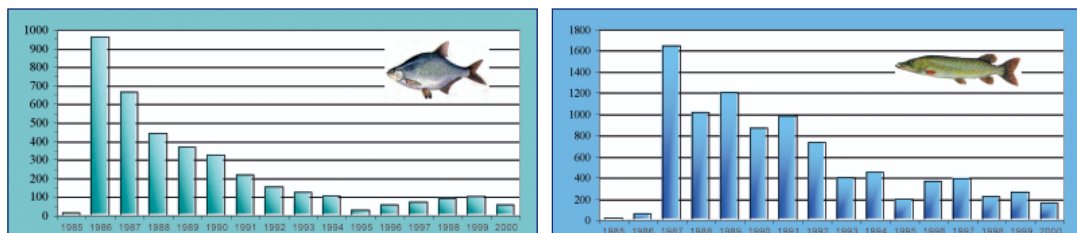


Kontaminace vody rychle klesala v průběhu týdnů po spadu vlivem zředění, rozpadu a absorpce radionuklidů v záchytných půdách. Naplavené sedimenty jsou významnou dlouhodobou jímku radioaktivity.

Počáteční příjem radioaktivního jódu u ryb byl prudký, ale koncentrace aktivity rychle

klesala především vlivem rozpadu. Bioakumulace radiocesiumu ve vodním potravním řetězci vedla ke značným koncentracím aktivity u ryb v nejvíce postižených oblastech a některých jezerech až v daleké Skandinávii a Německu. Vzhledem k obecně menšímu spadu a nižší bioakumulaci nebyly hladiny  $^{90}\text{Sr}$  v rybách významné pro dávky u lidí v porovnání s radiocesiumem, zejména proto, že  $^{90}\text{Sr}$  se hromadí spíše v kostech než v požitelné svalovině. Z dlouhodobého hlediska pokračuje sekundární kontaminace odtokem  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$  s velkým poločasem rozpadu z kontaminovaných půd (na mnohem nižší úrovni) až do dnešního dne. V současnosti jsou koncentrace aktivity v povrchových vodách a u ryb nízké - viz obr. 6. Proto se zavlažování povrchovou vodou nepovažuje za rizikové.

Zatímco hladiny  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$  ve vodě a rybách v řekách, otevřených jezerech a nádržích jsou v současné době nízké, v některých „uzavřených“ jezerech bez



OBR. 6 Zprůměrované koncentrace aktivity  $^{137}\text{Cs}$  u nedravých ryb (cejn, levý histogram) a u dravých ryb (štika, pravý histogram) z kyjevské vodní nádrže (UHMI 2004)

vytékajících toků v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině zůstanou ryby i voda kontaminovány  $^{137}\text{Cs}$  ještě v následujících desetiletích. Například u některých lidí žijících v blízkosti „uzavřeného“ Kozhanovského jezera v Rusku přispěla konzumace ryb nejvíce k celkovému příjmu  $^{137}\text{Cs}$ .

Vzhledem k velké vzdálenosti Černého a Baltického moře od Černobylu a stupně naředění v těchto systémech byly koncentrace aktivity v mořské vodě mnohem nižší než ve sladké vodě. Nízké hladiny radionuklidů ve vodě kombinované s nízkou bioakumulací radioaktivního cesia u mořských živočichů a rostlin vedly u mořských ryb k takovým hladinám  $^{137}\text{Cs}$ , které nevzbuzují obavy.

## Jaká ekologická protipatření a nápravy byly provedeny?

Pro zmírnění negativních důsledků havárie zavedly sovětské úřady a později úřady Společenství nezávislých států (SNS) širokou škálu krátkodobých a dlouhodobých ekologických protipatření. Tato protipatření zahrnovala obrovské lidské, finanční a vědecké prostředky.

Dekontaminace osad v kontaminovaných oblastech SSSR během prvních let po havárii Černobylu byla úspěšná ve snižování externích dávek, pokud implementaci předcházelo náležité posouzení nápravných prací. Při dekontaminaci však vznikl problém s likvidací vzhledem ke značnému množství vzniklého nízko-aktivního radioaktivního odpadu. Nesledovala se sekundární kontaminace vyčištěných pozemků radionuklidy z okolních ploch.

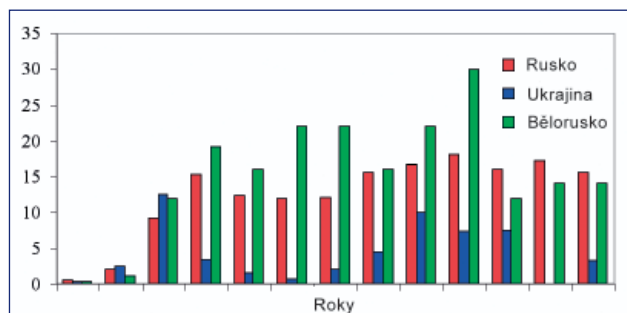


Nejefektivnějším zemědělským protipatřením v prvních fázích bylo vyloučení kontaminované trávy z pastvin z potravy zvířat a vyřazení mléka na základě údajů z monitorování radiace. V některých postižených zemích se úspěšně provádělo krmení zvířat „čistým“ krmivem. Tato protipatření však byla pouze částečně efektivní při snižování příjmu radioaktivního jódu prostřednictvím mléka vzhledem k tomu, že po havárii chyběly včasné informace a potřebné reakce, zejména u soukromých farmářů.

Největším dlouhodobým problémem je kontaminace mléka a masa radioaktivním cesiem. V SSSR a pozdějších zemích SNS se to řešilo ošetřením půdy používaně

pro pěstování krmiva, čistým krmením a aplikací látek schopných vázat Cs, jako je *berlínská modř* (*Prussian blue*) - viz obr. 7 - u zvířat, což umožnilo pokračovat ve většině zemědělských postupů v postižených oblastech a výsledkem bylo velké snížení dávek.

OBR. 7 Postupné změny při používání berlínské modři v zemích SNS (IAEA, 2005)



Aplikace zemědělských protiopatření v postižených zemích SNS se kvůli ekonomickým problémům od poloviny 90. let podstatně snížila. To mělo v krátké době za následek zvýšení obsahu radionuklidů v rostlinných i živočišných zemědělských produktech.

V západní Evropě z důvodu vysokého a dlouhotrvajícího příjmu radioaktivního cesia v postižených extenzivních systémech se stále používá celý rozsah protiopatření u živočišných produktů z vysočin a lesů.

Následujícími omezeními týkajícími se pohybu a pobytu v lesích a konzumace lesních plodů, široce aplikovaná v SSSR a pozdějších zemích SNS a ve Skandinávii, se podařilo snížit ozáření lidí pohybujících se v těchto oblastech:

- omezení přístupu veřejnosti a lesních dělníků jako opatření proti externím dávkám;
- omezené využívání potravin jako zvěřina, bobule a houby veřejností, které přispělo ke snížení interních dávek. V zemích SNS jsou houby podstatnou složkou mnoha jídel, proto zde bylo toto omezení zvláště důležité;
- omezený sběr dřeva v lesích, kterým se zamezí ozáření v domovech a zahradách při pálení dřeva a likvidaci popela nebo jeho využití jako hnojiva;
- změna způsobů lovu s cílem zamezit konzumaci masa s vysokými sezónními hladinami radioaktivního cesia.

Četná opatření prováděná v měsících a letech po havárii na ochranu vodních systémů před přenosem radioaktivity z kontaminované půdy byla celkově neúčinná a nákladná. Nejúčinnějším opatřením byl včasný zákaz požívání pitné vody a přechod

na alternativní dodávky. Zákazy týkající se konzumace sladkovodních ryb byly účinné také ve Skandinávii a Německu, avšak v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině se tyto zákazy ne vždy dodržovaly.

### Jak radioaktivita působila na zvířata a rostliny?

Ozáření radionuklidů uvolněnými po havárii mělo četné akutní negativní účinky na rostliny a zvířata žijící v oblastech s vysokou expozicí, tzn. do vzdálenosti 20 - 30 km od míst úniku. Mimo tuto uzavřenou zónu nebyly u zvířat a rostlin hlášeny žádné akutní účinky vyvolané radiací.

Reakce přírodního prostředí na havárii spočívala v komplexním působení radiační dávky a citlivostí různých rostlin a zvířat na radioaktivitu. Postižení jednotlivců i celkové populace způsobené odumíráním buněk vyvolaným radiací bylo pozorováno uvnitř uzavřené zóny takto:

- Zvýšené odumírání jehličnanů, bezobratlých živočichů a savců;
- Ztráta reprodukční schopnosti u rostlin i zvířat.

Nebyly hlášeny žádné negativní účinky vyvolané radiací u rostlin a zvířat, vystavených během prvního měsíce po havárii kumulativní dávkou menší než 0,3 Gy.

Po přirozeném snižování expozičních úrovní vlivem rozpadu a migrace radionuklidů se biologická populace začala zotavovat z akutního působení radiace. Již v prvním vegetačním období po havárii se populační životaschopnost rostlin a zvířat podstatně obnovila, což bylo způsobeno kombinací reprodukce a imigrace z méně postižených oblastí. Bylo zapotřebí několika let, aby se zvířata a rostlinstvo zotavilo ze závažnějších negativních účinků záření.

Působení radiace na genetiku co se týče somatických i zárodečných buněk bylo pozorováno u rostlin a zvířat v uzavřené zóně během prvních několika let po havárii Černobylu. Z experimentálních studií prováděných na rostlinách a zvířatech jak uvnitř uzavřené zóny tak mimo ni se budou nadále hlásit různé cytogenetické anomálie, které mohly být způsobeny radiací. Není známo, zda pozorované cytogenetické anomálie v somatických buňkách mají zhoubný biologický význam.



Regenerace postižené flóry a fauny v uzavřené zóně byla usnadněna vyloučením lidských činností, např. ukončením zemědělských a průmyslových aktivit. Výsledkem bylo, že populace mnoha rostlin a zvířete se skutečně rozšířila a současné environmentální podmínky mají pozitivní vliv na flóru a faunu v uzavřené zóně. Uzavřená zóna se paradoxně stala jedinečnou rezervací pro biodiverzitu, viz obr. 8.



Obr. 8 Mládě orla mořského nedávno pozorovaného v uzavřené zóně Černobylu. Před rokem 1986 se v této oblasti tyto vzácné dravci téměř nevyskytovali. (Sergej Gašak, 2004).

#### Jaké jsou aspekty demontáže sarkofágu a nakládání s radioaktivním odpadem z hlediska životního prostředí?

Destrukce reaktoru 4. bloku černobylské elektrárny při havárii způsobila rozsáhlou radioaktivní kontaminaci a vyprodukovala velké množství radioaktivního odpadu v bloku, na elektrárně a v okolí. Vybudování sarkofágu, které probíhalo od května do listopadu 1986 a jehož cílem bylo uzavření poškozeného reaktoru do ochranné obálky, snížilo úroveň radiace na elektrárně a zabránilo dalšímu úniku radionuklidů mimo elektrárnu.



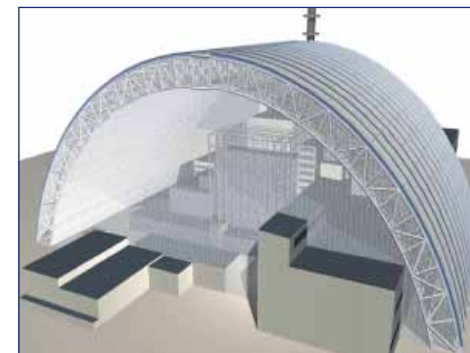
Sarkofág byl vybudován v krátké době a v podmínkách, kdy byl personál vystaven vysokým dávkám ozáření. Opatření přijatá pro zkrácení doby výstavby a snížení vysokých dávkových příkonů uvnitř stavby vedly k nedostatkům na sarkofágu a také chyběly komplexní údaje o stabilitě poškozených konstrukcí 4. bloku. Kromě toho konstrukční prvky

sarkofágu během téměř dvou desetiletí uplynulých od výstavby byly poškozeny korozí způsobenou vlhkostí. Hlavní potenciální riziko sarkofágu spočívá v možném zhroucení jeho horních konstrukcí a úniku radioaktivního prachu do okolí.

Aby se zabránilo možnému zhroucení sarkofágu, plánují se opatření na zpevnění nestabilních konstrukcí. Navíc je v plánu nová bezpečná ochranná obálka s životností více než 100 let, která by měla překrýt stávající sarkofág - viz obr. 9.

Předpokládá se, že výstavba této nové bezpečné ochranné obálky umožní demontáž současného sarkofágu, vyjmutí vysoce radioaktivní hmoty obsahující roztavené palivo ze 4. bloku a případné vyřazení poškozeného reaktoru.

Během nápravných činností na Jaderné elektrárně Černobyl a v jejím okolí se vytvořilo velké množství radioaktivního odpadu, které se umístilo v dočasném podpovrchovém skladu a zařízeních pro likvidaci. V letech 1986 a 1987 se v uzavřené zóně ve vzdálenosti 0,5 až 15 km od reaktoru vytvořily skládky odpadů a vyhloubily se příkopy s úmyslem zamezit rozšíření prachu, snížit úroveň radiace a vytvořit lepší pracovní podmínky na 4. bloku a v jeho okolí. Tato zařízení byla vybudována bez náležité projektové dokumentace a projektových bariér a nespĺňují současné požadavky na bezpečné ukládání odpadu.



OBR. 9 Plánovaná nová bezpečná ochranná obálka nad zničeným černobylským reaktorem

Během let, které následovaly po havárii, se vynaložily velké prostředky na systematickou analýzu a vyhovující strategii pro zvládnutí existujícího radioaktivního odpadu. Do dnešní doby však nebyla vypracována všeobecně přijatá strategie pro nakládání s radioaktivním odpadem na Jaderné elektrárně Černobyl a v uzavřené zóně, zejména pro vysoce aktivní odpad a odpad s dlouhým poločasem rozpadu.

Předpokládá se, že v příštích letech vznikne více radioaktivního odpadu v procesu výstavby nové bezpečné ochranné obálky, případné demontáži sarkofágu, vyvezení hmoty obsahující palivo a likvidace 4. bloku. Tento odpad by se měl náležitým způsobem zlikvidovat.

#### Jaká je budoucnost černobylské uzavřené zóny?

Celkový plán dlouhodobého rozvoje uzavřené zóny spočívá v obnově postižené oblasti, předefinování uzavřené zóny a zpřístupnění méně zasažených oblastí veřejnosti.



To bude vyžadovat dobře definované administrativní řízení charakteru činností, které se budou provádět ve znovu osídlených oblastech, omezení pěstování potravinářských plodin a pastvy dobytka a používání pouze čistého krmiva pro dobytek. Tudiž se tyto znovu osídlené oblasti lépe hodí spíše pro průmyslové využití než pro zemědělství nebo obytnou oblast.

Předpokládá se, že budoucnost uzavřené zóny v příštích sto a více letech bude spojena s následujícími činnostmi:

- Výstavba a provoz nové bezpečné ochranné obálky a příslušné inženýrské infrastruktury;
- Vyvezení paliva, vyřazení z provozu a demontáž 1., 2. a 3. bloku jaderné elektrárny a sarkofágu;
- Výstavba zařízení pro zpracování a hospodaření s radioaktivním odpadem, především hlubinného geologického úložiště pro vysoce aktivní materiál a radioaktivní materiál s dlouhým poločasem rozpadu;
- Založení přírodních rezervací v oblasti, která zůstane uzavřena pro osídlení;
- Zachování monitorování životního prostředí a výzkumné činnosti.

## Sociálně-ekonomický dopad černobylské jaderné havárie

### *Jaký byl ekonomický dopad černobylské jaderné katastrofy?*

Černobylská jaderná havárie a vládní politika přijatá pro vypořádání se s jejími důsledky znamenala obrovské náklady pro Sovětský svaz a tři nástupnické státy - Bělorusko, Rusko a Ukrajinu. Tyto náklady nelze přesně vypočítat vzhledem k netržním podmínkám v době katastrofy a vysoké inflaci a nestálému směnnému kurzu v přechodovém období, které následovalo po rozpadu Sovětského svazu v roce 1991. Rozsah dopadu je však zřejmý z různých vládních odhadů z 90. let, podle kterých náklady na havárii za dvě desetiletí činily stovky miliard dolarů.



Míra zatížení je zřejmá z širokého rozsahu vzniklých přímých a nepřímých nákladů:

- Přímé škody způsobené havárií;
- Výdaje spojené s
  - Činnostmi spojenými se zabetonováním reaktoru a zmírněním následků v uzavřené zóně;
  - Přesídlením lidí a výstavbou nových bytů a infrastruktur;
  - Sociální podporou a zdravotní péčí poskytnutou postiženým lidem;
  - Výzkumy týkajícími se životního prostředí, zdraví a výroby čistých potravin;
  - Radiačním monitorováním životního prostředí;
  - Radioekologickou asanací osad a likvidací radioaktivního odpadu.
- Nepřímé ztráty spojené s náklady na vyjmutí zemědělské půdy a lesů z užívání a s uzavřením zemědělských a průmyslových zařízení;
- Náklady včetně dodatečných nákladů na energii vyplývající ze ztráty energie z černobylské elektrárny a zrušení běloruského jaderného programu.



Vypořádání se s dopady katastrofy znamenalo pro národní rozpočty obrovské břemeno. Na Ukrajině se 5 -7% vládních výdajů každoročně věnuje na pomoc a programy pro Černobyl. V Bělorusku činily v roce 1991 vládní výdaje 22,3% státního rozpočtu a postupně klesaly na 6,1% v roce 2002. Celkové výdaje Běloruska na Černobyl mezi roky 1991 a 2003 činily více než 13 miliard dolarů.

Tyto obrovské výdaje - z nichž lví podíl jde nyní na sociální podporu pro asi 7 milionů „černobylských obětí“, zatímco podíl vynaložený na kapitálové investice prudce poklesl - vytvořily neúnosné finanční břemeno, zejména v Bělorusku a na Ukrajině. Vlády čelí obtížné volbě: buď zrušit platby nebo restrukturalizovat příspěvky tak, aby směřovaly k těm skupinám, které jsou nejvíce ohroženy nebezpečím radiace, a pomáhat těm, kteří zápasí s chudobou (viz další strana).

### Jaké byly hlavní důsledky černobylské havárie pro místní ekonomiku?

Kontaminovaná jsou převážně venkovská teritoria. Hlavním zdrojem příjmů před havárií bylo zemědělství, a to ve formě velkých družstevních farem (v sovětském období), které zajišťovaly mzdy a sociální výhody, a malých samostatných pozemků, které se obdělávaly pro potřebu domácnosti a místní prodej. Průmysl tvořil nízkou přidanou hodnotu a zaměřoval se na zpracování potravin nebo výrobků ze dřeva. Tento profil zůstal do velké míry zachován i po havárii, i když všechny tři státy rozdílně přistoupily k dědictví družstevních farem.



Zemědělský sektor byl tou ekonomickou oblastí, která byla havárií nejvíce postižena. Celkem 784 320 ha zemědělské půdy v těchto třech státech bylo vyjmuta z užívání a byla zastavena těžba dřeva na 694 200 ha lesů. Uložení povinnosti radiologických kontrol výrazně omezilo trh s potravinami a jinými produkty z postižených oblastí. Výroba „čistých potravin“ byla umožněna v mnoha oblastech díky nápravným opatřením, ale to s sebou neslo vyšší náklady ve formě hnojiv, přísad a speciálních kultivačních postupů.



I tam, kde bylo zemědělství bezpečné díky nápravným opatřením, stigma Černobylu způsobilo, že někteří zákazníci odmítali produkty z kontaminovaných oblastí. Potravinářství, které bylo ve velké části regionu pilířem průmyslu, bylo obzvláště tvrdě zasaženo tímto „značkováním“. Tržby v zemědělství poklesly, určité typy produkce zaznamenaly pokles a některá zařízení byla zcela uzavřena. V Bělorusku, kde část nejlepší orné půdy byla vyjmuta z užívání, ovlivnil dopad na zemědělství celou ekonomiku.

Vládní politika zacílená na ochranu obyvatel před radiací (jak prostřednictvím přesídlení tak omezením zemědělské výroby) ponechala ekonomiku regionu - zejména zemědělskou ekonomiku - v pochybném stavu. Je ale důležité poznamenat, že region v 90. letech čelil také velkému ekonomickému chaosu kvůli faktorům, které neměly nic společného s radiací. Rozvrácení obchodu, které doprovázelo rozpad Sovětského svazu, zavedení tržních mechanismů, dlouhodobé trendy recese a krize ruského rublu v r. 1998 společně podkopaly životní standard, zvýšily nezaměstnanost a prohloubily chudobu. Zemědělské regiony, bez ohledu na to, zda byly kontaminovány nebo ne, byly vůči těmto ohrožením obzvláště citlivé.

V kontaminovaných oblastech více než kde jinde měly mzdy tendenci se snižovat a nezaměstnanost zvyšovat. A to proto, že zemědělci jsou zpravidla nejhůře placení zaměstnanci v každé zemi. Možnosti zaměstnání mimo zemědělství jsou omezeny, ale příčiny jsou opět spíše důsledkem všeobecných faktorů než Černobylu. Poměr malých a středně velkých podniků je mnohem nižší v postižených regionech než jinde. Je to částečně proto, že mnoho kvalifikovaných a vzdělaných pracovníků, zejména mladých, opustilo region, a částečně proto, že - ve všech třech zemích - celkové ekonomické prostředí nepodporuje podnikání. Soukromé investice jsou také velmi nízké, částečně kvůli koncepčním problémům a částečně kvůli nepříznivým podmínkám pro podnikání v celé zemi.

Výsledkem těchto trendů je, že kontaminované regiony více než jiné čelí zvýšenému riziku chudoby. Při hledání řešení této ekonomické ochablosti regionu je důležité věnovat se všeobecným otázkám (zlepšit podnikatelské klima, podporovat rozvoj malých a středních podniků, vytvářet pracovní místa mimo zemědělskou sféru a eliminovat překážky bránící ziskovému využívání půdy a efektivní zemědělské výrobě) stejně jako otázkám radioaktivní kontaminace.

### Jaký dopad měla černobylská havárie a její důsledky na místní komunity?

Po havárii černobylské elektrárny bylo z nejvíce kontaminovaných oblastí přesídleno zhruba 350 000 lidí. Z toho 116 000 lidí bylo evakuováno okamžitě po havárii, zatímco většina byla přesídlena o několik let později, kdy výhody přesídlení nebyly již tak evidentní.

Ačkoliv přesídlení pomohlo snížit dávky ozáření obyvatel, pro mnohé to byla hluboce traumatizující zkušenost. I když přesídlenci byly odškodněni za ztráty, byly jim bezplatně nabídnuty domy a dána možnost zvolit si místo nového pobytu, v mnohých tento proces zanechal hluboký pocit křivdy. Mnozí jsou nezaměstnaní a nevěří, že je pro ně ve společnosti místo a že mohou řídit své vlastní životy. Někteří staří přesídlenci se možná nikdy nepřizpůsobí. Průzkumy veřejného mínění naznačují, že mnoho přesídlenců si přeje vrátit se do svých rodných vesnic. Lidé, kteří zůstali ve svých vesnicích (a ještě více ti, kteří se po evakuaci navrátili do svých domovů navzdory zákazům), se paradoxně lépe psychicky vyrovnali s následky havárie než lidé, kteří byli přesídleni do méně kontaminovaných oblastí.

Přesídlení neovlivnilo pouze životy přesídlenců, ale také životy stálých obyvatel komunit, do kterých byli přestěhováni. Napětí mezi starými a novými obyvateli těchto vesnic přispělo k tomu, že se nově příchozí cítili být vyloučeni ze společnosti.



Obce v kontaminovaných oblastech trpí velmi pokřivenou demografickou strukturou. V důsledku přesídlení a dobrovolné migrace je procento starších obyvatel v kontaminovaných oblastech abnormálně vysoké. V některých okresech je počet důchodců stejný nebo již dokonce vyšší než počet lidí v produktivním věku. V podstatě čím kontaminovanější oblast, tím starší je obyvatelstvo. Také velká část kvalifikovaných, vzdělaných a podnikavých lidí opustila region, čímž se zkomplikovaly možnosti ekonomické obnovy a zvýšilo riziko chudoby.

Odchod mladých lidí měl také psychologický efekt. Stárnoucí obyvatelstvo samozřejmě znamená, že počet úmrtí bude převyšovat počet narozených, přesto tato skutečnost podpořila víru, že tyto oblasti jsou pro život nebezpečné. Školy, nemocnice, zemědělská družstva, komunální služby a mnoho jiných organizací mají nedostatek kvalifikovaných specialistů, i když platy jsou relativně vysoké, takže poskytování sociálních služeb je také ohroženo.

#### *Jaký je hlavní dopad na jednotlivce?*

Jak je uvedeno ve zprávě Černobylského fóra o zdraví, „dopad černobylské havárie na duševní zdraví je největším zdravotním problémem, který havárie vyvolala“. Psychické vyčerpání z havárie a jejích nepříznivých následků má obrovský vliv na chování jednotlivce i společnosti. Obyvatelé v postižených oblastech projevují silně negativní postoj při posuzování vlastního zdraví a tělesné i duševní pohody a silný pocit nedostatku kontroly nad vlastními životy. Tyto dojmy jsou spojeny s přehnaným pocitem, že jejich zdraví je v důsledku radiace v nebezpečí. Postižení obyvatelé dávají najevo obecně rozšířenou víru, že ozáření lidé jsou do jisté míry odsouzeni k vyhlídkám na kratší život. Takový fatalismus je také spojen se ztrátou iniciativy řešit problémy s udržením příjmů a se závislostí na státní podpoře.

Obavy z ohrožení zdraví způsobeného radiací nevykazují žádné známky poklesu. Ve skutečnosti se možná dokonce šíří za hranice postižených oblastí do širokých vrstev populace. Rodiče mohou svým příkladem a přehnanou ochrannou péčí přenášet svoji úzkost na děti.

Ačkoli se řada nejrůznějších zdravotních potíží přisuzuje Černobylu, přesto mnoho obyvatel postižených oblastí opomíjí vlastní úlohu při ochraně zdraví. To se netýká



pouze nebezpečí ozáření, jako je konzumace hub a bobulí z kontaminovaných lesů, ale také oblastí, kde rozhoduje chování jednotlivce, jako je alkohol a tabák.

V této souvislosti je velmi důležité poznamenat, že úmrtnost dospělých alarmujícím způsobem stoupala napříč dřívějšího Sovětského svazu již několik desetiletí. Předpokládaná délka života strmě klesala zejména u mužů a v Ruské federaci byla v r. 2003 v průměru 65 let (pouze 59 let u mužů). Hlavní příčiny úmrtí v oblasti postižené havárií Černobylu jsou stejné jako v celé zemi - kardiovaskulární choroby, zranění a otravy - spíše, než choroby způsobené ozářením. Nejnaléhavější zdravotní problematika v postižených oblastech tak spočívá v chudé stravě a ve faktorech životního stylu, jako je požívání alkoholu a tabáku, stejně jako chudoba a omezený přístup k základní lékařské péči.

Kromě přehnaných nebo nemístných obav o zdraví je v postižených oblastech obecně rozšířený pocit viktimizace a závislosti vytvořený vládní sociální politikou ochrany. Rozsáhlý systém podpor spojených s Černobylem (viz níže) vyvolal očekávání dlouhodobé přímé finanční podpory a nároku na privilegia a podlomil schopnosti jednotlivců i společnosti vypořádat se s vlastními ekonomickými a sociálními problémy. Výchova k závislosti, která se rozvinula během uplynulých dvou desetiletí, je hlavní překážkou obnovy regionu. Tyto faktory podtrhují význam opatření zaměřených na to, aby se jednotlivcům i komunitám poskytla možnost kontroly nad jejich budoucností - přístup, který je efektivnější při využívání omezených zdrojů a rozhodující pro zmírnění psychologického a sociálního dopadu havárie.

#### *Jak vlády reagovaly na problém Černobylu?*

Důležité rysy politiky, kterou přijal Sovětský svaz a ve které pokračovaly vlády Běloruska, Ruska a Ukrajiny, je možné správně pochopit v kontextu sovětských podmínek a postupů a politiky v přechodovém období. Sovětská legislativa dávala vysokou prioritu ochraně blahobytu občana, ale protože chyběla cenová tvorba založená na trhu, plánovačům chyběly prostředky pro efektivní vyrovnání nákladů a přínosů. Výměna informací byla omezena, rozdílnost názorů se nepodporovala, zatímco stát měl značnou moc pro uplatňování nátlaku.



Po havárii Černobylu přijala sovětská vláda velmi opatrnou politiku ohledně úrovně radioaktivní kontaminace, která byla považována za přijatelnou pro obydlené oblasti. Velký počet lidí se povinně nebo dobrovolně přesídlil. Vzhledem k politickému prostředí byl Sovětský svaz schopen pustit se do přesídlení několika set tisíc lidí bez vážnějších protestů dotčených komunit.

Sovětský svaz a později Bělorusko, Rusko a Ukrajina se pustily do obrovsky náročných nápravných opatření. Značně se investovalo do výstavby domů, škol a nemocnic a také do infrastruktury, jako např. silnice, vodovodní, elektrické a kanalizační sítě.

Výstavba spojená s Černobylem, 1986 - 2000				
	Bělorusko	Ruska	Ukrajina	Celkem
Domy a byty	64 836	36 779	28 692	130 307
Školy (počet míst)	44 072	18 373	48 847	111 292
Školky (počet míst)	18 420	3 850	11 155	33 475
Zdravotní střediska pro ambulantní pacienty (návštěvy/den)	20 922	8 295	9 564	38 781
Nemocnice (lůžka)	4 160	2 669	4 391	11 220

Protože se věřilo, že spalování dřeva a rašeliny z postižených lokalit představuje riziko, mnoha vesnicím bylo umožněno připojení na přívod plynu pro vytápění a vaření. To znamenalo položit celkem 8 980 km plynového potrubí v těchto třech zemích během 15 let po havárii. Velké částky se také vynaložily na rozvoj metod pěstování „čistých potravin“.

Ukázalo se, že takto masivní investiční programy jsou neudržitelné zejména v tržních podmínkách. V průběhu doby vytrvale klesalo financování programů pro Černobyl, mnoho projektů bylo jen zpočátku dokončeno a tisíce rozestavěných domů a zařízení zůstaly v nově osídlených vesnicích opuštěny. Kvůli tomuto seškracení financí zůstalo nevyplaceno mnoho slíbených příspěvků.

Systém kompenzačních příspěvků stanovených po havárii odrážel obvyklý postup Sovětského svazu v odškodňování spíše ohrožených než skutečně poškozených. Rozšířené podpory zahrnovaly mnoho opatření, jako byla bezplatná zubařská péče nebo přednostní přijímání na vysokou školu, kde neexistoval identifikovatelný vztah

k následkům radiace. Součástí těchto postupů bylo také to, že se nabízely podpory velmi širokým kategoriím „černobylských obětí“, definovaných jako lidé, kteří:

- Onemocněli nemocí z ozáření nebo v důsledku havárie byli invalidní;
- Zúčastnili se likvidačních činností na elektrárně Černobyl a v evakuačních zónách v letech 1986-1987 („likvidátoři“);
- Zúčastnili se likvidačních činností v letech 1988-1989;
- Nadále žili v oblastech označených jako kontaminované;
- Byli evakuováni nebo přesídleni nebo zůstali v postižené oblasti z vlastní vůle.

Asi 7 miliónů lidí teď dostává (přínejmenším má nárok na) zvláštní přídatky, penze a přednostní zdravotní péči, protože byli zařazeni do kategorie, která byla nějakým způsobem postižena havárií Černobylu. Tyto podpory poskytovaly určité výhody a privilegia i těm občanům, kteří byli vystaveni velmi nízké úrovni radiace nebo kteří nadále žili pouze v mírně kontaminovaných místech, kde se úroveň radiace blíží úrovni přirozeného pozadí v některých jiných evropských státech.

Do konce 90. let běloruská a ruská legislativa zavedla více než 70 a ukrajinská legislativa více než 50 různých privilegií a podpor pro černobylské oběti, a to v závislosti na faktorech, jako je stupeň invalidity a úroveň kontaminace. Tento systém také garantoval příspěvky, z nichž některé byly vypláceny v hotovosti, zatímco jiné byly ve formě např. bezplatných jídel pro školní děti. Navíc se úřady rozhodly financovat zdravotní dovolené v sanatoriích a letních táborech pro invalidy, likvidátory, lidi, kteří nadále žili ve vysoce kontaminovaných oblastech, pro děti a adolescenty. V Bělorusku mělo v prvních letech po roce 2000 téměř 500 000 lidí včetně 400 000 dětí nárok na bezplatnou dovolenou. Na Ukrajině vláda v letech 1994 až 2000 financovala ročně 400 000 - 500 000 měsíců zdravotní dovolené.

Poněkud proti všem předpokladům se počet lidí požadujících podpory v souvislosti s Černobylem spíše zvyšoval než klesal. Jak se ekonomická krize v 90. letech prohlubovala, zaregistrování se jako oběť Černobylu se pro mnohé stalo jediným prostředkem přístupu k příjmu a důležitým aspektům zajištění zdraví včetně léků. Roli hrála korupce. Podle ukrajinských údajů se počet lidí označených jako trvale invalidní v důsledku černobylské havárie (a jejich dětí) zvýšil z 200 v roce 1991 na 64 500 v roce 1997 a na 91 219 v roce 2001. Tento systém také vytvořil převrácené stimuly, které jsou zřejmě například v případech lidí, kteří se navrátili se svými rodinami do postižených oblastí, aby mohli požadovat vyšší stupeň podpor. S inflací a stále omezenějším rozpočtem však hodnota plateb trvale klesala. V mnoha případech se staly bezvýznamným příspěvkem do rodinných příjmů, ale vzhledem k velkému počtu těchto lidí zůstaly

velkým břemenem pro státní rozpočet. Zejména v Bělorusku a na Ukrajině podpory poskytované v souvislosti s Černobylem odčerpaly zdroje z jiných oblastí veřejných výdajů. Do konce 90. let však bylo politicky nemyslitelné tyto příspěvky snížit nebo hledat alternativní strategie zacílené na nejohroženější skupiny, i když skrovné fondy a nadužívání znamenaly, že nároky na podpory se občas přidělovaly nerovnoměrně.

Obrovské úsilí vynakládané v současnosti všemi třemi vládami znamená, že i malá zlepšení v efektivnosti by mohla značně zvýšit zdroje pro ty, kteří je potřebují. Vysokou prioritou by mělo být důslednější posuzování nákladů a podpor u konkrétních zákroků a směřování zdrojů k těm, jejichž zdraví skutečně katastrofou utrpělo. Je potřeba zvýraznit priority a zredukovat stávající programy. Podpory, které jsou svojí povahou převážně sociálně - ekonomické, by se měly včlenit do celostátního programu sociální ochrany, který je zaměřen na skutečně potřebné. Takové změny však budou vyžadovat odvahu, protože přerozdělování zdrojů se pravděpodobně setká se silným odporem ze strany lidí s nezadatelným právem. Určitou možností, která by odlehčila zatížení vládních rozpočtů a také podpořila soběstačnost, by bylo „vykoupení“ nároků na podpory náhradou za jednorázové financování pro zahájení drobného podnikání.



#### *Rozumí lidé žijící v postižených oblastech dobře rizikům, kterým čelí?*

Podle řady průzkumů veřejného mínění a sociologických studií prováděných v posledních letech obyvatelé postižených oblastí téměř dvě desetiletí po černobylské havárii stále postrádají informace potřebné k tomu, aby mohly vést zdravý, produktivní život. Ačkoliv tyto informace jsou přístupné a vlády se mnohokrát pokusily je rozšiřovat, stále přetrvávají nesprávné představy a mýty o hrozbě záření a mezi obyvateli tak podporují paralyzující fatalismus. Tento fatalismus plodí jak nadměrně opatrné chování (trvalý strach o zdraví) tak nezodpovědné jednání (konzumace hub, bobulí a zvěřiny z oblastí s vysokou kontaminací).



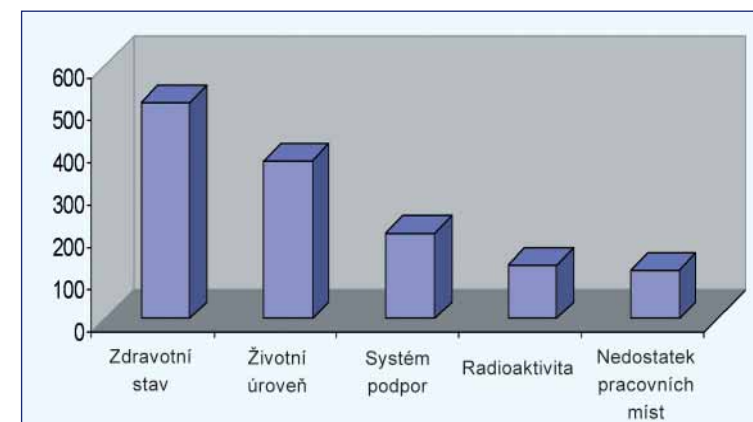
Tato zjištění byla v poslední době potvrzena třemi zprávami vypracovanými jako část Mezinárodního výzkumu Černobyli a informační sítě (ICRIN), což byla iniciativa Spojených národů pro poskytnutí přesných a věrohodných informací obyvatelům postiženým černobylskou katastrofou. Průzkumy a setkání se sledovanými skupinami

zahrnujícími několik tisíc lidí v každé z těchto tří zemí v letech 2001 - 2004 prokázaly, že i navzdory dohodnutým snahám, které vyvíjely vlády, vědci, mezinárodní organizace a veřejné sdělovací prostředky, u lidí žijících v oblastech postižených černobylskou havárií se projevuje zmatek a nejistota ohledně dopadu radiace na jejich zdraví a okolí. Mají nízké povědomí o tom, jaké kroky podniknout, aby mohli vést zdravý život v tomto regionu.

Hlavním problémem zůstává překonání nedůvěry k informacím o Černobyli vzhledem k tomu, jak sovětské úřady v počátku utajovaly havárii a jak různé instituce používají protichůdné údaje, vzhledem k nevyřešeným sporným otázkám ohledně nízké radiace na zdraví a k často složitému vědeckému jazyku, kterým jsou informace prezentovány.

Průzkumy ukázaly, že obyvatelé černobylské oblasti ve všech třech zemích jsou zcela zaujati vlastním zdravím a zdravím jejich dětí, ale extrémně výrazné jsou také obavy kvůli nízkému životnímu standardu. Sociálně-ekonomické obavy byly ve skutečnosti považovány za důležitější než úroveň záření. Je charakteristické, že nízké příjmy domácnosti a vysoká nezaměstnanost vyvolávají nejistotu - viz obr. 10.

#### *Co vám dnes dělá největší starosti?*



*OBR. 10 Údaje z průzkumu v Rusku v r. 2003, 748 respondentů, jsou povoleny hromadné odpovědi.*

Studie ICRIN potvrzují, že obyvatelé postižení havárií Černobyli potřebují jednoznačné a komplexní odpovědi na celou řadu otázek a také novou politiku, která by se soustředila na podporu ekonomického rozvoje regionu. Pro předání tohoto poselství je nutné najít nové způsoby informování a vzdělávání. Nálezy Černobylského fóra by měly poskytnout spolehlivý výchozí materiál pro rozšiřování informací postiženým obyvatelům, což jim napomůže vést zdravější život a překonat paralyzující dědictví starostí a strachu.

### Jaké jsou současné potřeby různých postižených skupin?

Pro lepší určení potřeb lidí vyplývajících z havárie a optimalizaci využívání skrovných zdrojů je důležité pochopit skutečnou povahu rizika a počet skutečně ohrožených lidí. Současné vědecké poznání naznačuje, že malá ale významná minorita čítající 100 000 - 200 000 lidí uvízla v sestupné spirále izolace, špatného zdravotního stavu a chudoby



a potřebuje podstatnou materiální pomoc, aby se jejich životy mohly změnit. V této skupině jsou lidé, kteří nadále žijí v těžce kontaminovaných oblastech a nejsou schopni si zajistit adekvátní obživu, nezaměstnaní přesídlenci a lidé, jejichž zdraví je bezprostředně ohroženo, včetně obětí rakoviny štítné žlázy. Tito lidé jsou přímo v jádru celé řady problémů způsobených černobylskou havárií. Zdroje by se měly zaměřit na vyřešení jejich potřeb a pomoci jim převzít kontrolu nad jejich osudem za okolností, které byly způsobeny havárií.

Druhá skupina v počtu několik set tisíc je složena z lidí, jejichž životy byly přímo a závažně ovlivněny důsledky havárie, ale kteří jsou již v postavení, kdy jsou schopni se o sebe postarat. V této skupině jsou přesídlenci, kteří si našli zaměstnání, a mnoho z dřívějších likvidačních pracovníků. Zde by mělo být prioritou pomáhat těmto lidem normalizovat jejich životy co nejrychleji a v co

největším rozsahu. Je třeba je znovu začlenit do společnosti tak, aby jejich potřeby byly stále více uspokojovány běžnými prostředky a podle stejných kritérií, která platí i pro jiné vrstvy společnosti.

Třetí skupinu tvoří mnohem větší počet lidí, celkem několik miliónů v těchto třech zemích, jejichž životy byly primárně ovlivněny v důsledku havárie tím, že byli označeni nebo se sami vnímají jako skutečné nebo potenciální oběti Černobyly. Hlavní potřebou jsou zde úplné, pravdivé a přesné informace o účincích havárie založené na spolehlivém a mezinárodně uznávaném výzkumu spolu s přístupem ke kvalitnímu poskytování zdravotní péče a sociálních služeb - a se zaměstnaností.

Přístup k definování nejzávažnějších problémů a jejich řešení pomocí speciálních opatření při pokračování v celkové politice podpory návratu k normálu by měl platit pro postižená území stejně jako pro postižené jednotlivce a společnosti.



Kde je to ve světle nejlepších vědeckých poznatků přiměřeně možné, měla by se přijmout opatření pro začlenění méně vážně postižených oblastí zpět pro produktivní využívání. Tato kombinace opatření - zaměřit zdroje na nejvíce potřebné a přitom podporovat všude, kde to bude možné, integraci s běžným zabezpečováním potřeb - není druhořadého významu. V rámci prostředků, které jsou k dispozici, je to skutečně jediná alternativa pro progresivní průlom ve snahách o obnovu při pokračujícím ztenčování se skrovných rezerv a trvajícím utrpení lidí v centru problému. Při pěstování ozdravných postupů tato opatření pomohou ošetřit obecně rozšířené psychologické účinky havárie. Ochrání ty nejzranitelnější a umožní v příštích letech úřadům podporovat řádný proces obnovy, i když rozpočty pro Černobyl se nevyhnutelně sníží, a umožní v příštích letech úřadům podporovat řádný proces obnovy.



BLANK

## Doporučení vládám Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny

### Úvod

Na jednání Černobylského fóra v dubnu 2005, kde byly uváženy a schváleny dvě zprávy expertních skupin - „Zdraví“, kterou koordinovala organizace WHO, a „Životní prostředí“, kterou koordinovala IAEA - účastníci Fóra z Běloruska, Ruské federace a Ukrajiny požádali Fórum o vypracování doporučení pro vlády těchto tří zemí týkajících se speciálních programů zdravotní péče a obnovy životního prostředí, včetně potřeb dalšího výzkumu, a také ekonomické a sociální politiky.

Tento dokument vypracoval sekretariát Fóra původně na základě doporučení uvedených v odborných zprávách Fóra. UNDP kromě toho poskytlo doporučení pro ekonomickou a sociální politiku založená převážně na studii UN z r. 2002 - *Důsledky černobylské jaderné havárie pro obyvatele - strategie obnovy*. Doporučení kolovala mezi účastníky Fóra a posléze byla konsensem přijata.

Tento dokument obsahuje většinou obecné pokyny pro vlády tří postižených zemí, podrobnější doporučení lze nalézt v příslušných odborných zprávách. Co se týče radiční ochrany obyvatel a životního prostředí, doporučení jsou založena na současných koncepcích Mezinárodní komise pro radiologickou ochranu (ICRP) a mezinárodních bezpečnostních standardech, které vypracovala IAEA.

### Zdravotní péče a výzkum, doporučení

#### *Programy zdravotní péče a lékařský dohled*

Měla by nadále pokračovat lékařská péče a každoroční vyšetření pracovníků, kteří se vyléčili ze syndromu akutního ozáření (ARS), a jiných pracovníků, kteří při likvidaci následků havárie byli vystaveni vysokým dávkám. Měla by také zahrnovat periodická vyšetření na kardiovaskulární choroby.

Současné programy vyšetřování osob s celotělovým ozářením nižším než 1 Gy by se měly přehodnotit s ohledem na nutnost a na efektivnost nákladů. Podle dřívějších poznatků



je nepravděpodobné, aby tyto programy vyšetřování byly efektivní co do nákladů a přínosné pro pacienty. Zdroje využívané týmy expertů pro každoroční rozsáhlé prohlídky a vyšetřování krve a moči by se mnohem výhodněji mohly nasměřovat do více programů a snížit tak dětskou úmrtnost, požívání alkoholu a tabáku, zjišťovat kardiovaskulární choroby a zlepšovat stav duševního zdraví postižené populace.

Doporučuje se provádět následující akce zaměřené na zdraví:

— Podrobná vyšetření by se měla provádět u obzvláště citlivých skupin populace (např. u dětí, které byly zasaženy velkými dávkami radioaktivního jódu), které jsou v mnohem větším ohrožení než jiné skupiny.



— Měla by pokračovat vyšetření na rakovinu štítné žlázy u dětí a adolescentů žijících v r. 1986 v oblastech s radioaktivním spadem, ale měla by se vyhodnotit z hlediska náklady / přínos. Je to důležité, protože s tím, jak populace stárne, budou se zjišťovat další benigní poškození a existuje riziko vyplývající z těchto zbytečně invazivních postupů.



— Pro účely plánování ve zdravotnictví by průběžné odhady počtu případů rakoviny štítné žlázy, ke kterým může u ozářené populace dojít, měly být založeny na aktualizovaných odhadech rizik u této populace.

— Měla by se nadále podporovat dobrá úroveň registrace případů rakoviny. Bude užitečná nejen pro epidemiologické studie, ale také pro všeobecné účely, např. poskytování spolehlivých informací, což napomůže přidělování zdrojů pro zdravotnictví.

— Měl by se dále monitorovat stupeň výskytu leukémie u populace vystavené ozáření z Černobylu, aby se zjistil nárůst, ke kterému ještě může dojít.

— Pokračující vyšetřování očí u černobylské populace poskytně větší možnosti prognózy rizika očního zákalu způsobného radiací a, což je ještě významnější, poskytně údaje nutné pro posouzení pravděpodobnosti následné zrakové disfunkce. V případech, kdy k ozáření došlo v zaměstnání, lze doporučit každoroční sledování rozvoje očního zákalu.

— Lokální registry reprodukce by měly pokračovat a měly by se upravit jako měřítko zdravotního stavu veřejnosti, ale pravděpodobně nebudou poskytovat užitečné vědecké informace o účincích radiace. Mohou ale uklidnit místní obyvatelstvo.

— Měly by se znovu zahájit rozhovory o rizicích, které by poskytovaly veřejnosti a klíčovým profesionálům přesné informace o dopadech katastrofy na fyzické a duševní zdraví.

— Všechny lékařské studie by měly obsahovat odhad absorbovaných dávek ozáření tkání u jednotlivců ve zkoumaných a kontrolních skupinách a vyhodnocení nejasných faktorů.

### *Budoucí výzkum a další studie*

Práce s registry ozářených osob by měla pokračovat stejně jako studie nemocnosti a úmrtnosti. Slouží pro dokumentaci nebo výzkum a obvykle nebudou mít přímý lékařský přínos pro jednotlivce.

V případě nových vědeckých metod nebo nálezů, které by mohly hrát roli při zlepšování potenciálních účinků radiace, by u vybraných skupin obyvatel měly v omezeném rozsahu pokračovat výzkumy.

Protože v příštích desetiletích lze stále ještě očekávat zvýšený počet onemocnění a zvýšenou úmrtnost na nádorová onemocnění v důsledku radiace jak u pracovníků likvidujících následky havárie tak u obyvatel oblastí kontaminovaných radionuklidy, je v této oblasti potřebný další výzkum.

V současné době není možné vyloučit zvýšené riziko rakoviny štítné žlázy u osob, které byly vystaveny radiaci jako dospělí. Měla by se provádět pečlivě naplánovaná a náležitě analyzovaná šetření, která poskytnou více informací o rizicích spojených s  $^{131}\text{I}$  v případě ozáření dospělých.

Výskyt nádorových onemocnění jiných než onemocnění štítné žlázy jak u veřejnosti tak v týmech likvidátorů by se měl nadále sledovat prostřednictvím stávajících registrů nádorových onemocnění a jiných specializovaných registrů. Vysokou prioritou by mělo mít vyhodnocování jakosti těchto registrů a eliminace jejich nedostatků.

Důrazně se doporučuje pokračovat v pracích na vyhodnocování nejistot v odhadech dávky ozáření štítné žlázy. To by mělo vést ke stanovení parametrů, které způsobují nejvyšší nejistoty, a k výzkumu zaměřenému na snižování těchto nejistot. Také se velmi doporučuje spolupráce a výměna informací mezi pracovníky dozimetrie v této oblasti z Běloruska, Ruska a Ukrajiny.

Ve všech třech postižených zemích je zapotřebí provést validační studii role radiace při vzniku kardiovaskulárních chorob u pracovníků likvidujících následky havárie ve srovnání s kontrolními skupinami s použitím odpovídající dozimetrie a standardizovaných klinických a epidemiologických strategií a protokolů.

Mělo by se pokračovat ve studiích účinků imunity po vysokých dávkách ozáření (zejména u lidí, kteří přežily syndrom akutního ozáření). Studie funkce imunity u obyvatel s méně než několika desítkami mGy pravděpodobně neposkytnou významnější informace.

### *Další informace*

Konkrétnější doporučení k výzkumu zdraví ve vztahu v Černobylu jsou uvedena v odborné zprávě Černobylského fóra s názvem „Působení černobylské havárie na zdraví a speciální programy zdravotní péče“ a jejím resumé.

## Monitorování životního prostředí, náprava a výzkum:

### doporučení

#### *Monitorování životního prostředí a výzkum*

Různé ekosystémy uvedené v této zprávě byly po havárii Černobylu podrobeny intenzivnímu sledování a studiu a nyní se celkem dobře rozumí přenosu do životního prostředí a bioakumulaci nejvýznamnějších dlouhodobých kontaminantů -  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$ . Proto již nejsou zapotřebí nové rozsáhlé výzkumné programy sledující radioaktivitu, ale existuje požadavek na pokračující ale úžeji zaměřené monitorování životního prostředí a na další výzkum některých specifických oblastí, jak je podrobněji uvedeno v odborné zprávě.

Dlouhodobé monitorování radionuklidů (zejména  $^{137}\text{Cs}$  a  $^{90}\text{Sr}$ ) v různých částech životního prostředí by mělo splňovat následující obecné praktické a vědecké potřeby.



#### Praktické:

- Vyhodnotit současné a předpovědět budoucí úroveň ozáření lidí a kontaminace potravin pro posouzení potřeb nápravných činností a dlouhodobých opatření;
- Informovat širokou veřejnost v postižených oblastech o přetrvávající radioaktivní kontaminaci potravin a sezónní a roční proměnlivosti v přírodních produktech, které sbírají a získávají (jako jsou houby, zvěřina, sladkovodní ryby z uzavřených jezer, bobule atd.), a také poskytnout rady ohledně stravování a informovat o způsobech přípravy potravin, aby se u lidí snížil příjem radionuklidů;
- Informovat širokou veřejnost v postižených oblastech o měnících se radiologických podmínkách a zmírnit tak obavy veřejnosti.

#### Vědecké:

- Určit parametry dlouhodobého přenosu radionuklidů v různých ekosystémech a různých přírodních podmínkách pro zdokonalení prognostických modelů jak pro oblasti postižené havárií Černobylu tak pro případné budoucí úniky radioaktivity;
- Určit mechanismy chování radionuklidů v méně zkoumaných ekosystémech (např. role plísní v lesích) pro objasnění přetrvávání radionuklidů a hledat možnosti nápravy se zvláštní pozorností na procesy významné z hlediska dávek ozáření lidí, flóry a fauny.

Jelikož koncentrace aktivit v životním prostředí jsou nyní přibližně v rovnováze a mění se pomalu, je možné v porovnání s prvními roky po havárii Černobylu podstatně snížit počet a četnost odběru vzorků a měření, která se provádějí v rámci monitorování a výzkumných programů.

Jelikož současné hodnoty úrovně ozáření lidí způsobené spadem z Černobylu jsou již celkově dobře známy a mění se pomalu, není už zapotřebí v širokém měřítku provádět monitorování potravin, kontroly osob na celotělovém počítáči a poskytování dozimetrů osobám z široké veřejnosti. Nicméně u kritických skupin v oblastech s vysokou kontaminací a/nebo vysokým přenosem radioaktivního cesia by se stále měla provádět jednotlivá měření.

Pro další vývoj systémů ochrany životního prostředí před radiací by se měl dále zkoumat dlouhodobý vliv radiace na rostliny a zvířata ve vysoce kontaminované uzavřené zóně Černobylu; je to globálně jedinečná oblast pro radiologický a radiobiologický výzkum v jinak přirozeném prostředí. Kromě experimentů prováděných ve velmi malém měřítku nelze tyto studie provádět nikde jinde nebo jsou jen obtížně proveditelné.

## *Náprava a protipatření*

Je k dispozici široký rozsah různých efektivních dlouhodobých opatření vedoucích k obnově, která lze použít v oblasti kontaminované radionuklidy, ale jejich využití by mělo být radiologicky oprávněné a optimalizované. Při optimalizaci opatření by se měly vzít v úvahu sociální a ekonomické faktory spolu s formální analýzou nákladů tak, aby použití protipatření bylo pro veřejnost přijatelné.

Široká veřejnost a také úřady by měly být především informovány o stávajících faktorech nebezpečí ozáření a o metodách, jak je dlouhodobě snižovat pomocí nápravných opatření a pravidelného využívání protipatření, a měly by se zapojit do diskusí a rozhodování.

Zvláštní pozornost se musí věnovat produkci soukromých farem v několika stech osadách a asi 50 farem s intenzivním hospodařením v Bělorusku, Rusku a na Ukrajině, kde koncentrace radionuklidů v mléce stále převyšuje celonárodní úroveň.

Po černobylské havárii zůstávají nápravná opatření a pravidelná protipatření dlouhodobě efektivní a oprávněná především v zemědělských oblastech s chudou půdou (písečnou nebo rašelinnou), kde dochází k velkému přestupu radioaktivního cesia ze země do rostlin.

Mezi dlouhodobými nápravnými opatřeními je velice efektivní radikální zlepšení pastvin a luk a také odvodnění vlhkých rašelinných oblastí. K nejefektivnějším pravidelným zemědělským opatřením patří podávání čistého krmiva zvířatům před porážkou spolu se sledováním živých zvířat, podávání berlínské modři dobytka a zvýšené používání minerálních hnojiv při rostlinné výrobě.

V těchto třech zemích stále ještě existují zemědělské oblasti, které jsou vyjmuty z užívání. Tuto půdu však lze bezpečně využívat po příslušných nápravných opatřeních, technologie pro to existují, ale v současnosti platná ekonomická a sociální omezení to mohou ztížit. Je vhodné určit udržitelné způsoby využívání nejpostiženějších oblastí, které odrážejí nebezpečí radiace, ale také oživit ekonomický potenciál ve prospěch společnosti.

Opatření založená na technologiích pro lesy, jako je využívání strojů a/nebo chemického ošetření, vedoucí ke změně rozložení nebo přenosu radioaktivního cesia nebudou proveditelná ve velkém měřítku.

V oblastech, kde koncentrace aktivit stále převyšují celonárodní úroveň, může být nutné omezit sběr divoce rostoucích lesních plodin jako bobulí a hub, a také konzumaci zvěřiny a ryb z „uzavřených jezer“.

Poučení o způsobech stravování zaměřených na snížení spotřeby vysoce kontaminovaných divokých lesních plodů a o jednoduchých postupech vaření, kterými lze eliminovat radioaktivní cesium, patří stále mezi významná protipatření zaměřená na snižování interních dávek.

Je nepravděpodobné, aby jakákoliv budoucí protipatření na ochranu povrchových vod byla odůvodnitelná z hlediska ekonomických nákladů na jednotku snížení dávky. Předpokládá se, že zákazy konzumace ryb budou v několika případech (jako jsou uzavřená jezera) platit ještě několik dalších desetiletí. V této oblasti by se mělo úsilí věnovat informování veřejnosti, protože stále přetrvávají nesprávné představy týkající se zdravotních rizik plynoucích z kontaminované vody a ryb.

Nelze udělat nic pro nápravu radiologické situace u rostlin a zvířat v uzavřené zóně JE Černobyl, aniž by to mělo na rostliny a zvířata negativní vliv.

Významnou otázkou, která vyžaduje další sociologický výzkum, je to, jak veřejnost vnímá zavedení protipatření, jejich provádění a stažení po události a také zavádění sociálních opatření zaměřených na zapojení veřejnosti do těchto procesů ve všech fázích počínaje rozhodováním.

Stále existuje značná rozdílnost v mezinárodních a národních radiologických kritériích a bezpečnostních standardech platných pro obnovu oblastí postižených kontaminací životního prostředí radionuklidy. Zkušenosti s ochranou veřejnosti po černobylské havárii jasně ukázaly potřebu další mezinárodní harmonizace příslušných radiologických kritérií a bezpečnostních standardů.

## *Environmentální aspekty demontáže sarkofágu a nakládání s radioaktivním odpadem*

Jelikož byla provedena jednotlivá bezpečnostní a environmentální hodnocení jednotlivých zařízení na JE Černobyl a kolem ní, mělo by se provést komplexní hodnocení bezpečnosti a dopadu na životní prostředí podle mezinárodních standardů a doporučení, které bude zahrnovat všechny činnosti uvnitř celé uzavřené zóny.

Během přípravy a výstavby nového bezpečného kontejnmentu a skřívky půdy je důležité zachovávat a zdokonalovat strategie monitorování životního prostředí, metody, zařízení a kvalifikaci personálu potřebné pro adekvátní monitorování podmínek v lokalitě JE Černobyl a v uzavřené zóně.

Je třeba vypracovat integrovaný program pro nakládání s radioaktivním odpadem pro sarkofág, JE Černobyl a uzavřenou zónu pro zajištění konsistentních přístupů řízení a dostatečné kapacity zařízení pro všechny typy odpadu. Zvláštní důraz je třeba klást na charakterizaci a klasifikaci odpadu (především odpadu obsahujícího transuranové prvky) ze všech činností spojených s nápravou a likvidací a také zřízení dostatečné infrastruktury pro bezpečné dlouhodobé hospodaření s dlouhodobým a vysoce aktivním odpadem na JE Černobyl a v uzavřené zóně.

Je zapotřebí mít koherentní a komplexní strategii pro obnovu uzavřené zóny se zvláštním zaměřením na zvyšování bezpečnosti stávajících zařízení na uskladnění a likvidaci odpadu. To si vyžádá vypracování metody priorit pro nápravu lokalit na základě výsledků posouzení bezpečnosti zaměřeného na určení toho, z kterých lokalit bude odpad odstraněn a zlikvidován a kde bude ponechán, aby se rozpadl na místě.

Celkový plán dlouhodobého rozvoje uzavřené zóny spočívá v obnově postižených oblastí, předefinování uzavřené zóny a zpřístupnění nepostižených oblastí pro osídlení. To si vyžádá dobře definované administrativní řízení, co se týká povahy činností, které by se mohly provádět ve znovu osídlených oblastech, zákaz pěstování potravin a pasení dobytek a používání pouze čistého krmení pro dobytek. Proto také tyto znovu osídlené oblasti jsou vhodnější spíše pro průmysl než pro obytné pásma.

### *Další informace*

Konkrétnější doporučení ohledně nápravy životního prostředí, monitorování a výzkumu v souvislosti s Černobylem je uvedeno v odborné zprávě Černobylského fóra s názvem „Ekologické důsledky černobylské havárie a jejich náprava: dvacet let zkušeností“ a jejím resumé.

## **Ekonomická a sociální politika: doporučení**

### *Co je třeba udělat ?*

Současné vědecké poznatky o dopadu katastrofy naznačují, že jakýkoliv přístup k řešení následků havárie by měl být podložen pěti obecnými zásadami:

- Potřeby spojené s Černobylem by měly být řešeny v rámci holistického pohledu na potřeby jednotlivců a komunit a stále více na potřeby celé společnosti;

- Cílem musí být odstranění závislosti a pomoc jednotlivcům v převzetí kontroly nad vlastními životy a komunitám v převzetí kontroly nad vlastní budoucností;
- Efektivní využívání zdrojů znamená zaměřit se na nejpostiženější lidi a komunity. Musí se vzít v úvahu omezené rozpočtové zdroje, které má vláda k dispozici;
- Tento nový přístup by měl být zaměřen na hledání změn, které jsou udržitelné, dlouhodobé a založené na rozvoji;
- Mezinárodní úsilí může být efektivní pouze tehdy, bude-li podporovat a umocňovat změny v rámci mnohem většího působení místních a státních vládních organizací a dobrovolného sektoru v těchto třech zemích.



### *Konkrétní doporučení*

#### **Nalezení nových způsobů informování veřejnosti**

Jedna studie za druhou - naposledy tři vyhodnocení potřeb informací provedená v Bělorusku, Ruské federaci a na Ukrajině prostřednictvím Mezinárodního výzkumu Černobyli a informační sítě (ICRIN) - potvrdily, že snahy rozšiřovat relevantní informace mezi postižené obyvatelstvo se minuly cílem. I když jsou k dispozici přesné informace o životě v podmínkách nízké radiace, přesto se k některým lidem nedostanou nebo se s nimi lidé nemohou vyrovnat nebo podle nich jednat.

Je nutné vypracovat nové metody pro zvyšování vědomostí o tom, jak bezpečně žít v prostředí, které utrpělo radioaktivní kontaminací. Ty se musí zaměřit na problém věrohodnosti a srozumitelnosti, kde minulé snahy selhaly. Informace je zapotřebí směřovat ke konkrétním posluchačům a je zapotřebí mít důvěryhodné místní zdroje.

Jakákoliv nová informační strategie by měla obsahovat komplexní přístup k propagování zdravého životního stylu a ne se pouze soustředit na nebezpečí záření. Zdravotní výchova zaměřená na snižování interních a externích dávek záření by měla tvořit pouze část těchto postupů a intervencí, jejich cílem je zredukovat hlavní příčiny chorob a zvyšující se úmrtnost v těchto třech zemích.

## Zaměřit pozornost na vysoce kontaminované oblasti

Je třeba diferencovat vládní programy podle úrovně kontaminace, protože problémy způsobené radiací jsou v různých zónách různé. Zóny s nízkou úrovní radiace lze přizpůsobit pro adekvátní a dokonce příznivý život pomocí skromných, cenově efektivních opatření na snížení radiace. Mnohem menší oblasti s vyššími úrovněmi kontaminace vyžadují odlišnou strategii zaměřenou na větší monitorování, zajištění zdravotních a sociálních služeb a další podporu.

## Zorganizovat a zaměřit vládní programy na Černobyl

Aby bylo možné splnit úkoly snižování radiačních dávek u obyvatel a poskytnout podporu těm, kteří byli havárií přímo postiženi, je třeba současné programy pro Černobyl přeměrovat tak, aby se tyto cíle mohly splnit s efektivním vynaložením nákladů. Programy by se měly posunout od lidí, kteří mají pocity závislosti a vnímají se jako oběti, k těm, kteří podporují příležitosti, napomáhají místním iniciativám, zapojují lidi a povzbuzují jejich sebedůvěru při formování jejich osudů.

Úpravy programů pro Černobyl by se měly řídit následujícími kritérii:

- Sladit programy s novými cíli;
- Zabránit vytvoření převrácených stimulů;
- Sloučit mandáty s dostupnými zdroji.

Tato kritéria naznačují, že určité programy by se měly posílit a rozšířit (např. podporování výroby čistých potravin, monitorování a certifikace), zatímco jiné by se měly renovovat, aby směřovaly ke skutečně potřebným (např. finanční podpory spojené s místem bydliště, zlepšování zdravotního stavu, bezplatná jídla pro děti, bezplatné léky, povinné hromadné vyšetřování).

- **Zdokonalit nasměrování podpor.** Mnoho nároků nesouvisí se zdravotními problémy v důsledku ozáření, ale jsou svojí povahou převážně sociálně-ekonomické a mají vztah spíše k místu bydliště než k jakýmkoliv prokázaným potřebám. Tyto podpory by se měly nahradit programy pro potřebné. Podpory a zvýhodnění v souvislosti s Černobylem by se měly začlenit do hlavního programu sociální pomoci - cíleného a s ověřenými prostředky. Mělo by se zpřisnit a zefektivnit určování těch, kteří se kvalifikovali jako „oběti Černobylu“, aby pouze ti, kteří skutečně havárií utrpěli, mohli z této pomoci těžit.

- **Uvážit zrušení podpor občanům žijícím v oblastech s mírnou kontaminací.** V současnosti se vynakládají obrovské částky na podpory, které neznamenaají pro jednotlivé domácnosti podstatný rozdíl, a přesto jsou velkým břemenem pro státní rozpočty - nebo nejsou vůbec vypláceny kvůli schodkům ve státních příjmech. Kromě toho vztahovat podpory k místu bydliště je samo o sobě nezdravá záležitost, zejména tam, kde jsou radiační úrovně stejně nízké jako přirozené úrovně pozadí v jiných částech Evropy. Většina příspěvků obyvatelům by neměla přicházet v úvahu, pokud nelze prokázat spojení mezi havárií a špatným zdravotním stavem osoby. Ti, kteří potřebují pomoc státu z důvodu chudoby, by měli být zahrnuti do celostátního systému sociální pomoci.
- **Zlepšit základní zdravotní péči včetně psychologické pomoci.** V kontaminovaných oblastech by mělo mít prioritu posílení služeb základní zdravotní péče. To by mělo zahrnovat podporování zdravého životního stylu, zlepšování přístupu ke zdravotní péči a její kvality, zejména porodnictví v nejvíce kontaminovaných oblastech, zajištění psychologické pomoci a diagnostiky a léčení duševních chorob, zejména deprese. Zároveň by se mělo zrušit bezplatné předepisování léků a zubní péče s výjimkou případů, kdy lze prokázat určité spojení mezi havárií a zdravotním stavem.
- **Znovu uvážit ozdravovací programy.** Zajišťování sanatorií a ozdravných pobytů není z hlediska nákladů efektivní a takové prázdniny nabízejí jen malý přímý zdravotní přínos pro lidi vystavené nízkým dávkám záření. Kromě toho vyvolávají dojem, že postižené oblasti jsou nějak „jedovaté“, a tudíž nevhodné k obývání. Navíc přístup k těmto programům není vždy spravedlivý a stejný pro všechny. Dotace by se lépe využily při zajištění základní zdravotní péče a podporování zdravého životního stylu. Mezinárodní dobročinné instituce nabízející zdravotní dovozené by se také měly vyzvat, aby přehodnotily svůj program. Přes veškeré uznání dobré vůle a obrovského úsilí, které se vložilo do programů zajišťujících dětem „zdravotní prázdniny“ v zahraničí, a také popularitu těchto prázdnin, mezinárodním dobročinným institucím by se mělo doporučit, aby svoji energii přesměrovaly na opatření, která by napomáhala lepším zdravotním výsledkům v postižených komunitách - nebo dát jejich aktivitám širší označení než pouze Černobyl.
- **Podporovat bezpečnou výrobu potravin.** Je zapotřebí nadále vyvíjet a stále více používat zemědělské produkty, které lze bezpečně vyrábět v místech, kde půda obsahuje radionuklidy. Potřebné znalosti jsou k dispozici, ale vzhledem k nedostatku financí se některá opatření v současnosti neprovádějí. Dělá se jen málo pro to, aby se zajistila výroba čistých potravin na soukromých pozemcích, čímž by se řešila otázka potravin vyráběných pro osobní potřebu nebo prodej na vesnických trzích. Velmi důležitá při propagaci opatření vedoucích ke zmírnění následků je

analýza nákladů, protože náklady na výrobu „čistých potravin“ mohou překročit přijatelnou tržní hodnotu.

Přijetí nového přístupu k ekonomickému rozvoji postižených regionů

- **Ekonomický rozvoj směřující k vytvoření ekonomicky i sociálně životaschopných komunit** v postižených oblastech je třeba zasadit do střednědobých a dlouhodobých strategií na řešení následků Černobylské havárie. Mělo by se to provést takovým způsobem, **aby se jednotlivcům i komunitám umožnila kontrola nad jejich vlastní budoucností**, což je efektivní z hlediska využívání zdrojů a rozhodující při řešení psychologických a sociálních důsledků havárie. Je nutno pochopit, že pro zotavení ekonomiky v těchto komunitách jsou zapotřebí značně rozsáhlé zdroje, ale také to, že **dosazení ekonomické soběstačnosti těchto komunit a jejich spoléhání na vlastní síly** uvolní velké státní prostředky, které jsou v současné době vázány pro poskytování příspěvků a speciální pomoci pro Černobyl.
- **Zlepšit podnikatelské prostředí, vyzývat k investicím a podporovat rozvoj soukromého sektoru.** Na národní úrovni je zdravé financování a vytvoření otevřené konkurenční tržní ekonomiky a podnikatelského prostředí příznivého pro investování základní podmínkou pro trvalou obnovu postižených oblastí. Vhodné státní postupy je třeba doplnit o aktivní přístup ke stimulujícímu ekonomickému rozvoji na regionální a místní úrovni. Ekonomické stimuly jako speciální oblasti by se měly využívat pouze společně se zlepšením podnikatelského prostředí, jelikož využití daní a jiných pobídek, které by do regionu přivedly podnikavé a kvalifikované lidi, nemusí fungovat v nepříznivém podnikatelském prostředí nebo může vést k opačným stimulům kvůli špatně navrženým nástrojům.
- **Podpůrné iniciativy pro podporu vnitřních investic, a to jak domácích tak mezinárodních**, na regionální úrovni, pro podporu zaměstnanosti a vytváření pozitivní představy o dotyčných oblastech. Mezinárodní společenství může při tom hrát důležitou roli tím, že bude **pomáhat při přenosu zkušeností** z úspěšných iniciativ v jiných částech světa, které byly postiženy ekonomickou restrukturalizací, vysokou nezaměstnaností a znečištěním životního prostředí. **Stavět na zkušenostech agentur pro rozvoj místních ekonomik**, které již v regionu fungují, a vytvořit tak síť zprostředkovatelských organizací s cílem pro místní podmínky, které mohou působit jako rozhraní dárců a státních a mezinárodních orgánů pro rozvoj.
- **Podporovat vytvoření a vzrůst malých a středně velkých podniků** v postižených oblastech a okolních malých i větších městech s využitím celé řady podpůrných metod, které byly vyzkoušeny a ověřeny v jiných částech světa. Vzhledem k povaze místních ekonomik je třeba **podporovat především původní**

**domácí zemědělství a potravinářství** tím, že se bude napomáhat růstu stávajících podniků (bez ohledu na stav vlastnictví) a také nových iniciativ.

- **Přizpůsobovat příklady dobrých postupů** v těchto třech zemích a v zahraničí včetně takových řešení, jako jsou **úvěrní jednoty a družstva producentů a spotřebitelů**, speciálním poměrům v postižených oblastech. Je třeba vypracovat vhodný právní a organizační rámec, aby se těmto záležitostem zajistila ta podpora, která je zapotřebí.
- **Dát vysokou prioritu široké podpoře rozvoje drobného podnikání**, včetně vesnických sdružení, čímž se napomůže zvyšování příjmů v nejhudších domácnostech. Tyto iniciativy musí čerpat z rostoucí mezinárodní zkušenosti v této oblasti a být citlivé k velmi zvláštním problémům ovlivňujícím společenství, které je ve velké míře závislé na výrobě potravin v oblastech trpících radioaktivní kontaminací.
- **Podporovat přestavbu společenských struktur** a nahradit ty, které zanikly během evakuace a v důsledku rozpadu Sovětského svazu. Iniciativy speciálně navržené pro posílení spolupůsobení ve společnosti a pro podporu **vedoucí společenské a ekonomické úlohy** v městech a vesnicích jsou potřebné pro zajištění trvalé obnovy.
- **Hledat možnosti pro podporu specializované ekologické turistiky** a pro maximální příspěvek k tomu, že v těchto oblastech se zachová mezinárodní biodiverzita. Učinilo se jen málo pro to, aby se pozitivně využilo snížení narušování ekosystému a kulturní krajiny lidmi a současně národní plány na ochranu biodiverzity a zachování kultury sotva upozorňují na tento potenciál. Tato teritoria by se mohla využít pro **splnění mezinárodních závazků na ochranu biodiverzity** těchto tří zemí.

#### *Další informace*

Podrobnější doporučení týkající se zlepšení sociálně-ekonomických podmínek a vzkríšení života komunit v postižených oblastech Černobylu je uvedeno v publikaci UN *Důsledky černobylské jaderné havárie pro obyvatele: strategie obnovy (2002)* a publikaci Světové banky *Belarus: Zpráva o Černobylu (2002)*.

IAEA Division of Public Information:  
D. Kinley III (Editor); A. Diesner-Kuepfer (Design)

Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria  
Tel.: (+43 1) 2600 21270/21275  
Fax: (+43 1) 2600 29610  
E-Mail: [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) / [www.iaea.org](http://www.iaea.org)

Printed by the IAEA in Austria, September 2005  
IAEA/PI/A.87 / 05-28601

Photo Credits: V. Mouchkin, P. Pavlicek/IAEA,  
the Ukrainian Society for Friendship and Cultural Relations  
with Foreign Countries/Kiev 1991 and the IAEA



**IAEA**

**International Atomic Energy Agency**

*Atoms For Peace*

ISBN 80-02-01806-0

Vydavatel: ČSVTS v koedici s Českou nukleární společností

Překlad: Vladimíra Sinkulová

Rok vydání: 2006, 1. vydání

vazba brožovaná

Tisk: František Fiala, Týn nad Vltavou