

ORDIN nr. 683 din 7 iunie 2005

privind aprobarea Procedurilor generice pentru colectarea datelor, validare si raspuns pe timpul unei urgente radiologice

EMITENT: MINISTERUL ADMINISTRATIEI SI INTERNELOR

PUBLICAT IN: MONITORUL OFICIAL nr. 520 din 20 iunie 2005

In conformitate cu prevederile art. 24 alin. (1) lit. f) din Legea nr. 481/2004 privind protectia civila,

In temeiul art. 9 alin. (4) din Ordonanta de urgenta a Guvernului nr. 63/2003 privind organizarea si functionarea Ministerului Administratiei si Internelor, aprobata cu modificari si completari prin Legea nr. 604/2003, cu modificarile ulterioare,

ministrul administratiei si internelor emite urmatorul ordin:

ART. 1

Se aproba Procedurile generice pentru colectarea datelor, validare si raspuns pe timpul unei urgente radiologice, prevazute in anexa care face parte integranta din prezentul ordin.

ART. 2

Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta din cadrul Ministerului Administratiei si Internelor va lua masuri pentru ducerea la indeplinire a prevederilor prezentului ordin.

ART. 3

Prezentul ordin se publica in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, si intra in vigoare dupa 30 de zile de la publicare.

Ministrul administratiei si internelor,
Vasile Blaga

Bucuresti, 7 iunie 2005.

Nr. 683.

ANEXA

PROCEDURI GENERICE

pentru colectarea datelor, validare si raspuns pe timpul unei urgente radiologice

CAP. I

Dispozitii generale

ART. 1

Prezentele proceduri generice pentru colectarea datelor, validare si raspuns pe timpul unei urgente radiologice, denumite in continuare proceduri, reprezinta instrumentele, algoritmi si datele necesare pentru raspunsul initial la urgenta radiologica si sunt destinate persoanelor sau grupurilor care sunt responsabile pentru raspunsul la o urgenta radiologica.

ART. 2

Procedurile sunt elaborate ca un ghid pentru autoritatile publice centrale si locale, precum si pentru utilizatorii cu responsabilitati in astfel de situatii si asigura o conceptie unitara privind evaluarea de baza si capacitatea de raspuns, in scopul protejarii populatiei si a angajatilor in cazul urgentelor radiologice, in conformitate cu recomandarile internationale.

ART. 3

Obiectivele generale ale raspunsului la urgenta sunt:

- a) reducerea riscului sau limitarea consecintelor accidentului;
- b) prevenirea efectelor deterministe asupra sanatatii (de exemplu, decese si efecte imediate) prin luarea de masuri inainte sau la scurt timp dupa expunere si mentinerea dozelor individuale pentru populatie si personalul de interventie sub nivelurile admise;
- c) reducerea riscului efectelor stocastice asupra sanatatii (de exemplu, cancer si efecte ereditare grave) prin implementarea actiunilor de protectie in conformitate cu recomandarile Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (AIEA) si prin mentinerea dozelor pentru personalul de interventie sub nivelurile admise.

ART. 4

Prezentele proceduri desemneaza persoanele fizice si juridice cu responsabilitati in cazul unor urgente nucleare sau radiologice. In cazul accidentelor sau incidentelor de

mica amploare, unele dintre aceste responsabilitati pot fi cumulate si asigurate de o singura persoana. Schema generica de raspuns este prezentata in anexa nr. 1.

ART. 5

Persoanele fizice si juridice cu responsabilitati sunt:

a) initiatorul raspunsului - persoana fizica sau juridica notificata despre producerea unui accident, cu autoritate sa initieze aplicarea partiala ori totala a planului de protectie si interventie si sa informeze managerul urgentei despre producerea evenimentului;

b) managerul urgentei - persoana care asigura activarea fortelor de interventie, aplicarea primelor masuri pentru protectia populatiei si a personalului din cadrul echipelor de interventie, comunicatiile in cadrul echipelor de interventie si reprezinta purtatorul de cuvnt atunci cand nu este desemnata o alta persoana;

c) coordonatorul la locul accidentului - persoana responsabila pentru aplicarea masurilor de limitare a efectelor unui accident sau incident radiologic, pentru coordonarea tuturor echipelor de interventie, realizarea activitatilor de decontaminare si recuperare a surselor, aplicarea masurilor preventive in scopul protectiei personalului echipelor de interventie si care este experta in echipele de raspuns la locul accidentului;

d) in functie de natura si gravitatea accidentului, functiunile managerului urgentei si ale coordonatorului la locul accidentului pot fi realizate de o singura persoana, cel putin in faza initiala a raspunsului;

e) evaluatorul radiologic - persoana acreditata, trimisa la locul accidentului, avand responsabilitatea evaluarii initiale a riscului radiologic, formularii de recomandari catre coordonatorul interventiei, modulii de implementare a masurilor de protectie pentru echipele de interventie, stabilirii limitelor de interventie pentru personalul de interventie, estimarii si inregistrarii dozelor primite de personalul echipelor de interventie si/sau de catre populatie, controlului contaminarii, si care poate initia in unele cazuri operatiunile de recuperare a sursei.

ART. 6

Procedurile sunt organizate pe sectiuni care contin algoritmi de baza.

CAP. II

Descrierea sectiunilor

ART. 7

Sectiunea A "Initierea raspunsului" prezinta modul de punere in aplicare a planului de protectie si interventie la primirea notificarii unei urgente radiologice de reprezentantii autoritatilor administratiei publice centrale si locale implicate in raspunsul la urgenta nucleara sau radiologica. Aceasta sectiune cuprinde o singura procedura si este prezentata in anexa nr. 2.

ART. 8

Sectiunea B "Managementul raspunsului la accident" prezinta modul de pregatire a actiunilor de coordonare si conducere a urgentei radiologice, prin evaluarea rapida a situatiei, in scopul limitarii consecintelor accidentului, si cuprinde urmatoarele 3 proceduri de baza:

a) procedura B0 "Generalitati asupra managementului la urgenta", care se refera la modul de evaluare rapida a situatiei radiologice, se bazeaza pe informatiile primite de la initiatorul raspunsului si de la coordonatorul interventiei pentru implementarea actiunilor initiale de raspuns in scopul limitarii consecintelor accidentului;

b) procedura B1 "Accident cu surse de radiatii sau materiale radioactive", care se refera la modul de aplicare a metodelor optime in scopul limitarii consecintelor efectelor accidentului radiologic, reducerii expunerii populatiei si a personalului din cadrul echipelor de interventie, recuperarii sursei si/sau decontaminarii zonei;

c) procedura B2 "Sursa pierduta", care se refera la modul de identificare, localizare si recuperare a unei surse pierdute, asigurandu-se in acelasi timp securitatea populatiei si a echipelor de interventie la urgenta.

Aceste proceduri sunt prezentate in anexa nr. 3.

ART. 9

Sectiunea C "Raspunsul la locul accidentului" se refera la conditiile si la capacitatile autoritatilor administratiei publice locale si ale agentului economic de raspuns la urgenta, pentru accidente conventionale si implementarea actiunilor de raspuns la locul accidentului, si cuprinde urmatoarele 6 proceduri de baza:

- a) procedura C1 "Coordonatorul raspunsului la locul accidentului", care se refera la persoana cu gradul cel mai mare care se afla la locul accidentului si care isi va asuma rolul de conducator pana la sosirea autoritatilor competente;
- b) procedura C2 "Raspunsul politiei", care se refera la coordonarea actiunilor de catre politie in conditii de accident radiologic;
- c) procedura C3 "Actiunile echipajelor de pompieri", care se refera la coordonarea actiunilor echipelor de pompieri in conditii de accident radiologic;
- d) procedura C4 "Raspunsul medical de urgenta la locul accidentului", care se refera la coordonarea echipelor medicale de urgenta in conditii radiologice pentru a acorda primul ajutor persoanelor ranite;
- e) procedura C5 "Raspunsul initial din partea personalului institutiei/operatorului economic", care se refera la asigurarea raspunsului initial in caz de accident si la asigurarea cooperarii cu responsabilii din exteriorul amplasamentului;
- f) procedura C6 "Ghid pentru protectia personala", care se refera la instructiunile de baza pentru protectia individuala a personalului de interventie.

Aceste proceduri sunt prezentate in anexa nr. 4.

ART. 10

Sectiunea D "Raspunsul radiologic" se refera la activitatile evaluatorului pentru realizarea actiunilor de protectie corespunzatoare si are urmatoarele 4 proceduri de baza:

- a) procedura D0 "Conducerea raspunsului radiologic", in care se prezinta algoritmul ce trebuie parcurs in scopul sprijinirii evaluatorului radiologic pentru analizarea situatiei si recomandari de protectie corespunzatoare;
- b) procedura D1 "Recuperarea sursei/mutarea materialelor radioactive", care se refera la etapele de baza necesare pentru recuperarea unei surse radioactive sau mutarea materialului radioactiv atunci cand este posibil;
- c) procedura D2 "Decontaminarea personalului si a echipamentelor", care se refera la modul de realizare a decontaminarii initiale a personalului, a echipamentului si a vehiculelor;
- d) procedura D3 "Mutarea deseurilor radioactive", care se refera la modul de mutare a deseurilor radioactive rezultate in urma unei urgente radiologice, atunci cand este posibil.

Aceste proceduri sunt prezentate in anexa nr. 5.

ART. 11

Sectiunea E "Evaluari de doze" se refera la masuratori de doza, estimari ale dozei acumulate de lucratori si/sau de persoane din public si are urmatoarele 4 proceduri de baza:

- a) procedura E0 "Generalitati asupra evaluarii dozelor", care se refera la modul de estimare a dozei acumulate de lucratori si/sau de persoane din public;
- b) procedura E1 "Sursa punctiforma", care se refera la modul de estimare a debitului de doza si a dozei efective date de o sursa punctiforma de activitate cunoscuta;
- c) procedura E2 "Sursa liniara sau pata", care se refera la modul de estimare a dozei efective date de o sursa liniara sau de o pata radioactiva la o anumita distanta;
- d) procedura E3 "Contaminare de suprafata", care se refera la modul de estimare a dozei efective date de o suprafata contaminata.

Aceste proceduri sunt prezentate in anexa nr. 6.

CAP. III

Dispozitii finale

ART. 12

Procedurile se pun in aplicare imediat atunci cand situatia o impune, de catre autoritatile administratiei publice centrale si locale, precum si de agentii economici in urmatoarele situatii:

- a) cand survine un accident major;
- b) cand survine un eveniment necontrolat care, prin natura sa, poate provoca un accident major.

ART. 13

Modelele formularelor privind raportarea si evidenta actiunilor sunt prezentate in anexa nr. 7.

ART. 14

Anexele nr. 1-7 fac parte integranta din prezentele proceduri.

PROCEDURA A1 INITIEREA RASPUNSULUI

Scop

Aplicarea planului de protectie si interventie dupa primirea notificarii unei urgente radiologice.

Procedura trebuie cunoscuta si aplicata de reprezentantii autoritatilor publice nationale si locale, implicate in raspunsul la urgenta nucleara sau radiologica, care vor fi notificate primele despre o urgenta cu posibile consecinte radiologice.

Date de intrare

Notificarea unui posibile situatii de urgenta radiologica sau reale.

Rezultat

Inregistrarea urgentei pe formularul Fisa de lucru A1;

Alertarea/activarea personalului de interventie conform Fisei de lucru A2;

Instructiunile initiale pentru cel care a informeaza despre starea de urgenta.

Pasul 1

Obtinerea descrierii urgentei sau accidentului de la persoana care raporteaza utilizand Formularul de Inregistrare a Accidentului (Foaia de lucru A1). Verificarea telefonului apelant.

Pasul 2

Recomandarile pentru cel care a sunat, pentru realizarea urmatoarelor masuri:

- i. Sa nu ia nici un obiect de la locul accidentului;
- ii. Acordarea primului ajutor, daca are calificarea necesara;
- iii. Ca masura de precautie, este recomandat sa plece si sa-i evacueze si pe altii din zona de risc la o distanta de siguranta (aprox. 100 m); aceasta recomandare nu include persoanele care dau primul ajutor sau salveaza alte persoane;
- iv. izolarea zonei, daca este posibil;
- v. sa nu se manance, bea sau fuma in vecinatatea locului accidentului;
- vi. sa roage populatia prezenta sa ramana acolo unde se afla, departe de zona de risc, pana la sosirea echipelor de interventie profesioniste;
- vii. sa astepte echipele de interventie profesioniste si sa faca o scurta prezentare coordonatorului interventiei.

Pasul 3

Alarmarea managerului urgentei si furnizarea primelor informatii inscrise in Formularul de Inregistrare a Accidentului (Fisa de lucru A1).

Pasul 4

Obtinerea, de la managerul urgentei, a unei liste cu cei care trebuie alertati/activati. Acestia trebuie alertati/activati si apoi se completeaza Formularul de alertare a celor responsabili cu interventia (Fisa de lucru A2).

NOTA: In unele cazuri, atunci cand managerul este cel care-i contacteaza pe responsabilii de aplicare a planului, trebuie specificat in planul de protectie si interventie si cui ii revine aceasta responsabilitate.

Pasul 5

Inregistrarea tuturor activitatilor de interventie intr-un registru. Acesta include toate notificarile, comunicatiile, actiunile de interventie si orice alte informatii care pot fi utile in documentarea despre urgenta.

ANEXA 3

SECTIUNEA B MANAGEMENTUL RASPUNSULUI LA ACCIDENT

Recomandari: Procedurile din aceasta sectiune trebuie adaptate astfel incat sa reflecte capacitatile si conditiile locale precum si cele ale utilizatorului, pentru a fi integrate si aplicate in planurile de raspuns la urgente pentru accidente conventionale

	Ț	in Schema
Gasirea unei surse sau contaminare	Ț	B1
Pierderea unei surse	Ț	B2
Sursa neecranata	Ț	B3
Accident de laborator	Ț	B4
Accident de transport	Ț	B5
Dispersia de alfa emitatori	Ț	B6
Aparate si generatori de raze X	Ț	B7

ST

Pasul 5

Pentru alte tipuri de urgenta, altele decat cele specificate la pasul 4, se poate utiliza tabelul de mai jos.

T

Situatia potentiala	Ț	Tip procedura ce trebuie aplicata
Accident cu surse de radiatii sau materiale radioactive	Ț	B1
Pierderea unei surse	Ț	B2

ST

Pasul 6

Asigurati-va ca toate recomandarile si actiunile sunt aplicate conform recomandarilor evaluatorului radiologie.

Pasul 7

Este necesara constientizarea personalului echipelor de interventie despre posibilitatea aparitiei la locul accidentului a mass-mediei in zona accidentului, si trebuie realizate planuri pentru receptia, adunarea si controlului mass-mediei. Este nevoie desemnarea unui ofiter de legatura cu mass-media.

NOTA: Presa nu trebuie sa aiba acces nelimitat in zona, dar trebuie sa i se permita sa fotografieze si sa filmeze la locul accidentului. Trebuie sa se faca buletine informative si conferinte de presa pentru a informa mass-media despre actiunile intreprinse la locul accidentului.

Faza post urgenta

Pasul 8

Se intreprind urmatoarele actiuni dupa finalizarea interventiei:

- obtinerea evaluarilor de doze de la evaluatorul radiologie;
- continuarea activitatii de monitorizare a persoanele care au fost trimise la spital;
- informarea mass-mediei si a publicului;
- informarea tuturor institutiilor publice centrale si locale, care au fost activate ca urgenta este sub control.

Pasul 9

Asigurati-va ca toate actiunile de interventie, deciziile si/sau recomandarile au fost inregistrate.

Pasul 10

Dupa finalizarea actiunii, autoritatile responsabile vor evalua capacitatea de raspuns si vor intocmi propuneri pentru imbunatatirea planului si vor intocmi raportul final.

PROCEDURA B1

ACCIDENT CU SURSE DE RADIATII SAU MATERIALE RADIOACTIVE

Scop

Aplicarea metodelor optime pentru limitarea consecintelor efectelor accidentului/incidentului radiologie, reducerea expunerii populatiei si a personalului din cadrul echipelor de interventie, recuperarea sursei si/sau decontaminarea zonei in care a fost implicata o sursa radioactiva sau material radioactiv.

Date de intrare

Notificarea unei reale sau potentiale situatii de urgenta (Fisa de lucru A1).

Rezultate

- Evaluarea urgentei
- Deciziile pentru actiunile protectie
- Comunicatele de presa

Pasul 1

1.1. Desemnarea sefului echipei de interventie, a coordonatorului la locul accidentului si stabilirea comunicatiilor la locul accidentului.

La aplicarea masurilor initiale trebuie sa se tina cont in primul rand de:

- salvarea a persoanelor ranite;
- inlaturarea pericolelor conventionale (ex. incendiu);
- izolarea sursei sau a contaminarii;
- realizarea unui perimetru de securitate (vezi Tabelul C1);
- izolarea oamenilor contaminati;
- protectia personalului din cadrul echipelor de interventie;
- realizarea supravegherii radioactive;
- limitarea extinderii contaminarii.

1.2. Determinarea gradului de urgenta sau daca acesta prezinta interes din partea publicului, in scopul nominalizarii la nivel national a conducatorului interventiei, care sa-si asume coordonarea totala.

Pasul 2

Daca nu s-a facut deja, desfasurarea intregului personal de raspuns la urgenta la locul accidentului.

Informarea lor despre tipul riscului. Instruirea lor, pe scurt, asupra masurilor de protectie personale care trebuiesc aplicate.

Sa se determine, impreuna cu coordonatorul la locul accidentului, daca sunt necesare resurse suplimentare:

- a. apartinand altor servicii de raspuns la urgenta;
- b. autoritatilor de reglementare in domeniu;
- c. personal de decizie din cadrul propriei institutii;
- d. alte departamente din cadrul propriei institutii;
- e. societati de stat sau private ce pot actiona la activitati de refacere a zonei.

Pasul 3

Informarea permanenta a coordonatorului la locul interventiei cu datele referitoare la fortele de interventie care trebuie sa actioneze.

Pasul 4

Primirea, la termenele stabilite, din partea coordonatorului la locul interventiei a rapoartelor privind:

- a. stadiul pericolelor conventionale;
- b. stadiul pericolelor radiologice;
- c. siguranta populatiei;
- d. actiuni de protectie recomandate si stadiul aplicarii acestora.

Actualizarea periodica a informatiilor conform, Foi de lucru B1, Inregistrarea Actiunilor de Raspuns Imediate.

Pasul 5

Reevaluarea aplicarii masurilor de protectie, bazandu-se pe rezultatele monitorizarii si pe baza recomandarilor facute de evaluatorul radiologie.

Pasul 6

Persoana responsabila cu evaluarea radiologica, care executa monitorizarea persoanelor contaminate sau potential contaminate, poate recomanda ca persoanele ce au primit doze debit suficient de mari care sa justifice trimiterea acestora la clinici de specialitate, sa fie trimise, cu mijloace corespunzatoare, la spital.

Imediat se va notifica spitalul despre sosirea de persoane contaminate, pentru a se putea aplica procedurile de primire a personalului expus la radiatii.

Pasul 7

Informarea mass-mediei si populatiei despre necesitatea cooperarii cu personalul echipelor de interventie.

NOTA: Adevarul despre o urgenta radiologica este de cele mai multe ori mult mai putin alarmant decat zvonurile care circula in lipsa unor comunicate de presa care sa se bazeze pe faptele reale. Membrii echipelor de interventie de la locul accidentului nu trebuie sa furnizeze informatii publicului, dar pot sa comunice numarul de telefon al managerului urgentei.

Pasul 8

Realizarea procedurilor de recuperare a sursei si decontaminarea, daca sursa a fost ecranata.

Pasul 9

Reevaluarea situatiei atunci cand exista schimbari majore ale situatiei urgentei.

Pasul 10

Consultarea cu evaluatorul radiologie sau cu orice alta persoana calificata din institutie, pentru recuperarea sursei si operatiunile de decontaminare (daca sunt necesare). Dezvoltarea de strategii pentru managementul deseurilor (daca acestea exista).

Pasul 11

Planificarea si reexaminarea actiunilor de recuperare a sursei.

Pasul 12

Supravegherea recuperarii sursei, a operatiunilor de decontaminare si de management al deseurilor (daca este necesar).

PROCEDURA B2 SURSA PIERDUTA

Scop

Identificarea, localizarea si recuperarea unei surse pierdute, asigurandu-se in acelasi timp securitatea populatiei si a echipelor de interventie la urgenta.

O sursa pierduta poate fi foarte periculoasa daca este gasita de o persoana care nu stie nimic despre riscurile implicate de radiatii. Prima prioritate in acest tip de accident va fi identificarea locului unde se afla sursa si a persoanelor care o pot manipula fara a cunoaste pericolul. Informatiile despre tipul sursei, activitatea sa si alte caracteristici fizice si chimice vor fi esentiale pentru evaluarea riscului pentru populatie. Ancheta judiciara trebuie sa conduca la reconstituirea evenimentelor ce au condus la pierderea sursei. Rapoartele de la medici despre existenta persoanelor contaminate sau supraexpuse, supravegherea evaluatorului radiologie si investigatiile politiei sunt posibile surse de informatii pentru localizarea sursei.

Managerul urgentei trebuie sa ia in calcul posibilitatea ca sursa pierduta sau materialul radioactiv pot fi subiecte ale traficului ilicit.

Date de intrare

- ☑ Notificarea pierderii sursei (Fisa de lucru A1)
- ☑ Toate documentele si informatiile despre sursa pierduta

Rezultate

- ☒ Evaluarea riscului pentru populatie
- ☒ Planuri de cercetare corespunzatoare
- ☒ Decizii si actiuni de protectie pentru populatie si membrii echipelor de interventie;
- ☒ Informarea publica si furnizarea de recomandari daca este necesar.

Pasul 1

Evaluarea tuturor documentelor si informatiilor referitoare la disparitia sursei.

Contactarea proprietarului sursei.

NOTA: Informatiile de la diferite surse pot fi contradictorii sau confuze. Pe cat posibil, informatiile de la diferite surse trebuie comparate si verificata veridicitatea lor.

Pasul 2

Contactarea institutiilor abilitate pentru initierea anchetei judiciare referitoare la locatia sursei.

Reconstituirea conditiilor pierderii.

Pasul 3

Evaluarea nivelului de risc, utilizand Fig. B0 si B2. Daca nivelul riscului este ridicat sau mediu, se contacteaza evaluatorul radiologie.

Furnizarea informatiilor cunoscute despre tipul sursei, activitatii si caracteristicilor, si obtinerea de la evaluatorul radiologie a estimarii riscului posibil pentru populatie.

Pasul 4

Transmiterii de instructiuni de protectie si de asigurarea a zonei pentru populatie, impreuna cu evaluatorul radiologie, proprietarul sursei si politie. Se iau in considerare urmatoarele posibilitati:

a. Alertarea spitalelor si cererea de a se notifica existenta persoanelor sosite la spital, care prezinta simptome de expunere sau contaminare.

b. Alertarea mass-mediei pentru avertizarea populatiei despre disparitia sursei, cum poate fi recunoscuta, ce se poate face, ce trebuie sa faca daca descopera sursa, si pe cine trebuie sa sune pentru intrebari sau pentru a raporta daca au descoperit sursa.

Pasul 5

Dezvoltarea unei strategii de cautare, si poate include cooperarea dintre proprietarul sursei, politie si evaluatorul radiologie. Echipete de cautare trebuie sa includa personal instruit in recunoasterea sursei si masuratori de radiatii. Daca este posibil, toti membrii echipelor de cautare trebuie sa poarte dozimetre personale. Echipete de cautare trebuie sa utilizeze procedurile de monitorizare. Strategia de cautare trebuie sa ia in considerare urmatoarele:

a. cautarea de obiecte care au simbolul radiatiilor;

b. cautarea de obiecte pe care se afla numele proprietarului sursei sau producatorului;

c. cautarea de containere grele;

d. pentru cautarea in zone departate, folosirea vehiculelor terestre si aeriene pentru supraveghere, dotate cu detectori NaI sau de alt tip, poate fi de mare ajutor in determinarea rapida a localizarii sursei sau in determinarea extinderii contaminarii, daca aceasta exista; cercetarea aeriana va fi completata cu echipe terestre;

e. supravegherea sanitara a zonei si a mijloacelor de reciclare.

Pasul 6

Organizarea echipelor de cautare si a instrumentelor si echipamentelor corespunzatoare. Instruirea lor asupra aspectelor operationale ale cerintelor cautarii si la ce riscuri radiologice trebuie sa se astepte. Toate actiunile cautarii trebuie sa fie conduse, astfel incat expunerea sa se mentina in limite cat mai scazute.

Se furnizeaza informatii ca:

a. harti,

b. descrieri ale cladirilor,

c. rezultatele initiale ale investigatiei,

d. persoanele care ar fi putut fi implicate,

e. numărul oamenilor care ar fi putut fi afectați.

Pasul 7

Supravegherea căutării. Înregistrarea tuturor acțiunilor, a deciziilor și a rezultatelor. Rutele planificate pentru căutare, rezultatele observațiilor vizuale și măsurătorilor ratei dozei trebuie introduse într-o hartă de supraveghere, care devine documentul de bază al cercetării.

Pasul 8

Dacă rezultatele cercetării au fost negative, se analizează toate faptele și se reevaluează strategia de căutare.

Pasul 9

După ce sursa a fost localizată se adoptă procedurile de securizare a sursei, care constă în asigurarea că populația este protejată în mod adecvat (vezi Tabelul C1).

- a. informarea publicului că sursa a fost găsită (dacă s-a făcut înainte o notificare);
- b. asigurarea că s-au identificat toate persoanele, care au fost expuse, fie bazându-se pe recomandările evaluatorului radiologie, fie pe rapoartele de la spital;
- c. furnizarea de asistență radiologică spitalului, dacă la solicitarea acestuia;
- d. decontaminarea inițială a persoanelor (dacă este necesar) și asigurarea că aceștia vor fi puși sub supraveghere medicală.

Pasul 10

Consultarea cu evaluatorul radiologie sau reprezentanții autorităților competente, pentru recuperarea sursei și decontaminare (dacă este necesar). Dezvoltarea strategiilor pentru managementul deșeurilor (dacă este necesar).

Pasul 11

Planificarea și repetarea acțiunilor de recuperare a surselor.

Pasul 12

Supervizarea recuperării sursei, a operațiilor de decontaminare și de management al deșeurilor (dacă este necesar).

ANEXA 4

SECȚIUNEA C

RĂSPUNSUL LA LOCUL ACCIDENTULUI

Recomandări: Procedurile din această secțiune trebuie adaptate pentru a reflecta condițiile și capacitățile locale și ale instalației (întreprinderii), pentru ca acestea să fie aplicate și integrate în planurile de răspuns la urgență, pentru accidente convenționale

PROCEDURA C1

COORDONATORUL RĂSPUNSULUI LA LOCUL ACCIDENTULUI

Scop

Limitarea consecințelor unui accident și implementarea acțiunilor de răspuns la locul accidentului.

Persoana cu gradul cel mai mare, care se află la locul accidentului, își va asuma rolul de conducător la locul accidentului, până la sosirea autorităților corespunzătoare. Procedura oferă algoritmul acțiunilor ce se aplică pentru limitarea consecințelor unui accident și pentru implementarea acțiunilor de răspuns la urgență.

În cele mai multe cazuri, riscul iradierii este mai mic decât alte riscuri convenționale prezente, ca focul, exploziile etc.

RECOMANDĂRI

Există instituții care au surse radioactive ce pot produce doze letale asupra celor care intervin. Orice răspuns în astfel de instituții trebuie să se direcționeze către securitatea personalului sau a utilizatorilor autorizați ai sursei.

Date de intrare

- Notificarea unui accident

Urmariti		‡		‡
din	Actiunea	‡	Primii responsabili	‡pasii
‡procedura:		‡		
AAAAAA		AAAAAA	AAAAAA	AAAAAA
AA	Acordarea primului ajutor	‡Echipa medicala de	‡	C4
		‡urgenta	‡	
AAAAAA		AAAAAA	AAAAAA	AAAAAA
AA	Stingerea incendiului si controlul extinderii conform	‡Pompieri/alte	‡	C3
	procedurilor standard	‡servicii de urgenta	‡	
AAAAAA		AAAAAA	AAAAAA	AAAAAA
AA	Stabilirea perimetrelor de securitate si siguranta si	‡Politie	‡	C2
	controlul accesului populatiei si a personalului pana la o	‡	‡	
	distanța de siguranta (vezi Tabelul C1 pentru distantele de	‡	‡	
	siguranta si Fig. C1 pentru expunerea scenei accidentului)	‡	‡	
	i. Daca exista un incendiu acolo, contaminarea poate	‡	‡	
	depasi zona accidentului. Evaluatorul radiologie trebuie	‡	‡	
	sa supravegheze si zonele din vecinatate.	‡	‡	
	ii. Izolarea obiectelor care sunt suspectate de	‡	‡	
	contaminare si realizarea decontaminarii sub instruirea	‡	‡	
	managerului urgentei sau a evaluatorului radiologie.	‡	‡	
AAAAAA		AAAAAA	AAAAAA	AAAAAA
AA	Coordonarea impreuna cu responsabilii din institutia	‡Institutia	‡	C5
	(operatorul economic) afectata	‡(operatorul economic)	‡	
AAAAAA		AAAAAA	AAAAAA	AAAAAA
AA				
	ST			

Pasul 6

Se va asigura ca personalul de interventie la urgenta cunoaste utilizarea ghidurilor de protectie (Procedura C6) si ca vor folosi recomandarile corespunzatoare, (Tabelul C1 pentru indrumare la distanta de securitate).

Daca este prezenta o sursa

a. Daca sursa sau pachetul nu este cunoscuta, nu puneti mana pe ea, asteptati recomandarile evaluatorului radiologic.

b. Daca sursa sau pachetul este distrusa sau prezinta avarieri, se presupune ca exista contaminare. Nu va fi miscata din loc sub nici o forma. Traficul membrilor echipelor la urgenta in interiorul si in afara ariei, va fi limitat si se asteapta evaluatorul radiologic.

c. Daca pachetul este inscriptionat cu I-ALB, II-GALBEN, sau III-GALBEN si pare intact, si este neaparat necesar sa mutati pachetul din anumite motive, luati pachetul cu grija, si mutati-l in afara pana la venirea evaluatorului radiologic.

Daca exista suspiciunea de contaminare

a. Personalul de interventie va intra si va iesi prin punctul de control al accesului, avand costume de protectie si aparate respiratorii de protectie (daca exista suspiciunea de contaminare a aerului).

b. Daca este prezent personalul cu instrumente de supraveghere, personalul de interventie trebuie monitorizat inainte de a parasii zona accidentului.

c. Daca nu exista instrumente de supraveghere, se limiteaza accesul personalului de interventie numai pana la imediata vecinatate a zonei accidentului.

d. Se asteapta pana cand evaluatorul radiologie poate monitoriza personalul de interventie. Animalele, vehiculele, echipamentele si alte lucruri suspecte de a fi contaminate nu trebuie lasate sa paraseasca zona inainte de verificarea evaluatorului radiologie.

NOTA: In conditii de lucru periculoase (caldura, incendiu, fum, etc.) echipele medicale trebuie sa verifice starea de sanatate a personalului de interventie (puls,

temperatura, tensiune, etc.) înainte si la iesirea din zona accidentului. Echipelile medicale de raspuns trebuie solicitate sa realizeze aceste verificari.

Pasul 7

Odata ce evaluatorul radiologie se afla la locul accidentului, procedurile de control al contaminarii sunt implementate sub supravegherea sa.

Pasul 8

Evaluatorul radiologic trebuie sa furnizeze informatii despre:

- a. extinderea contaminarii;
- b. perimetrele necesare pentru securitate si siguranta;
- c. actiunile protectiv pentru personalul de interventie;
- d. limitarea timpului de acces in zona periculoasa pentru personalul de interventie;
- e. actiunile protectiv pentru populatie;
- f. orice dificultate intalnita in implementarea actiunilor.

Pasul 9

Este necesar realizarea unui perimetru de siguranta, care sa se bazeze pe recomandari evaluatorului radiologic sau pe rezultatele monitorizarii si aplicarea de actiuni aprobate de catre managerul urgentei.

Pasul 10

Furnizarea managerului urgentei de evaluari regulate ale urgentei.

TABELUL C1

EXEMPLE DE DISTANTE INITIALE DE SECURITATE IN ACCIDENTELE RADIOLOGICE

T

Font 8

Situatia	Distanta initiala de securitate
Pachet intact cu eticheta I-ALB, II-GALBEN, III-GALBEN	Imediata vecinatate a pachetului
Pachet avariat cu eticheta I-ALB, II-GALBEN, III-GALBEN	o raza de 30 m sau acolo unde contaminarea este de 100 "Sv/h
Sursa comuna neavariata ca detectorul de fum	Imediata vecinatate a sursei
Alte surse neecranate sau necunoscute (avariate sau neavariate)	o raza de 30 m sau acolo unde se masoara 100 "Sv/h
Pata	Zona petei plus o raza de 30 m
Pata majora	Zona petei plus o raza de 300 m
Incendiu, explozie sau fum, combustibil varsat, pata de plutoniu	o raza de 300 m sau acolo unde se masoara 100 "Sv/h
Explozie/incendiu in care sunt implicate arme nucleare	o raza de 1000 m

ST

Distantele de securitate initiale, recomandate in Tabelul C1 sunt pentru situatii in aer liber. In interiorul institutiei distantele pot fi mai mici, fiind mult mai usor de controlat accesul, iar structura ofera ecranare.

Activitatile post-urgenta

Pasul 11

Evaluarea raspunsului si insumarea lectiilor invatate. Raportarea catre managerul urgentei.

PROCEDURA C2 RASPUNSUL POLITIEI

Scopul

Coordonarea actiunilor politiei, in conditii de accident sau incident radiologic.

Echipajele de politie vor fi primele care vor aparea atunci cand accidentul se petrece intr-un loc public. Cel mai probabil scenariu de accident pentru care politia are rolul de prim raspunzator este cel de accident pe timpul transportului sau folosirea ilicita de surse radioactive sau material nuclear (inclusiv cazuri de "bomba murdara" - Dispozitiv Exploziv Improvizat cu continut de material radioactiv).

Date de intrare

- => Notificarea unui accident si/sau incident.
- => Situatia la locul accidentului si/sau incidentului.

Rezultat

- => Actiunile de raspuns la fata locului.

Pasul 1

Daca sunteti primii care ajung la locul accidentului/incidentului, asumati-va rolul de coordonatori la locul accidentului/incidentului. Urmati procedura C1. Daca nu sunteti primii, instruiti pe scurt, coordonatorul la locul accidentului/incidentului.

Pasul 2

Securizati zona (inconjurarea zonei cu banda de marcare) si asigurati protectia oamenilor. Se utilizeaza Tabelul C1 pentru determinarea zonelor aproximative de securitate si siguranta.

Daca aveti instrumente de supraveghere, stabiliti perimetrul, delimitat cu banda de marcare, la limita zonei unde debitul dozei este de 100 "Sv/h. Nu intrati in zone in care rata dozei depaseste 10 mSv/h, decat pentru a salva vietii sau a preveni declansarea unei catastrofe.

Setati perimetrul de siguranta in afara perimetrului de securitate pentru a nu lasa publicul sa incurce personalul echipelor de interventie. Perimetrul de siguranta va fi stabilit la limita zonei unde debitul dozei de radiatii este cel al fondului natural.

Pasul 3

Controlati accesul si iesirile in/din zona de siguranta folosind procedurile standard.

NOTA: Cea mai buna metoda pentru a controla accesul si iesirea este bariera fizica. Plasarea barierelor trebuie sa tina cont de conditiile locale si de asezarea lor astfel incat sa reduca expunerea la radiatii. Accesul si iesirea din zona delimitata de cordoane trebuie sa se faca prin punctele de verificare stabilite. Aceste puncte de verificare trebuie sa serveasca si ca puncte de adunare a personalului de interventie la urgenta, ca si pentru statiile de control radiologie.

Pasul 4

Inregistrati numele si adresele tuturor persoanelor implicate in accident/incident sau a celor care se afla in vecinatatea acestuia. Daca aceste persoane sunt suspecte de contaminare izolate pana cand evaluatorul radiologic le va putea monitoriza.

NOTA CTCE

Schema C1. Model de realizare a unui perimetru de securitate si siguranta, se gaseste in Monitorul Oficial al Romaniei Partea I, Nr. 520 din 20 iunie 2005, la pagina 17, a se vedea imaginea asociata.

NOTE:

- i. Aceasta schema este realizata pentru raspunsul la accident/incident, la intreaga scara, care implica un pericol major pentru sanatate sau securitate. In accidentele minore aceasta schema poate fi adaptata pentru un raspuns mai mic.
- ii. La punctul de control al accesului nivelul de radiatii de pe monitoare trebuie sa fie suficient de scazut pentru a permite detectarea unei eventuale contaminari.

Pasul 5

Verificarea contaminarii personale si a echipamentului se face utilizand procedurile prezente sau cerand sprijinul evaluatorului radiologic.

RECOMANDARI

NU parasiti locul unui accident fara a va face verificarea unei posibile contaminari. Nu luati nici un echipament de la locul accidentului fara a-l verifica daca este contaminat.

PROCEDURA C3

ACTIUNILE ECHIPAJELOR DE POMPIERI

Scop

Coordonarea actiunilor echipelor de pompieri, in conditii de accident sau incident radiologic.

La accidentele care implica incendii si materiale periculoase sunt chemate si echipajele de stingere a incendiilor. Sursele de radiatii reprezinta una dintre aceste substante periculoase. Tehnicile si procedurile de raspuns la incendii care implica materiale radioactive sunt, de cele mai multe ori, aceleasi ca si pentru alte substante periculoase. Atunci cand in accident sunt implicate surse de radiatii sau materiale radioactive trebuie luate masuri de protectie suplimentare.

RECOMANDARI

In cele mai multe cazuri pericolul neradiologic va domina, dar exista acolo unele surse care pot genera doze letale de radiatii intr-o scurta perioada de timp, ex. sursele de radiatii sau teleterapie. Orice raspuns pentru o astfel de institutie trebuie direcional catre siguranta personalului sau a persoanelor autorizate.

Date de intrare

- ☑ Notificarea unui accident
☑ Situatia la locul accidentului

Rezultat

- ☑ Actiunile de raspuns la locul accidentului

Pasul 1

Daca veti sosi primii la locul accidentului, trebuie sa va asumati rolul coordonatorului la locul accidentului, cat lipseste acesta. Urmati procedura C1. Daca nu, instruiti pe scurt coordonatorul la locul accidentului.

Pasul 2

Daca aveti dozimetre folositi-le. Sunt necesare costume de protectie.

Pasul 3

Utilizati tehnicile standard pentru stingerea incendiilor si controlul extinderii lor. Incercati sa limitati extinderea contaminarii.

T

AA

In cazul unui: { Utilizati:

AA

incendiu mic {chimicale uscate, CO(2), stingator cu apa sau spuma

AA

incendiu mare {stingator cu apa, perdea de apa

AA

pete de lichid mici nisip, pamant sau alte materiale absorbante care nu fac

{combustie pentru a acoperi pata

AA

pete mari {canalele de scurgere pentru a colecta apa folosita

AA

S

Pasul 4

Nu mutati containerele avariate. Incercati sa evitati contactul direct cu containerele avariate. Daca este nevoie mutati containerele neavariate din zona accidentului intr-o zona de siguranta.

Pasul 5

Realizati verificarea contaminarii personalului si a echipamentelor utilizand procedura legala sau cereti ajutorul evaluatorului radiologic.

RECOMANDARI

Nu parasiti locul unui accident fara a verifica daca mai exista persoane contaminate. Nu luati nici un echipament sau alte mijloace din locul accidentului inainte de a verifica daca este contaminat.

PROCEDURA C4

RASPUNSUL MEDICAL DE URGENTA LA LOCUL ACCIDENTULUI

Scop

Ghidarea echipelor medicale de urgenta in conditii radiologice sau pentru primele persoane care intervin la locul accidentului pentru a acorda primul ajutor persoanelor ranite.

Expunerea la radiatii sau contaminarea nu dau simptome imediate si, de aceea, daca persoana este inconscienta, dezorientata, ranita, trebuie cautate alte cauze ale acestor simptome. Informatii privind despre pregatirea si raspunsul medical sunt prezentate in anexa II.

Date de intrare

- Notificarea unui accident
- Situatiia la locul accidentului

Rezultat

=> Actiunile de raspuns la locul accidentului.

Pasul 1

Daca sositii primul la locul accidentului, asumati-va rolul conducatorului pana la venirea acestuia. Urmati procedura C1. Daca nu, instruiti pe scurt coordonatorul la locul accidentului.

Pasul 2

Daca aveti dozimetre personale, utilizati-le. Sunt necesare costume de protectie.

Pasul 3

Realizati cautarea si salvarea persoanelor ranite cat mai repede posibil. Evaluati si tratati cazurile foarte grave imediat. Mutati persoanele ranite din zona de risc, cat mai repede posibil. Daca este necesar, cereti asistenta medicala suplimentara.

Pasul 4

Realizati trierea radiologica si izolati persoanele contaminate. Mutati toate persoanele contaminate, pentru care nu exista contraindicatii in acest sens. Izolati hainele, incaltamintea si lucrurile personale. Imbracati persoanele ranite cu haine curate si pregatiti-le pentru transportul la spital. Transportul trebuie realizat astfel incat sa se evite o alta contaminare a pacientilor, a ambulantei sau a personalului medical.

NOTA: O clasificare simpla a cazurilor poate fi urmatoarea (pentru detalii vezi Anexa II):

(a) Persoane cu simptome ale expunerii la radiatii, alte rani si/sau arsuri; pacientul trebuie transportat urgent la spital dupa acordarea primului ajutor.

(b) Persoane fara semne ale expunerii la radiatii, dar cu rani combinate si/sau arsuri; pacientul trebuie transportat la un spital specializat, unde tratamentul poate fi adaptat tipului de patologie.

(c) Persoane cu posibile simptome de iradiere; pacientul nu are nevoie imediata de tratament, dar necesita o evaluare urgenta a nivelului dozei.

(d) Neraniti, dar contaminati sau posibil contaminati; aceste persoane trebuie monitorizate pentru a li se evalua gradul contaminarii, daca aceasta exista.

(e) Persoane despre care s-a crezut ca nu sunt raniti sau contaminati; astfel de pacienti sunt trimisi acasa. Mai tarziu, este necesar realizarea unui control medical pentru a fi siguri ca prima evaluare a fost corecta si pentru evaluarea doza cu mai multa acuratete.

Pentru limitarii extinderii contaminarii:

- a. mutati targile in suprafete necontaminate, in afara zonei controlate si puneti cearsafuri sau paturi cutate pe acestea;
- b. puneti pacientul pe targa acoperita si infasurati-l in cearsaf sau patura pentru a se putea controla contaminarea. Nu puneti persoanele ranite in paturi de plastic pentru a se evita hipertermia;
- c. daca persoana ranita este infasurata corespunzator in cearsaf sau patura nu mai trebuie captusit interiorul ambulantei cu plastic, invelisul sau propriu de plastic este suficient.

Pasul 5

Stabiliti contactul cu politia, pentru a obtine adresele populatiei implicate, pentru viitoare interventii.

Pasul 6

Informati spitalul despre natura ranilor conventionale si despre expunerile cunoscute sau suspecte ale pacientilor transportati. Aflati daca se cunosc materialele radioactive.

Pasul 7

Realizati verificarea contaminarii personale si a echipamentului sau cereti ajutorul evaluatorului radiologic.

RECOMANDARI

Atunci cand conditiile medicale nu necesita spitalizare urgenta NU parasiti locul accidentului fara a va face verificarea personala. Nu luati nici un echipament din acel loc fara a verifica o posibila contaminare.

Daca trebuie sa parasiti locul urgent, procedurile de control al contaminarii trebuie facute cat mai rezonabil.

PROCEDURA C5

RASPUNSUL INITIAL DIN PARTEA PERSONALULUI INSTITUTIEI

Scop

De a asigura raspunsul initial in caz de accident la o institutie si pentru coordonarea raspunsului in colaborare cu responsabilii din exteriorul amplasamentului.

De obicei, un accident este descoperit de catre utilizator si interventia este realizata de autoritatile publice locale sau nationale. Conducerea institutiei va sprijini si va lucra impreuna cu responsabilii din exteriorul amplasamentului, daca:

- i. consecintele accidentului se extind in exteriorul amplasamentului; sau
- ii. resursele institutiei sunt insuficiente pentru raspunsul la urgenta; sau
- iii. accidentul este raportat de catre cineva din exteriorul institutiei si implica personal de interventie din afara.

Date de intrare

Situatia la locul accidentului

Rezultate

- Actiunile initiale de raspuns
- Cererea de asistenta (daca este necesar)
- Sprijinul pentru responsabilii din exteriorul amplasamentului in caz de urgenta (daca este nevoie)

Abordarea generala

Pasul 1

Alertarea evaluatorului radiologie din institutie (daca exista) si a managerului institutiei (managerul urgentei).

Pasul 2

Daca personalul implicat in accident este ranit se vor utiliza metodele standard pentru acordarea primului ajutor. NU ACORDATI PRIMUL AJUTOR IN CAMPUL DE RADIATII!. Mutati persoanele ranite din zona de risc cat mai repede posibil.

Pasul 3

Izolati (ecranati) si limitati riscul cat mai mult posibil.

3.1. Izolati si securizati zona accidentului (cu cordoane) si asigurati siguranta populatiei si a mediului. Utilizati Tabelul C1 pentru a determina distanta aproximativa de siguranta fata de sursa. Inchideti sistemul de ventilatie daca se poate.

3.2. Daca exista resurse pentru evaluarea radiologica, incepeti evaluarea zonei afectate. Setati perimetrul de securitate la 100 "Sv/h. Daca rata dozei depaseste 10 mSv/h, nu intrati in zona afectata decat pentru salvarea de vietii si/sau pentru prevenirea unei catastrofe.

3.3. Evacuarea persoanelor neimplicate din zona.

3.4. Inregistrarea numelor si a adreselor persoanelor implicate in accident.

3.5. Nu parasiti zona controlata fara controlul contaminarii.

RECOMANDARI

Evitati orice contact cu sursa sau materialul radioactiv. Echipamentele sau alte obiecte suspecte de contaminare nu trebuie mutate din zona afectata fara a se cunoaste rezultatele evaluarii radiologice.

Pasul 4

Daca responsabilii din interiorul sau exteriorul amplasamentului au fost alertati, ramaneti la locul accidentului pana la sosirea acestora. Raportati coordonatorului la locul accidentului la sosire. Informati-l pe scurt despre situatie si actiunile intreprinse. Avertizati-l asupra unor posibile pericole.

Pasul 5

Daca institutia poate furniza expertiza si resurse radiologice, poate ajuta, face recomandari si oferi echipament pentru personalul de interventie la urgenta.

Pasul 6

Se realizeaza verificarea contaminarii personale si a echipamentului sau cerand ajutorul evaluatorului radiologic.

RECOMANDARI

NU parasiti locul accidentului fara verificarea unei posibile contaminari personale. Nu luati nici un echipament de la locul accidentului fara a-i verifica o posibila contaminare.

Aparatura cu raze X si acceleratori

Pasul 7

Opriti alimentarea electrica. Alertati evaluatorul radiologic si conducerea institutiei, conform planurilor de urgenta existente.

Pasul 8

Realizati supravegherea radiologica pentru a confirma daca aparatul mai este alimentat. Deoarece radiatiile care ies sunt directionale sub unghiuri foarte mici, ele vor fi greu de detectat.

Pasul 9

Nu mutati mecanismul inainte de a inregistra detaliat pozitia, directia undeii si setarile de expunere.

Pasul 10

Nu utilizati aparatul inainte de a fi examinat si reparat de catre un expert calificat sau de catre fabricant. Puneti o nota pe aparat referitoare la defectiune.

PROCEDURA C6

GHID PENTRU PROTECTIA PERSONALA

Scopul

De a furniza personalului de interventie la urgenta instructiunile de baza pentru protectia personala.

Date de intrare

- Recomandarile pentru conducatorul la locul accidentului
- Situatiia la locul accidentului

Rezultate

- Cerintele pentru realizarea sigurantei
- Raportarea, inapoi, catre conducatorul la locul accidentului

Instructiuni generale

Pasul 1

Tineti cont intotdeauna de urmatoarele instructiuni:

INSTRUCTIUNI GENERALE

- Deoarece INTOTDEAUNA va exista posibilitatea existentei pericolelor in zona afectata, luati-va masuri de precautie.
- NICIODATA nu lucrati in astfel de zone fara echipament de protectie. Intotdeauna trebuie sa stiti cum sa-l folositi.
- Toate activitatile TREBUIE conduse astfel incat expunerea sa fie mentinuta la un nivel cat mai scazut.
- FITI atenti la modificarea nivelelor. Modificarea dozelor personalului de interventie servesc pentru ghidare nu ca limite.
- NU intarziati in zonele unde rata dozei este 1 mSv/h sau mai mare.
- FITI FOARTE PRECAUTI cu intrarea in zonele unde rata dozei este mai mare de 10 mSv/h.
- NU TREBUIE sa intrati in zone unde rata dozei depaseste 100 mSv/h, fara recomandarile evaluatorului radiologic.
- UTILIZATI timpul, distanta si ecranarea pentru protectia personala.
- PLANIFICATI intrarea intr-o zona cu rata dozei ridicata impreuna cu supervizorul dumneavoastra.
- Nu va asumati riscuri inutile. Nu mancati, beti, sau fumati in nici o zona contaminata.
- CAND vi se pare ca va simtiti rau, anuntati seful echipei sau coordonatorul.

Proiectia tiroidei

NOTA: Orice accident minor poate implica eliberarea iodului radioactiv. In astfel de cazuri, tiroida este organul care prezinta cel mai mare risc si, din aceasta cauza, trebuie utilizate tabletele de iod stabil pentru a bloca asimilarea iodului radioactiv.

Pasul 2

Luati tableta de iod stabil atunci cand vi s-a recomandat de catre coordonatorul la locul accidentului sau supervizorul dvs. (trebuie sa aveti aceste tablete in trusa personala).

Pasul 3

Treceti in fisa personala de inregistrare a dozei, ora la care ati luat tableta (Fisa de lucru D1).

Limita maxima permisa pentru personalul de interventie la urgenta

NOTA: Limita maxima permisa pentru personalul de interventie la urgenta (Tabelul D4) este data ca doza externa integrata pe dozimetrele proprii. Valoarea a fost calculata pentru a insuma doza inhalata.

Pasul 4

Asigurati-va ca ati inteles foarte bine cerintele procedurilor de protectie la radiatii, pe care trebuie sa le urmati.

Pasul 5

Faceti toate eforturile pentru a nu depasi doza maxima admisa, recomandata de coordonatorul interventiei.

Pasul 6

Raportati coordonatorului interventiei cand cerintele au fost indeplinite si dati-i detalii despre orice dificultate aparuta.

ANEXA 5

SECTIUNEA D

RASPUNSUL RADIOLOGIC

Recomandari: Procedurile din aceasta sectiune trebuie adaptate pentru a reflecta conditiile locale si ale institutiei (operatorului economic), pentru care trebuie aplicate si integrate in planurile de raspuns la urgenta pentru accidente conventionale

PROCEDURA D0

CONDUCEREA RASPUNSULUI RADIOLOGIC

Scop

Cand este activat pentru raspunsul la urgenta, evaluatorul poate fi solicitat pentru realizarea primelor recomandari privind actiunile de protectie corespunzatoare ca si pasii necesari limitarii riscului, inclusiv recuperarea sau descoperirea materialelor radioactive.

Procedura prezinta algoritmul care trebuie parcurs dupa ce a fost raportata o potentiala sau reala urgenta, in scopul sprijinirii evaluatorului radiologic pentru evaluarea situatiei si sa recomande actiunile de protectie corespunzatoare.

Date de intrare

- Notificarea unui accident sau a unei situatii de urgenta (Fisa de lucru A1)
- Informarea responsabilului initial, a managerului urgentei sau a coordonatorului la locul accidentului
- Situatiile curente de la locul accidentului
- Identificarea unor actuale sau potentiale riscuri

Rezultate

- Riscul/analiza riscului
- Actiunile de protectie recomandate populatiei si celor care intervin
- Recomandari pentru managementul la locul accidentului
- Consideratii despre strategiile de recuperare si decontaminarea initiala

Notificarea

Pasul 1

Obtinerea de informatii despre situatia radiologica de la initiatorul raspunsului, managerul urgentei sau coordonatorul la locul accidentului.

Pasul 2

Utilizand Formularul de inregistrare a accidentului (Fisa de lucru A1) si datele despre risc se realizeaza evaluarea preliminara a situatiei radiologice la locul accidentului.

Pasul 3

Stabilirea comunicatiilor cu managerul urgentei si cu conducatorul la locul accidentului. Trimiterea de recomandari managerului urgentei sau coordonatorului la locul accidentului despre actiunile protective initiale si pasii care trebuie facuti pentru evitarea unor posibile extinderi ale contaminarii.

Pasul 4

Pregatirea instrumentelor de masura si a echipamentelor protective necesare, corespunzatoare naturii riscului asteptat, (vezi Anexa III si Tabelul III1).

Pasul 5

Bazandu-se pe evaluarea situatiei radiologice se decid actiunile de protectie personale utilizand Tabelul D3 si D4.

Pasul 6

Instruirea echipelor de raspuns asupra protectiei personale. Realizarea de viitoare instruiiri pentru a da noi instructiuni (daca sunt necesare), informarea managerului urgentei.

Pasul 7

Stabilirea controlului expunerii pentru cei care intervin la urgenta. Utilizarea Registrului de control al expunerii (Fisa de lucru D1) pentru fiecare persoana care intervine.

Pasul 8

Daca este necesar activati echipele de evaluare radiologica. Informati echipele despre situatia radiologica curenta, actiunile de protectie pentru echipele de interventie si ghidarea pentru revenire. Explicati cerintele foarte atent, utilizand pentru sprijin Tabelul D2. Dati ordin de interventie echipelor la locul accidentului.

La locul accidentului

Pasul 9

La sosire, informati pe coordonatorul interventiei despre evolutia evenimentului. In situatia in care ajungeti primul la locul accidentului va revin sarcinile coordonatorului la locul accidentului, pana la sosirea acestuia in sens se aplica procedurile pentru coordonatorul la locul accidentului. (Procedura C1).

Pasul 10

Apropiati-va de locul accidentului foarte atent, folosind instrumentele de masura. Daca nu se confirma ca sursa sau pachetul este intact, fiti constienti de faptul ca poate exista contaminare si monitorizati nivelul contaminarii solului, utilizand un contaminometru corespunzator.

Supravegheati intregul perimetru. Daca este detectata contaminarea, sau rata dozei externe este mai mare de 10 "Sv/h in afara perimetrului de siguranta, recomandati conducatorului la locul accidentului sa ajusteze perimetrul corespunzator.

Pasul 11

Evaluati riscurile radiologice bazandu-va pe masuratori. Evaluati necesitatea actiunilor imediate de protectie (ex. evacuarea) pentru populatie, utilizand tabelul D1.

TABELUL D1

NIVELELE DE INTERVENTIE OPERATIONALE (OIL) IN SITUATIILE RADIOLOGICE,
BAZATE PE MASURATORILE RATEI DOZEI AMBIENTALE
PENTRU RADIONUCLIZII GAMA-EMITATORI

T

Font 8

UAA
AAz

Conditiiile majore de expunere	OIL	Principalele actiuni
Radiatii externe dintr-o sursa punctiforma	100	Izolarea zonei "Sv/h Recomandarea evacuarii din zona incercuita Controlul accesului si iesirii
Radiatii externe din contaminarea solului pe suprafete mici sau in	100	Izolarea zonei "Sv/h Recomandarea evacuarii din zona incercuita

În cazul în care evacuarea nu este foarte necesară, controlul accesului și ieșirii este foarte necesară.

În cazul în care evacuarea este foarte necesară, se recomandă evacuarea sau adăpostirea substanțelor radioactive externe din contaminarea aerului pe suprafețe extinse sau izolare pe un nivel de 1 mSv/h sau mai puțin.

În cazul în care evacuarea este foarte necesară, se recomandă izolarea zonei (dacă este posibil) și evacuarea zonei încercuite sau mutarea zonei necunoscute de pe direcția vântului pentru o zonă deschisă.

ST

Pasul 12

Stabilirea și supravegherea unui punct de control al contaminării și accesului cât mai aproape de perimetrul de siguranță, din direcția vântului, în interiorul perimetrului (vezi Fig. C1) unde rata dozei ambientale este aceeași cu a fondului. Dacă, dintr-un motiv oarecare, nivelul contaminării la punctul de control crește până la 10 Sv/h, mutați punctul de control al contaminării în alt loc, în interiorul perimetrului de siguranță, unde nivelul este același cu al fondului sau suficient de mic.

Cereti conducatorului sa mareasca perimetrul de securitate daca este nevoie.

Pasul 13

Dacă este necesar, stabiliți, în interiorul perimetrului de securitate, o zonă unde să se facă decontaminarea și depozitarea obiectelor contaminate.

NOTA: Obiectele contaminate trebuie etichetate și înregistrate conform Procedurii D2.

Pasul 14

Dacă există suspiciunea de contaminare a aerului, luați probe de aer și evaluați-le.

Pasul 15

Asigurați-vă că echipamentul pentru respirat este utilizat corespunzător. În cazul existenței iodului radioactiv, utilizați medicamentele de blocare a tiroidei.

NOTA: În general, pentru protecția împotriva inhalării de iod radioactiv este suficientă o singură doză de iod stabil, ca protecție pentru o zi. Riscul asociat administrării de iod stabil (100 mg iod) este foarte mic. În cazul unei eliberări radioactive prelungite, este recomandată repetarea dozei.

Pasul 16

Supravegherea implementării acțiunilor de protecție și controlul expunerii. Utilizați Tabelul D2 pentru a vă ghida în realizarea sau managementul monitorizării radioactive. Reevaluați acțiunile de protecție și acționați corespunzător.

Pasul 17

Acordați încontinuu asistență pentru protecția împotriva radiațiilor, celor care intervin la urgență, care trebuie să intre în perimetrul de siguranță, incluzând:

- furnizarea personalului de intervenție la urgență de ghidare pentru întoarcere;
- faceți recomandări asupra echipamentului de protecție individuală;
- srijiniți echipele medicale de răspuns pentru transportul ranitilor, dacă este necesar;

d. controlul contaminarii si decontaminarea.

Pasul 18

Atunci cand cauza primara a urgentei este sub control si sursa este ecranata, este necesar sa aplicati urmatoarele:

T

AA

Cerinte: } Aplicarea procedurii:

AA

Recuperarea din scena/mutarea materialului radioactiv } D1

AA

Decontaminarea oamenilor si a echipamentului } D2

AA

Decontaminarea initiala a locului si depozitarea } D3

deseurilor radioactive }

AA

ST

Activitatile post accident

Pasul 19

Faceti evaluarea dozelor victimelor (daca acestea exista), a personalului de interventie la urgenta si a populatiei, utilizand procedurile din Sectiunea E.

Pasul 20

Evaluati necesitatea actiunilor de protectie pe termen lung.

Pasul 21

Pregatiti raportul pentru managerul urgentei. Inusiti-va lectia invatata si faceti recomandari pentru imbunatatirea planurilor de urgenta si a altor aranjamente (daca este necesar).

TABELUL D2

GHIDAREA MONITORIZARII

T

Font 8

UAA

AAAÄz } Tipul } Monitorizarea } Obiective

} accidentului }

AA

AAAA´ }Ratacirea, }1. Monitorizarea sursei pe }i. Localizarea sursei

} pierderea sau } jos, cu masina sau prin }

} furarea sursei } supraveghere aeriana }

AA

AAAA´ }Gasirea unei }1. Monitorizarea sursei }i. Setarea perimetrului de securitate si

} surse sau a }2. Supravegherea contaminarii } siguranta

} contaminarii }3. Spectroscopie gama in-situ }ii. Implementarea imediata a actiunilor de

} }4. Luarea de probe si analiza } protectie

AA

} de laborator }iii. Identificarea sursei sau a contaminarii

}

}

}

}

}

}

}

}

}

}

‡	‡5. Monitorizarea personala	‡iv. Determinarea arie si a obiectelor
‡		‡ contaminate
‡	‡	‡iv. Controlul expunerii si a contaminarii
‡	‡	‡ personale
‡	‡	‡vi. Planificarea recuperarii si a
operatiunilor ‡	‡	‡ de decontaminare
‡		

AAAAAAAAAAAAAAAA[AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA[AA
AAAA`

‡Surse etanse	‡1. Monitorizarea sursei	‡i. Setarea perimetrului de securitate si
‡		‡ siguranta
‡neecranate	‡2. Verificarea contaminarii	‡iii. Implementarea imediata a actiunilor de
‡	‡3. Monitorizarea personala	‡ protectie
‡	‡	‡iiii. Verificarea tuturor suprafetelor
‡	‡	‡ contaminate si a obiectelor
posibil ‡	‡	‡iv. Controlul expunerii personale
‡	‡	‡v. Planificarea recuperarii sursei
‡		

AAAAAAAAAAAAAAAA[AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA[AA
AAAA`

‡Surse etanse	‡1. Monitorizarea sursei	‡i. Setarea perimetrului de securitate si
‡		‡ siguranta
‡avariate	‡2. Supravegherea contaminarii	‡iii. Implementarea imediata a actiunilor de
‡	‡3. Monitorizarea personala	‡ protectie
‡	‡	‡iiii. Verificarea tuturor suprafetelor
‡	‡	‡ contaminate si a obiectelor
posibil ‡	‡	‡iv. Controlul expunerii personale
‡	‡	‡v. Planificarea recuperarii sursei
‡		

AAAAAAAAAAAAAAAA[AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA[AA
AAAA`

‡Accident de	‡1. Probe de aer	‡i. Setarea perimetrului de securitate si
‡		‡ siguranta
‡sursa neetansa	‡2. Masuratorile preliminare	‡iii. Implementarea imediata a actiunilor de
‡	‡ alfa si beta	‡ protectie
‡	‡3. Monitorizarea sursei	‡iiii. Determinarea contaminarii aerului
‡	‡4. Supravegherea contaminarii	‡iiii. Verificarea tuturor suprafetelor
‡	‡5. Masurarea depunerilor pe	‡ contaminate si a obiectelor
posibil ‡	‡ sol	
‡		

1	16. Luarea de probe si analiza	iv. Controlul expunerii personale
1		
1	1 de laborator	iv. Planificarea recuperarii sursei si
1		
1	17. Monitorizarea personala	1 operatiunile de decontaminare
1		
AAAAA^		
1	Dispersia	11. Monitorizarea sursei
1		1i. Implementarea imediata a actiunilor
1	1emitorilor	12. Supravegherea contaminarii
1		1 protective
1	1alfa	13. Masurarea depunerilor pe
1		1iii. Determinarea contaminarii aerului
1	1	
1	1 posibil 1	1 sol
1		1iii. Verificarea tuturor suprafetelor
1		
1	1	14. Probe din teren si analiza
1		1 contaminate si a obiectelor
1	1	
1	1 radiochimica	1iv. Planificarea recuperarii si a
1	operatiunilor 1	
1	1	15. Monitorizarea personala
1		1 de decontaminare
1	1	
1	1	1v. Controlul contaminarii personale
1	1	
1	1	1vi. Planificarea activitatilor post accident
1	si 1	
1	1	1 a actiunilor pe termen lung
1		
AAAAA^		
1	1Caderea de	11. Monitorizarea sursei prin
1		1i. Localizarea resturilor
1	1sateliti cu	1
1		1supraveghere aeriana
1		1iii. Determinarea contaminarii aerului
1	1alimentare	12. Monitorizarea contaminarii
1	1	1iii. Verificarea tuturor suprafetelor
1	1 posibil 1	
1	1nucleara	1
1		1 prin supraveghere aeriana
1		1 contaminate si a obiectelor
1	1	
1	1	13. Monitorizarea sursei
1	operatiunilor 1	1iv. Planificarea recuperarii si a
1		1
1	1	14. Supravegherea contaminarii
1		1 de decontaminare
1	1	
1	1	1 Luarea de probe din teren
1		1v. Controlul contaminarii personale
1	1	
1	1	1 si analiza de laborator
1		1vi. Planificarea activitatilor post accident
1	si 1	
1	1	15. Monitorizarea personala
1		1 a actiunilor pe termen lung
1		
AAAAA^		
1	1Impact	11. Supravegherea extinderii
1		1i. Implementarea actiunilor protective
1	1	
1	1transfrontier	12. Masurarea depunerilor pe
1		1iii. Determinarea contaminarii aerului
1		
1	1	1 sol
1		1iii. Identificarea izotopilor
1		
1	1	13. Spectroscopie gama in-situ
1		1iv. Determinarea contaminarii apei si a
1	1	
1	1	14. Luarea de probe si analiza
1		1 alimentelor
1	1	
1	1	1 de laborator
1		1v. Evaluarea dozelor pentru populatie
1	1	
1	1	15. Dozimetria mediului
1		1vi. Planificarea masurilor si actiunilor de
1		

Referinta: [*]

*) Se presupune ca s-a realizat blocarea tiroidei inaintea expunerii. Daca nu s-a realizat blocarea tiroidei se imparte EWG la 5, daca se realizeaza protectia respiratorie se inmulteste cu 2.

RECOMANDARI

Doza limita pentru personalul de interventie serveste prag maxim admis si nu ca doza maxima acumulata. Trebuie gandita foarte bine aplicarea ei. Daca analiza probelor de aer sau a altor conditii in care lucreaza personalul de interventie difera foarte mult de rezultatele din Tabelul D4, atunci trebuie utilizata procedura de mai sus.

PROCEDURA D1

RECUPERAREA SURSEI/MUTAREA MATERIALELOR RADIOACTIVE

Scop

Prezentarea algoritmului privind etapele necesare pentru recuperarea surselor radioactive sau mutarea materialului radioactiv atunci cand este posibil.

Materialele radioactive sub forma lichida sau pudra nu pot fi usor de manevrat si nici recuperate rapid fara riscul extinderii contaminarii. In astfel de situatii, cand materialul poate fi amestecat cu solul, apa sau sfaramaturi rezultate din accident, este de recomandat sa nu se intervina pentru recuperare, decontaminare sau mutare inainte de analizarea situatiei existente.

In cazul in care, materialele radioactive sunt implicate in traficul ilicit, trebuie sa se aiba in vedere utilizarea datelor intr-un proces. Mutarea finala a materialelor radioactive se va face in conditiile prevazute de legislatia procedural-penala precum si in legislatia specifica.

Date de intrare

- ☒Caracterizarea la locul accidentului
- ☒Identificarea cantitatii materialelor radioactive incluse

Rezultate

- ☒Definirea Recomandarilor de siguranta
- ☒Inventarierea resurselor necesare
- ☒Pasii necesari pentru recuperare

Pasul 1

Inainte de aplicarea etapelor pentru recuperarea sursei radioactive sau mutarea materialelor contaminate radioactiv, trebuiesc verificate ca s-au aplicat toate masurile de protectie si ca locul a fost securizat.

Pasul 2

2.1. Analizarea tuturor informatiilor referitoare la identitatea, cantitatea si proprietatile fizice ale materialelor radioactive implicate.

2.2. Confirmarea statutului fizic al materialelor radioactive (etansarea sursei, materialul lichid sau solid din interior, materialele periculoase sau containere avariate, sau materiale raspandite sau posibil amestecate cu alte materiale periculoase sau din mediul inconjurator).

2.3. Pentru ecranarea (etansarea) sursei, determinati care sunt resursele locale adecvate pentru asigurarea sigurantei recuperarii si pentru ambalarea sursei ce trebuie mutata de la locul accidentului.

NOTA: Pentru situatiile in care materialul radioactiv este solid, dar pierdut sau neecranat, trebuie sa se determine daca resursele si expertiza sunt adecvate pentru mutarea materialului radioactiv.

Posibilitatea de a muta materialul depinde de cantitatea si contaminarea acestuia, de tipul echipamentelor necesare pentru mutare, de mijloacele necesare pentru transport si impachetare, si de locul desemnat ca depozit temporar.

In cazul accidentelor de transport, pericolul dat de radiatii poate fi suplimentat de prezenta altor materiale periculoase ca cele chimice sau biologice, ca de exemplu combustibil diesel sau benzina.

Pasul 3

Se determina daca este necesara sau recomandata mutarea sursei sau a materialului radioactiv.

3.1. Pentru situatiile in care containerul sursei radioactive ramane intact, se determina marimea, forma si greutatea containerului pentru utilizarea mijloacelor optime pentru evacuarea acestuia de la locul accidentului.

3.2. Pentru situatiile in care containerul este avariat sau crapat, se estimeaza cantitatea materialului ce trebuie mutat, inclusiv resturile contaminate, pentru a fi siguri ca riscul dat de radiatii este total limitat fata de o posibila extindere.

Pasul 4

Identificarea unui loc corespunzator, unde sa fie depozitata sursa pe termen lung sau temporar, o data ce va fi mutata de la locul accidentului. Asigurati-va ca un astfel de loc poate furniza protectia fizica a materialului.

Pasul 5

Daca se stabileste ca este necesar mutarea sursei de radiatii, trebuie determinat ce tip de echipament si alte resurse sunt necesare pentru transportul acesteia.

5.1. Determinati rata dozei acceptabile pentru personalul de interventie la urgenta, care trebuie implicati in operatiunile de mutare;

5.2. Asigurati-va daca echipamentul corespunzator pentru protectia personalului la risc este bun;

5.3. Asigurati-va daca containerele pentru ambalarea si transportul materialelor radioactive asigura ecranarea;

5.4. Asigurati-va ca materialele mutate vor fi depozitate in depozite pregatite corespunzator si au asigurate paza.

Pasul 6

Evaluati daca materialele continute (surse pierdute sau depozitate in containere sparte) pot fi recuperate in siguranta cu ajutorul resurselor existente. Intrebati autoritatile de la locul accidentului ce tipuri de echipamente sunt disponibile pentru activitatile de recuperare, ca unelte de mana, echipament greu, materiale pentru ecranare, ambalaje pentru containere, etc.

NOTA: Pentru accidente care implica un amestec de riscuri (alte materiale adaugate sursei radioactive), sau daca materialele radioactive sunt imprastiate pe sol si amestecate cu alte resturi sau cu pamant, mutarea si decontaminarea vor necesita mutarea unei mari cantitati de materiale potential contaminate. Utilizarea cu grija si supervizarea echipamentului greu trebuie facuta astfel incat sa se minimizeze resuspensia sau contaminarea aerului.

Procesul selectat pentru limitarea contaminarii depinde, in mare masura, de localizarea sursei si de mediul inconjurator. Exista urmatoarele alternative:

a. Mutarea sursei si incercarea de decontaminare a zonei. Aceasta cale este posibila pentru accidente care implica mici cantitati de materiale radioactive cu nivel scazut de radiatii, si daca locatia accidentului este usor accesibila pentru populatie. Exemple: imprastieri radiofarmaceutice intr-o cladire sau de-a lungul soselelor dintr-o zona construita;

b. Mutarea de material contaminat cu o concentratie mare si izolarea zonei. Aceasta metoda este buna cand sunt imprastiatii radionuclizi cu timpi de injumatatire scurti sau medii in zone care nu sunt in general accesibile publicului. Exemplu: un accident aviatic sau un accident de transport.

c. Mutarea unei cantitati mari de material contaminat atata timp cat nivelul activitatii in acea arie este apropiat nivelului de fond. Aceasta ar trebui sa se realizeze in orice imprejurare unde materialul radioactiv este imprastiat in mediu intr-o zona populata. Exemplu: orice accident care implica pete de lichid sau materiale radioactive pierdute care pot migra in sol sau in panza freatica sau pot suspenda ca urmare a conditiilor meteorologice.

Pasul 7

Desfasurarea pas cu pas a procedurilor de initiere a decontaminarii si instruirea personalului de interventie asupra protocoalelor de manipulare corespunzatoare a elementelor radioactive, incluzand utilizarea corespunzatoare a hainelor protective, a echipamentului de respirat, a dozimetrelor si la perioada de ramanere la locul accidentului pe timpul fiecărei faze a operatiunii.

Pasul 8

Asigurați-vă ca se realizează monitorizarea radiologică la locul accidentului precum și a materialelor contaminate atunci când sunt mutate, ambalate și încărcate pentru a părăsi locul. Înregistrați și adunați toate informațiile.

Pasul 9

Asigurați-vă ca toate cutiile care conțin materiale radioactive sunt corespunzător etichetate și identificate după conținutul lor și nivelul activității, și transportul se face după ce fiecare ambalaj a fost clar identificat, incluzând orice suprafață pe care se pot citi radiațiile după ce containerele sunt încărcate și etichetate.

Pasul 10

Odată ce containerul sursei sau materialul contaminat este mutat și după executarea după decontaminării, se va face o reverificare a zonei.

PROCEDURA D2

DECONTAMINAREA PERSONALULUI ȘI A ECHIPAMENTELOR

Scop

De a furniza algoritmul pentru decontaminarea inițială a personalului, a echipamentului și a vehiculelor.

Decontaminarea la locul accidentului, sau decontaminarea inițială, are drept scop următoarele: reducerea posibilității continuării expunerii individuale la contaminare; limitarea posibilității extinderii contaminării în afara zonei accidentului și posibilitatea reutilizării echipamentelor de intervenție pentru alte urgențe.

Orice persoană care intră în interiorul perimetrului de siguranță trebuie monitorizată pentru a se determina dacă este contaminată. Ar trebui, de asemenea, supravegheată contaminarea oricărui echipament sau alt material utilizat pentru răspunsul la urgența în interiorul perimetrului de siguranță.

Ca regulă generală, nivelele contaminării detectabile, mai mari decât de două ori fondul, indică faptul că trebuie făcută decontaminare. "Decontaminarea inițială" se referă la utilizarea apei pentru decontaminarea pielii și a materialelor care nu sunt poroase.

Date de intrare

☑ Informații referitoare la tipul și nivelul activității materialului radioactiv implicat

☑ Rezultatele monitorizării supravegheerii oamenilor, a echipamentelor esențiale și a vehiculelor

Rezultate

☑ Indrumarea activităților de decontaminare

NOTA: Este dificil pentru o singură persoană să se ocupe și de monitorizare și de înregistrare. Echipele de monitorizare ar trebui să aibă minim trei membrii: una pentru monitorizare, una pentru înregistrarea rezultatelor și una pentru interpretarea datelor contaminării persoanelor.

Pasul 1

Determinați dacă echipamentele corespunzătoare și resursele necesare sunt disponibile sau în apropierea locului accidentului pentru a se realiza decontaminarea inițială, astfel încât să se furnizeze apă curată, dusuri, pompe, perii, etc.

NOTA: Apa utilizată pentru decontaminare trebuie luată în considerare ca deșeu lichid și trebuie făcute demersurile pentru depozitarea unui astfel de deșeu, în cadrul planurilor de urgență. Aranjamentele trebuie să corespundă cu reglementările autorităților competente pentru deșeurile lichide. Însa, dacă este urgent nevoie pentru spălarea unei suprafețe contaminate, atunci păstrarea sub următoarele nivele va fi probabil acceptabilă.

☑ deversarea la canalizare: 20 MBq per 5000 de litri

☑ deversarea în cursurile de apă: 2 MBQ per 5000 de litri

Unitățile din subordinea serviciilor de urgență profesioniștii pot furniza resursele necesare. Evident, trebuie luată în considerare și vremea. Decontaminarea este neadecvată iarna, în afara de cazul în care se face în spații sau încălzite.

Pasul 2

Desemnarea unei zone in afara perimetrului de siguranta in care sa se realizeze procesul de decontaminare (vezi Fig. C1).

NOTA: Zona trebuie sa aiba puncte de control la intrare si la iesire. De altfel se recomanda izolarea ariei si furnizarea mijloacelor pentru colectarea apei pentru analiza, in functie de cantitatea si tipul materialelor radioactive implicate.

Pasul 3

Persoanele si mijloacele de la locul decontaminarii trebuie supravegheate si nivelele activitatii din aria contaminata trebuie inregistrate inainte de inceperea decontaminarii.

RECOMANDARI

Evaluarea individuala a decontaminarii persoanelor si echipamentelor trebuie monitorizate periodic pentru a se asigura ca nu devin contaminati.

Pasul 4

Reverificarea zonei inainte de a fi identificata ca si contaminata pentru a determina daca activitatea a fost reduasa sub nivelele operationale de interventie. Daca activitatea este reduasa, dar ramane peste OIL (Nivel de Interventie Operational), se curata aria contaminata cu bucati de hartie sau panza curata si se verifica cu detectorul. Activitatea pe materialul de curatat indica faptul ca mai exista contaminare.

Pasul 5

Inainte de plecarea oricarei persoane sau element din aria de decontaminare sau a unui articol, asigurati-va ca toate documentele referitoare la procesul de decontaminare, inclusiv citirile dinainte si dupa supraveghere, sunt complete si se afla la conducatorul interventiei la urgenta sau alta autoritate competenta.

RECOMANDARI

- Sapun, perii si alte articole (echipamente) utilizate pentru decontaminare pot deveni contaminate pe timpul utilizarii si trebuie manevrate corespunzator.
- In orice circumstante, expunerea inutila la radiatii trebuie evitata.
- Imbracati echipament de protectie corespunzator cand faceti supravegherea si decontaminarea, ca si minimul de manusi si ghete disponibile.
- Nu folositi metodele de decontaminare care vor afecta materialele localizate sau vor creste penetrarea suprafetelor.
- Va fi folosit personal de monitorizare corespunzator pentru echipele de interventie (Echipe/echipaje de Monitorizare si Evaluare Doze sau Decontaminare Personal).
- Personalul trebuie impiedicat sa manance, bea sau fumeze in zona unde se desfasoara activitati de monitorizare si decontaminare.

Decontaminarea personalului

Pasul 6

Personalul care este nevoit sa mute articolele contaminate si trebuie verificat inainte de a intra in zona de decontaminare. Personalul va fi pregatit ca la identificarea zonelor de piele expuse care au fost contaminate, acele zone sa fie spalate cu sapun si apa calduta, periind usor astfel incat sa nu se zgaria pielea, apoi se va clati foarte bine. Modelul privind decontaminarii personale este prezentat in Tabelul D7.

Pasul 7

Daca hainele sunt contaminate, determinati daca este posibila decontaminarea acestora cu resursele existente.

NOTA: De exemplu, o pelerina din cauciuc poate fi contaminata, dar este usor de decontaminat. Nu este neaparat necesar sa se faca decontaminarea anumitor elemente imbracaminte, interioare ale vehiculelor, pantofi de piele, etc.

Pasul 8

Cand contaminarea unor anumite elemente depaseste OIL-ul (Nivel de Interventie Operational) corespunzator si continua sa prezinte un risc la expunere, se sugereaza ca elementele pastrate si depozitate pana cand se determina daca poate fi facuta decontaminarea sau depozitarea corespunzatoare.

Pasul 9

Elementele contaminate trebuie corespunzator impachetate, etichetate si depozitate astfel incat sa nu mai constituie un risc pentru personal si pentru a se putea controla extinderea contaminarii. Utilizati etichetele pentru Elemente Contaminate (Foaia de lucru D2). Ambalarea si etichetarea oricarui element contaminat se face si pentru ca acestea sa poata fi transportate si depozitate corespunzator.

Pasul 10

Masurati nivelele contaminarii fixate pe piele si inregistrati-le pentru a va ajuta in estimarile de doze pentru piele.

Decontaminarea vehiculelor si echipamentelor

NOTA: Vehiculele, uneltele, materialele si echipamentele contaminate pot fi decontaminate utilizand furtune pentru incendii, perierea cu detergent, daca este necesar. Oricum, ca acestea sa se faca foarte atent pentru ca vaporii de apa sa nu extinda contaminarea inutila.

Pasul 11

Decontaminarea exteriorului vehiculelor se face spalandu-le cu apa si sapun.

NOTA: Furtunurile cu apa se folosesc pentru decontaminare numai daca o permit conditiile meteorologice. Decontaminarea exteriorului vehiculelor se poate face in spalatorii auto, daca sunt corespunzatoare. Apa care se scurge trebuie depozitata.

RECOMANDARI

Nu incercati sa spalati vehiculele atunci cand temperatura ambientala este sub cea de inghetare. Suprafetele inghetate pot face probleme personalului si echipamentelor.

Pasul 12

Daca decontaminarea exteriorului nu este recomandabila din cauza vremii sau a altor circumstante, acel vehicul se va izola in zona de securitate pana cand se va gasi un mijloc de decontaminare. Furnizati operatorului vehiculului un model de procedura tip Foaia de lucru D3 (Receptie pentru Elementele Contaminate). Inregistrati toate informatiile referitoare la vehicul si extinderea contaminarii gasite.

Pasul 13

Dupa incercarea decontaminarii initiale, se reverifica zonele care au fost gasite contaminate initial. Daca nivelele s-au redus semnificativ, dar raman peste OIL (Nivel de Interventie Operational), se repeta procedura de decontaminare si verificare. Daca raman tot peste OIL (Nivel de Interventie Operational), recomandati operatorului vehiculului sa-l izoleze pana la o viitoare evaluare. Furnizati operatorului vehiculului un model de procedura tip Foaia de lucru D3 (Receptie pentru Elementele Contaminate). Inregistrati toate informatiile referitoare la vehicul si la extinderea contaminarii gasite.

Pasul 14

Daca un vehicul ce are interiorul contaminat si nu poate fi curatat cu materialele de curatare existente, recomandati operatorului vehiculului sa-l izoleze intr-o zona de securitate pana cand se determina mijloacele corespunzatoare pentru mutarea sau reducerea contaminarii sub nivelele acceptabile. Furnizati operatorului vehiculului un model de procedura tip Foaia de lucru D3 (Receptie pentru Elementele Contaminate). Inregistrati toate informatiile referitoare la vehicul si la extinderea contaminarii gasite.

Pasul 15

Daca decontaminarea initiala nu reuseste sa reduca marimile citite sub OIL (Operational Intervention Level - Nivel de Interventie Operational), contaminarea poate fi fixata. Confirmati aceasta printr-un test de curatare (conform Procedurii A5). Citirile peste OIL privind contaminarea vehiculului, obliga echipa de decontaminare sa-l deplaseze intr-o zona izolata si securizata pana la o viitoare evaluare. Faceti recomandari operatorului asupra problemei si distribuiti un model de Receptie pentru Elementele Contaminate (Foaia de lucru D3). Inregistrati toate informatiile referitoare la vehicul si la extinderea contaminarii gasite (utilizati Foaia de lucru corespunzatoare).

Pasul 16

Toate uneltele si echipamentele utilizate de catre personalul de interventie trebuie monitorizate si realizarea decontaminarii pentru acelea care dintre ele care au fost gasite contaminate. Decontaminarea poate fi realizata utilizand una din urmatoarele metode: curatarea cu un material curat, sapun si apa, etc.

Pasul 17

In situatia in care decontaminarea imediata nu realizeaza scaderea gradului de contaminare a echipamentului sau uneltelor sau este impracticabila, iar personalul abandoneaza elemente sau echipamente, se completeaza de catre proprietar modelul de fisa Elemente Contaminate Receptionate (Foaia de lucru D3). Elementele contaminate trebuie impachetate corespunzator, etichetate si depozitate astfel incat sa nu mai constituie un pericol pentru personal si pentru limitarea extinderii contaminarii. Utilizati etichetele pentru Elementele Contaminate (Foaia de lucru D2).

Pasul 18

Ambalati si etichetati orice elemente contaminate retinute pentru transportul si depozitarea corespunzatoare.

TABELUL D5

GHIDUL DECONTAMINARII PERSONALE

T

Font 8

Zonele contaminate	Metoda(a)	Tehnica	Observatii			
Zonele contaminate	sapun si apa	Spalati 2-3 minute si	Spalati mainile,			
		verificati nivelul activitatii.	in chiuveta si folositi			
		Repetati spalarea de 2 ori.	pentru restul			
piele, maini si corp	sapun, perie moale si apa	Utilizati spuma la presiune	Dupa decontaminare			
		imica. Spalati 2 minute de 3 ori,	lanolina sau crema			
		clatiti si monitorizati. Aveti	pentru evitarea			
grijă sa nu erodati pielea.	grijă sa nu erodati pielea.	grijă sa nu erodati pielea.	grijă sa nu erodati pielea.			
				sapun pudra sau	Faceti o pasta. Folositi cu	Dupa decontaminare
					detergent similar,	multa apa si cu o perie medie.
curatare standard	curatare standard	Aveti grija sa nu erodati	pentru evitarea			
		industrială a pielii	pielea.			
ochi, pleoapelor	de apa	ochi: intoarceti pleoapele si	Aveti grija sa nu			
		spalati usor cu apa.	urechea; intoarcerea			

☒ Informatii despre siguranta mijloacelor de transport necesare, ambalarea corespunzatoare si optiunile de depozitare

Rezultat

☒ Recomandari pentru mutare

Pasul 1

Odata ce situatia urgentei este stabila, si actiunile de supraveghere sunt complete, evaluati necesitatea mutarii deseurilor. Categorisiti deseurile dupa tip, nivelul activitatii si volum.

NOTA: De exemplu, o pata de material radioactiv lichid, produce semnificative cantitati de deseuri contaminate care pot include fluide, materiale absorbante, haine si sol, fiecare dintre ele avand diferite nivele de activitate, clasificate de la nivelul scazut la cel ridicat, in functie de radioizotopii implicati.

Pasul 2

In colaborare cu conducatorul interventiei la urgenta, determinati posibilitatea de depozitare corespunzatoare pentru fiecare categorie de deoseu.

Pasul 3

Identificati cerintele pentru ambalarea fiecarei categorii sau tip de deoseu pentru a fi transportate de la locul incidentului/accidentului si determinati daca o astfel de ambalare este posibila foarte repede sau poate fi obtinuta in timp util. Autoritatile pot fi dispuse sa renunte la cerintele normale de transport pentru mutarea deseurilor de locul urgentei. Intr-o astfel de situatie, ambalarea poate fi improvizata.

Pasul 4

Determinati mijloacele corespunzatoare pentru transportul deseurilor din locul urgentei la locul desemnat pentru depozitarea finala sau provizorie. In functie de volumul si modul de ambalare vor fi dimensionate si tipul autovehiculului de transport. Trebuie luata in considerare si necesitatea asigurarii protectiei fizice pe timpul tranzitului.

Pasul 5

Documentul complet cu informatii despre fiecare cantitate ambalata sau material radioactiv, inainte de a fi incarcate pentru transport, incluzand nivelul activitatii materialului implicat ca si citirile supravegherii pentru exteriorul containerului de transport. O copie a documentului trebuie sa insoteasca fiecare transport de la locul de plecare la depozitul final sau temporar.

Pasul 6

Odata ce toate deseurile contaminate sunt mutate de la locul accidentului/incidentului, zona trebuie din nou verificata din punct de vedere radiologic in vederea descoperirii zonelor unde nivelul activitatii poate depasi fondul natural.

Daca sunt necesare viitoare limitari, zona trebuie securizata pentru prevenirea accesului neautorizat.

NOTA: Concentratiile activitatii pentru radionuclizii naturali din sol sunt urmatoarele:

T

Radionuclidul	Concentratia medie [Bq/kg]	Categoria tipica [Bq/kg]
K-40	370	100-700
U-238 sau Ra-226	25	10-50
Th-232	25	7-50

ST

ANEXA 6

SECTIUNEA E EVALUARI DE DOZE

PROCEDURA E0 GENERALITATI ASUPRA EVALUARII DOZELOR

Scop

Estimarea dozei incasate de lucratori si/sau persoanele din public, odata ce situatia este sub control si activitatile de recuperare au fost efectuate.

In cazul unui accident radiologic, expunerea indivizilor poate fi interna sau/si externa si poate avea diferite cai.

Expunerea externa poate proveni direct de la sursa, de la radionuclizii prezenti in aer (imersia in norul radioactiv), de la radionuclizii depozitati pe sol sau pe hainele ori pe pielea indivizilor.

Expunerea interna apare ca urmare a inhalarii materialului radioactiv (direct din norul radioactiv sau provenind din resuspensia radionuclizilor de pe suprafetele pe care s-au depus), a ingestiei hranei sau apei contaminate sau a incorporarii radionuclizilor prin intermediul ranilor.

Doza efectiva totala poate fi calculata luand in considerare toate caile majore prin care individul a fost expus in urma unui accident:

$$E(T) = E(\text{ext}) + E(\text{inh}) + E(\text{ing})$$

unde:

$E(T)$ = doza efectiva totala

$E(\text{ext})$ = doza efectiva din expunerea externa

$E(\text{inh})$ = doza efectiva data de inhalare

$E(\text{ing})$ = doza efectiva data de ingerare.

Date de intrare

- Tipul expunerii
- Sursa de radiatii sau materialul radioactiv implicat
- Rezultatele monitorizarii
- Rezultatele citirilor dozimetrice
- Cronologia evenimentelor

Rezultate

- Estimari de doze specifice accidentului

Pasul 1

Asamblarea si evaluarea datelor dozimetrice directe disponibile. Aceasta va include:

1. Citirile directe ale electrometrelor cu fibra de quartz (QFEs - Quartz Fibre Electrometers) ori ale dozimetrelor electronice personale (EPDs - Electronic Personal Dosimeters);
2. Evaluarea dozelor pe baza dozimetrelor personale precum filmele dozimetrice sau dozimetrele termoluminiscente (TLDs) - acestea necesita o evaluare de urgenta;

NOTA

Evaluările pot dura 24 de ore, dar datele sunt importante pentru investigarea accidentului si ca date de intrare pentru un eventual raspuns medical.

3. daca a fost posibila inhalarea de material radioactiv, mucozitatile nazale pot da un indiciu despre activitatea indepartata;

4. daca a avut loc ingerarea de material radioactiv, trebuie prelevate si analizate probe de urina si de fecale;

5. pentru cazurile (3) si (4) trebuie luata in considerare necesitatea monitorizarii tiroidei sau a intregului corp;

6. daca se considera ca poate fi depasita limita dozei efective totale, trebuie consultat un medic specialist si trebuie prelevata o proba de sange pentru analiza citogenetica.

NOTA

Actiunile (1) si (2) trebuie intreprinse totdeauna cand sunt disponibile dozimetre. Celelalte masuratori vor depinde de circumstantele accidentului.

ATENTIE

Durata si extinderea accidentului pot depasi evaluarile facute in timpul raspunsului initial. Este esential sa se verifice dozimetrele cu citire directa si dozimetrele personale ale TUTUROR persoanelor ce au intrat in zona supravegheata. In particular, este esential ca dozimetrele persoanelor care initial nu erau propuse pentru interventie sa nu fie expuse in mod deliberat ca parte a unui exercitiu de refacere de doza. Aceasta poate masca expunerea reala a personalului.

Pasul 2

Caracterizarea tipului de expunere si procedurile potrivite:

T

```
UAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAz
|          In caz de:          | Procedura |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Sursa punctiforma          |      E1      |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Sursa liniara si scurgere (arie mica) |      E2      |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Contaminare de suprafata          |      E3      |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Contaminarea pielii          |              |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Inhalare          |      E5      |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Ingestie          |      E6      |
AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA(
|Imersie in aer          |      E7      |
RAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAU
```

ST

Pasul 3

Se estimeaza doza efectiva totala prin insumarea contributiilor tuturor cailor de expunere prin care fiecare individ a fost expus.

PROCEDURA E1

SURSA PUNCTIFORMA

Scop

Estimarea debitului de doza si a dozei efective data de o sursa punctiforma de activitate cunoscuta, sau estimarea activitatii sursei si a distantei de la sursa plecand de la masuratori de debit de doza.

Aceasta procedura foloseste debitele de doza si dozele efective precalculate la 1 m de la sursa punctiforma, in lipsa oricarui ecran de protectie. Ea poate fi folosita pentru a estima dozei efective incasata de persoanele din public sau de lucratorii la urgenta, ori pentru verificarea concordantei dintre citirile aparatelor si valorile precalculate (de exemplu la planificarea interventiei in cazul unei surse pierdute). Daca totusi se ia in considerare si ecranul de protectie in calcul, rezultatul trebuie tratat drept limita de jos (valoarea calculata poate subestima doza).

Date de intrare

- Activitatea sursei punctiforme
- Distanța de la sursa punctiforma
- Durata expunerii

Rezultate

- Debitul de doza si doza efectiva, date de sursa punctiforma de activitate cunoscuta
- Activitatea sursei si distanta de la sursa, pornind de la masuratori de debit de doza

Doza efectiva

Estimarea dozei efective la o distanta oarecare de la o sursa punctiforma se realizeaza folosind ecuatiile de mai jos. Pentru a nu considera un ecran de protectie, $d=0$.

T

$$E(\text{ext}) = \frac{A \cdot CF(6) \cdot T(e) \cdot d(1/2)}{X^2}$$

ST

unde:

E(ext) = doza efectiva data de o sursa punctiforma (mSv)

A = activitatea sursei (kBq)

T(e) = durata expunerii (h)

CF(6) = factorul de conversie din Tabelul E1 [(mSv/h)/(kBq)]

X = distanta de la sursa punctiforma (m)

d(1/2) = grosimea de injumatatire din Tabelul E2 (cm)

d = grosimea ecranului (cm)

ATENTIE

"d" este masurat in [cm], iar "X" in [m]

Debitul de doza

Debitul de doza la o anumita distanta de sursa punctiforma se determina folosind ecuatie de mai jos.

Pentru a nu considera un ecran de protectie, d=0.

T

$$D = \frac{A \cdot CF(7) \cdot d(1/2)}{X^2}$$

ST

unde:

☐

D = debitul de doza (mGy/h)

CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E1 [(mGy/h)/(kBq)]

X = distanta de la sursa punctiforma (m)

A = activitatea sursei (kBq)

d(1/2) = grosimea de injumatatire din Tabelul E2 (cm)

d = grosimea ecranului (cm)

ATENTIE

"d" este masurat in [cm], iar "X" in [m]

Estimarea distantei de la sursa

O estimare a distantei de la sursa poate fi obtinuta prin masurarea debitului de doza la doua distante diferite, in puncte aflate in "linie dreapta" cu sursa si prin folosirea legii de variatie invers proportionala a dozei cu patratul distantei.

$$a = \frac{D(1)}{D(2)}$$

$$X(1) = \frac{x}{1 - \sqrt{a}}$$

unde:

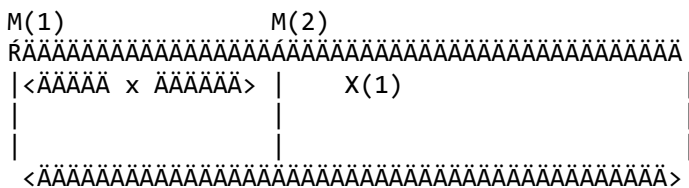
ú = radical din

☐

D(1) = debitul de doza in punctul M(1)[mGy/h]

☐
 D(2) = debitul de doza in punctul M(2)[mGy/h]
 x = distanta dintre cele doua puncte in care se fac masuratorile (m)
 X(1) = distanta de la sursa la punctul M(1)[m]

T



ST

Estimarea activitatii
 Cunoscand distanta pana la sursa, se poate face o estimare a activitatii sursei folosind urmatoarea ecuatie:

T

$$A = \frac{D(1) \cdot X(1)^2}{CF(7) \cdot d \cdot d(1/2)}$$

ST

unde:

- A = activitatea sursei (kBq)
- ☐
- D(1) = debitul de doza in punctul M(1)[mGy/h]
- X(1) = distanta de la sursa la punctul M(1)[m]
- CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E(1)[(mGy/h)/(kBq)]
- d(1/2) = grosimea de injumatatire din Tabelul E(2)[cm]
- d = grosimea ecranului (cm)

ATENTIE
 "d" este masurat in [cm], iar "X" in [m]

TABELUL E1.1
 FACTORII DE CONVERSIE DE DOZA LA 1 METRU DE O SURSA PUNCTIFORMA

T

Font 8

AA-
 AA
 ^ (a)

Radionuclid	CF(6) (mSv/h)/(kBq)	CF(7) (mGy/h)/(kBq)	Radionuclid	CF(6) (mSv/h)/(kBq)	CF(7)
H-3	0.0	0.0	I-133	6.2E-08	9.8E-08
C-14	0.0	0.0	I-134	2.7E-07	4.1E-07
Na-22	2.2E-07	3.4E-07	I-135+	3.8E-07	5.4E-07
Na-24	3.8E-07	5.1E-07	Xe-135		
P-32	0.0	0.0	Xe-131m	2.7E-09	1.7E-08
P-33	0.0	0.0	Xe-133	4.6E-09	1.9E-08

S-35 08	0.0	0.0	Xe-133m	4.8E-09	2.1E-
Cl-36 08	3.1E-13	2.1E-11	Xe-135	2.4E-08	3.8E-
K-40 07	1.6E-08	2.2E-08	Xe-138	1.1E-07	1.6E-
K-42 07	2.8E-08	3.9E-08	Cs-134	1.6E-07	2.5E-
Ca-45 07	8.9E-17	6.1E-15	Cs-136	2.2E-07	3.4E-
Sc-46 08	2.1E-07	3.1E-07	Ba-137m	6.2E-08	9.5E-
Ti-44 08	1.1E-08	2.8E-08	Cs-137+	6.2E-08	9.5E-
V-48	2.9E-07	4.4E-07	Ba-137m		
Cr-51 08	3.4E-09	2.0E-08	Ba-133	4.1E-08	9.3E-
Mn-54 09	8.6E-08	1.5E-07	Cs-138	3.0E-09	4.2E-
Mn-56 08	1.7E-07	2.4E-07	Ba-140	2.0E-08	4.3E-
Fe-55 07	3.2E-10	2.2E-08	La-140	2.3E-07	3.4E-
Fe-59 08	1.2E-07	1.8E-07	Ce-141	7.2E-09	1.4E-
Co-58 08	1.0E-07	1.6E-07	Ce-144+	3.1E-09	1.1 E-
Co-60 - -	2.5E-07	3.6E-07	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Ni-63	0.0	0.0	Pr-144		
Cu-64 08	2.0E-08	4.7E-08	Pr-144m	2.9E-09	2.8E-
Zn-65 09	6.0E-08	1.3E-07	Pr-144	1.2E-09	5.8E-
Ga-68 08	9.8E-08	1.5E-07	Pm-145	3.6E-09	2.0E-
Ge-68+ 13	9.8E-08	2.1E-07	Pm-147	2.9E-13	4.4E-
Ga-68 11			Sm-151	2.3E-12	9.8E-
Se-75 07	3.9E-08	1.4E-07	Eu-152	1.2E-07	1.9E-
Kr-85 07	2.3E-10	3.6E-10	Eu-154	1.3E-07	2.0E-
Kr-85m 08	1.5E-08	3.0E-08	Eu-155	5.3E-09	1.6E-
Kr-87 08	7.8E-08	1.1E-07	Gd-153	1.1E-08	4.3E-
Kr-88+ 07	2.5E-07	3.5E-07	Tb-160	1.1E-07	1.8E-
Rb-88 07			Ho-166m	1.6E-07	2.7E-
Rb-86 09	9.6E-09	1.4E-08	Tm-170	5.0E-10	4.8E-
Rb-87 08	0.0	0.0	Yb-169	2.9E-08	9.8E-
Rb-88 08	5.7E-08	5.2E-08	Hf-172	2.2E-08	4.9E-
Sr-89 07	1.4E-11	2.1E-11	Hf-181	5.5E-08	1.0E-
Sr-90 07	0.0	0.0	Ta-182	1.3E-07	2.2E-
Sr-91 08	7.1E-08	1.1E-07	W-187	4.9E-08	8.6E-

07	Y-90	0.0	0.0	Ir-192	8.3E-08	1.4E-
08	Y-91	3.7E-10	5.5E-10	Au-198	4.1E-08	6.7E-
08	Y-91m	5.5E-08	8.7E-08	Hg-203	2.3E-08	4.5E-
09	Zr-93	0.0	0.0	Ti-204	1.0E-10	1.1E-
08	Zr-95	7.6E-08	1.2E-07	Pb-210	6.9E-10	3.5E-
07	Nb-94	1.6E-07	2.5E-07	Bi-207	1.6E-07	2.9E-
	Nb-95	7.9E-08	1.2E-07	Bi-210	0.0	0.0
12	Mo-99	1.6E-08	2.6E-08	Po-210	8.8E-13	1.3E-
09	Tc-99	4.1E-14	6.4E-14	Ra-226	6.2E-10	2.2E-
09	Tc-99m	1.2E-08	2.1E-08	Ac-227	3.9E-11	2.0E-
07	Rh-103	2.1E-08	3.0E-08	Ac-228	9.5E-08	2.1E-
08	- - - - -	- - - - -	- - - - -	Th-227	1.1E-08	8.4E-
08	Ru-103	5.0E-08	7.9E-08	Th-228	3.9E-10	1.6E-
08	Ru-105	8.1E-08	1.3E-07	Th-230	2.3E-10	1.4E-
09	Ru-106	1.4E-09	7.1E-09	Th-231	2.5E-10	7.3E-
08	Ru-106+	1.4E-09	7.1E-09	Th-232	2.1E-10	1.4E-
08	Rh-106			Pa-231	4.3E-09	7.9E-
08	Ag-110m	2.8E-07	4.2E-07	U-Dep & Nat(b)	2.3E-10	1.5E-
08	Cd-109+	1.6E-07	2.9E-07	U-Enric(b)	2.8E-10	1.8E-
08	Ag-109m			U-232	3.2E-10	2.1E-
08	Cd-113m	0.0	0.0	Pa-233	1.7E-08	4.6E-
09	In-114m	1.0E-08	3.5E-08	U-233	1.2E-10	6.8E-
08	Sn-113	3.4E-09	4.2E-08	U-234	2.8E-10	1.8E-
08	Sn-123	7.0E-10	1.1E-09	U-235	1.4E-08	7.4E-
08	Sn-126+	5.7E-09	2.2E-08	U-236	0.0	0.0
08	Sb-126m			U-238	2.3E-10	1.5E-
08	Sb-124	1.9E-07	2.8E-07	- - - - -	- - - - -	- - - - -
08	Sb-126	2.8E-07	4.4E-07	Np-237	3.8E-09	5.0E-
09	Sb-126m	4.9E-10	7.8E-10	Pu-236	3.4E-10	9.9E-
09	Sb-127	6.8E-08	1.1E-07	Pu-238	3.0E-10	8.8E-
09	Sb-129	1.5E-07	2.2E-07	Np-239	0.0	0.0
09	Te-127	6.0E-09	1.1E-08	Pu-239	1.2E-10	3.4E-
09	Te-127m	1.6E-09	1.2E-08	Pu-240	2.8E-10	8.4E-
09	Te-129	4.2E-08	6.5E-08	Pu-241	0.0	0.0

Te-129m+	4.6E-08	7.8E-08	Pu-242	2.3E-10	6.9E-
09					
Te-129			Am-241	3.1E-09	3.7E-
08					
Te-131	4.5E-08	7.1E-08	Am-242	8.5E-10	2.5E-
08					
Te-131m	1.5E-07	2.2E-07	Am-243	5.4E-09	3.8E-
08					
Te-132	2.3E-08	4.9E-08	Cm-242	3.1E-10	9.2E-
09					
I-125	5.9E-09	3.8E-08	Cm-243	1.3E-08	6.6E-
08					
I-129	3.4E-09	2.1E-08	Cm-244	2.8E-10	8.2E-
09					
I-131	3.9E-08	6.2E-08	Cm-245	7.5E-09	6.0E-
08					
I-132	2.4E-07	3.6E-07	Cf-252	2.1E-10	6.1E-
09					

AA-
 AA
 ST

Referinta:

(a) - Rata expunerii este aratata in corespondentul sau masurat in mGy/h.

(b) - Pentru expunerea gamma 1 mGy/h aprox. 0.1 R/h. Pentru uraniu natural si saracit se atribuie intreaga eliberare de radiatii nuclidului U-238 iar pentru uraniu imbogatit se atribuie intreaga eliberare de radiatii nuclidului U-234.

Activitatea uraniului imbogatit este dominata de cea a U-234 (datorita activitatii sale specifice mari). Activitatea uraniului natural si imbogatit este data de o mixtura de U-234, 235 si 238, ai caror factori de doza nu difera cu mai mult de 10%, deci se poate folosi un singur factor.

CF(6) - Doza efectiva intr-o ora de expunere la o sursa punctiforma de 1 kBq.

CF(7) - Rata dozei la 1 m de o sursa punctiforma de 1 kBq.

TABELUL E1.2

Grosimea de injumatatire (HALF VALUE LAYER - HVL), d(1/2) este grosimea unui material care, cand este pus in calea unui fascicul de radiatii, reduce rata expunerii la jumătate. Valorile sunt date pentru geometrii la care influenta radiatiei secundare nu este relevanta.

T

Radionuclid	d(1/2) [cm]					
	Plumb(a)	Fier(a)	Al(a)	Apa(a)	Aer(a)	Beton(a)
H-3	0	0	0	0	0.00E+00	0
C-14	0	0	0	0	0.00E+00	0
Na-22	0.67	1.38	3.85	9.4	7.94E+03	4.35
Na-24	1.32	2.14	6.22	14.75	1.27E+04	6.88
P-32	0	0	0	0	0.00E+00	0
P-33	0	0	0	0	0.00E+00	0
S-35	0	0	0	0	0.00E+00	0
Cl-36	0	0.01	0.02	0.04	3.90E+01	0.02
K-40	1.15	1.8	4.99	11.97	1.02E+04	5.63
K-42	1.18	1.84	5.1	12.21	1.04E+04	5.75
Ca-45	0.01	0.03	0.1	0.24	2.12E+02	0.11
Sc-46	0.82	1.48	4.2	9.84	8.47E+03	4.66
Ti-44	0.04	0.21	0.6	1.41	1.25E+03	0.67
V-48	0.8	1.48	4.18	9.95	8.50E+03	4.67
Cr-51	0.17	0.82	2.38	5.69	4.98E+03	2.68
Mn-54	0.68	1.33	3.8	9	7.70E+03	4.22
Mn-56	0.94	1.65	4.78	11.13	9.66E+03	5.27
Fe-55	0	0.02	0.05	0.12	1.02E+02	0.05

Fe-59	0.94	1.59	4.51	10.58	9.10E+03	5.02
Co-60	1	1.66	4.65	10.99	9.42E+03	5.2
Ni-63	0	0	0	0	0.00E+00	0
Cu-64	0.41	1.08	3.01	7.61	6.32E+03	3.43
Zn-65	0.87	1.53	4.34	10.15	8.74E+03	4.81
Ga-68	0.42	1.09	3.04	7.67	6.38E+03	3.47
Ge-68+Ga-68(c)	0.42	1.09	3.04	7.67	6.38E+03	3.47
Ge-68	0.01	0.03	0.08	0.18	1.60E+02	0.09
Se-75	0.12	0.62	1.79	4.26	3.74E+03	2.01
Kr-85	0.41	1.07	3	7.59	6.31E+03	3.43
Kr-85m	0.1	0.5	1.46	3.46	3.05E+03	1.64
Kr-87	0.83	1.67	4.84	11.46	9.92E+03	5.36
Kr-88+Rb-88(c)	1.17	1.89	5.51	12.74	1.11E+04	6.05
Kr-88	1.20	1.95	5.71	13.2	1.16E+04	6.25
Rb-86	0.87	1.53	4.35	10.13	8.74E+03	4.81
Rb-88	1.17	1.89	5.51	12.74	1.11E+04	6.05
Sr-89	0.74	1.4	4	9.35	8.05E+03	4.42
Sr-90	0	0	0	0	0.00E+00	0
Sr-91	0.71	1.38	3.94	9.31	7.98E+03	4.38
Y-91	0.96	1.62	4.57	10.74	9.23E+03	5.09
Zr-93	0	0	0	0	0.00E+00	0
Zr-95	0.6	1.26	3.58	8.61	7.31E+03	4
Nb-94	0.64	1.30	3.70	8.84	7.54E+03	4.13
Nb-95	0.62	1.28	3.63	8.72	7.42E+03	4.06
Mo-99+TC-99m(c)	0.49	1.11	3.16	7.6	6.48E+03	3.54
Mo-99	0.49	1.11	3.16	7.6	6.48E+03	3.54
Tc-99	0.05	0.25	0.73	1.73	1.53E+03	0.82
Tc-99m	0.07	0.39	1.13	2.68	2.37E+03	1.27
Ru-103	0.4	1.06	2.97	7.53	6.25E+03	3.4
Ru-105	0.48	1.16	3.28	7.98	6.77E+03	3.69
Rh-106	0.49	1.17	3.29	8.16	6.84E+03	3.73

Ru-106+Rh-106(c)	0.49	1.17	3.29	8.16	6.84E+03	3.73
Ru-106	0	0	0	0	0.00E+00	0
Ag-110m	0.71	1.38	3.91	9.36	7.98E+03	4.38
Cd-109	0.01	0.06	0.18	0.43	3.80E+02	0.2
Cd-113m	0	0	0	0	0.00E+00	0
In-114m	0.23	0.75	2.14	5.18	4.45E+03	2.41
Sn-113	0.02	0.09	0.27	0.65	5.71E+02	0.31
Sn-123	0.88	1.53	4.36	10.16	8.77E+03	4.83
Sn-126+Sb-126m(c)	0.48	1.15	3.27	7.99	6.76E+03	3.68
Sn-126	0.04	0.19	0.55	1.3	1.15E+03	0.62
Sb-124	0.83	1.55	4.39	10.49	8.98E+03	4.9
Sb-126	0.52	1.19	3.37	8.21	6.95E+03	3.79
Sb-126m	0.48	1.15	3.27	7.99	6.76E+03	3.68
Sb-127	0.47	1.14	3.24	7.92	6.70E+03	3.65
Sb-129	0.72	1.4	3.98	9.45	8.09E+03	4.43
Te-127m	0.01	0.08	0.23	0.54	4.76E+02	0.26
Te-129	0.33	0.93	2.63	6.53	5.50E+03	2.99
Te-129m	0.38	0.82	2.33	5.65	4.79E+03	2.61
Te-131m	0.65	1.31	3.74	8.88	7.61E+03	4.17
Te-132	0.1	0.53	1.54	3.66	3.22E+03	1.73
I-125	0.01	0.08	0.23	0.54	4.77E+02	0.26
I-129	0.02	0.09	0.25	0.6	5.26E+02	0.28
I-131	0.25	0.93	2.67	6.5	5.59E+03	3.02
I-132	0.63	1.31	3.7	8.91	7.57E+03	4.14
I-133	0.47	1.15	3.23	8.05	6.74E+03	3.67
I-134	0.72	1.4	3.98	9.43	8.08E+03	4.43
I-135+Xe-135m(c)	0.98	1.66	4.7	11.06	9.53E+03	5.23
I-135	0.98	1.66	4.7	11.06	9.53E+03	5.23
Xe-131m	0.02	0.1	0.29	0.7	6.16E+02	0.33
Xe-133	0.03	0.16	0.47	1.11	9.80E+02	0.53
Xe-133m	0.05	0.25	0.73	1.72	1.52E+03	0.82
Xe-135	0.14	0.72	2.1	4.99	4.38E+03	2.36

Xe-135m	0.41	1.07	2.99	7.54	6.27E+03	3.41
Xe-138	0.9	1.64	4.79	11.09	9.72E+03	5.26
Cs-134	0.57	1.24	3.5	8.5	7.19E+03	3.93
Cs-136	0.65	1.32	3.76	8.86	7.62E+03	4.18
Cs-137+Ba-137m(c)	0.53	1.19	3.35	8.2	6.92E+03	3.77
Cs-137	0	0	0	0	0.00E+00	0
Ba-133	0.16	0.67	1.92	4.63	4.02E+03	2.17
Ba-137m	0.53	1.19	3.35	8.2	6.92E+03	3.77
Ba-140	0.33	0.96	2.69	6.72	5.65E+03	3.06
La-140	0.93	1.64	4.63	11.04	9.47E+03	5.19
Ce-141	0.07	0.37	1.07	2.52	2.23E+03	1.2
Ce-144+Pr-144m(c)	0.05	0.28	0.82	1.95	1.72E+03	0.93
Pr-144						
Pr-144m	0.02	0.1	0.28	0.67	5.88E+02	0.32
Pm-145	0.02	0.11	0.31	0.74	6.56E+02	0.35
Pm-147	0.06	0.34	0.99	2.35	2.08E+03	1.12
Sm-147						
Sm-151	0.01	0.03	0.09	0.21	1.82E+02	0.1
Eu-152	0.66	1.32	3.73	8.84	7.59E+03	4.17
Eu-154	0.74	1.38	3.91	9.24	7.92E+03	4.35
Eu-155	0.04	0.23	0.66	1.56	1.37E+03	0.74
Gd-153	0.03	0.18	0.51	1.21	1.07E+03	0.57
Tb-160	0.68	1.35	3.84	9.01	7.77E+03	4.26
Ho-166m	0.45	1.09	3.1	7.46	6.37E+03	3.48

Tm-170	0.03	0.18	0.51	1.21	1.06E+03	0.57
Yb-169	0.06	0.3	0.87	2.05	1.81E+03	0.97
Hf-181	0.27	0.86	2.41	6.02	5.07E+03	2.75
Ta-182	0.8	1.39	3.94	9.26	7.97E+03	4.39
W-187	0.43	1.03	2.91	7.17	6.04E+03	3.29
Ir-192	0.24	0.92	2.64	6.42	5.52E+03	2.98
Au-198	0.29	0.97	2.74	6.77	5.75E+03	3.11
Hg-203	0.14	0.73	2.13	5.04	4.44E+03	2.39
Tl-204	0.03	0.18	0.53	1.27	1.12E+03	0.6
Pb-210	0.01	0.05	0.15	0.35	3.11E+02	0.17
Bi-207	0.65	1.3	3.68	8.79	7.50E+03	4.11
Bi-210	0	0	0	0	0.00E+00	0
Po-210	0.65	1.31	3.73	8.88	7.58E+03	4.15
Ra-226	0.09	0.48	1.4	3.32	2.93E+03	1.58
Ac-227	0.01	0.08	0.22	0.52	4.57E+02	0.25
Ac-228	0.67	1.35	3.84	9.05	7.79E+03	4.27
Th-227	0.11	0.58	1.69	4.01	3.53E+03	1.9
Th-228	0.02	0.13	0.37	0.88	7.73E+02	0.42
Th-230	0.01	0.05	0.14	0.34	3.02E+02	0.16
Th-232	0.01	0.04	0.12	0.28	2.48E+02	0.13
Pa-231	0.09	0.46	1.35	3.2	2.82E+03	1.51
U-232	0.01	0.04	0.12	0.29	2.59E+02	0.14
U-233	0.01	0.06	0.16	0.39	3.44E+02	0.18
U-234	0.01	0.04	0.12	0.28	2.42E+02	0.13
U-235	0.09	0.46	1.35	3.19	2.81E+03	1.51
U-238	0.01	0.04	0.11	0.27	2.36E+02	0.13
Np-237	0.03	0.12	0.41	0.98	8.62E+02	0.46
Pu-236	0.01	0.04	0.11	0.27	2.39E+02	0.13
Pu-238	0.01	0.04	0.11	0.27	2.37E+02	0.13
Pu-239	0.01	0.04	0.12	0.29	2.58E+02	0.14
Pu-240	0.01	0.04	0.11	0.27	2.37E+02	0.13
Pu-241	0	0	0	0	0.00E+00	0
Pu-242	0.01	0.04	0.11	0.27	2.37E+02	0.13
Am-241	0.02	0.12	0.35	0.82	7.27E+02	0.39
Am-242m	0.01	0.04	0.13	0.3	2.67E+02	0.14
Am-243	0.03	0.18	0.52	1.24	1.09E+03	0.59
Cm-242	0.01	0.04	0.12	0.28	2.48E+02	0.13
Cm-243	0.08	0.43	1.26	2.98	2.63E+03	1.41
Cm-244	0.01	0.04	0.12	0.28	2.47E+02	0.13

Cm-245	0.05	0.27	0.79	1.86	1.64E+03	0.88
Cf-252	0.01	0.04	0.12	0.3	2.61E+02	0.14

AA
ST

- Referinta:
- (a) = < .01.
 - (b) = < .99.
 - (c) S-a folosit cel mai mare dintre cele doua.

PROCEDURA E2
SURSA LINIARA SAU PATA

Scop

Estimarea debitului de doza si a dozei efective la o anumita distanta de o sursa liniara sau de o "pata radioactiva" de activitate cunoscuta, sau estimarea activitatii sursei plecand de la masuratori de debit de doza.

Aceasta procedura foloseste debitele de doza si dozele efective precalculate la 1 m de la sursa, in lipsa oricarui ecran de protectie. Ea poate fi folosita pentru a estima doza efectiva incasata de populatie sau de membrii echipelor de urgenta, ori pentru a verifica, atunci cand este posibil, concordanta dintre citirile aparatelor si valorile precalculate.

Date de intrare

- Activitatea sursei
- Distanta de la sursa
- Durata expunerii

Rezultate

- Debitul de doza si doza efectiva
- Activitatea sursei, pornind de la masuratori de debit de doza

Sursa liniara

Doza efectiva

Estimarea dozei efective (la iradierea externa) la o distanta oarecare de la o sursa liniara se realizeaza folosind ecuatia:

$$E(\text{ext}) = \frac{\pi \cdot A(1) \cdot CF(6) \cdot T(e)}{X}$$

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

unde:

- E(ext) = doza efectiva (mSv)
- A(1) = activitatea sursei pe 1 m (Bq/m)
- T(e) = durata expunerii (h)
- CF(6) = factorul de conversie din Tabelul E(1)[(mSv/h)/(kBq)]
- X = distanta de la sursa punctiforma (m)

Debitul de doza

Debitul de doza la o anumita distanta de sursa liniara se calculeaza folosind ecuatia:

T

$$D = \frac{\pi \cdot A(1) \cdot CF(7)}{X}$$

ST

unde:

- D = debitul de doza (mGy/h)
- CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E(1)[(mGy/h)/(kBq)]
- X = distanta de la sursa punctiforma (m)
- A(1) = activitatea sursei (kBq)

Estimarea activitatii

Estimarea activitatii sursei liniare plecand de la masuratori de doza se realizeaza folosind ecuatia urmatoare:

T

$$A(1) = \frac{D(1) \cdot X}{\pi \cdot CF(7)}$$

ST

unde:

A(1) = activitatea sursei pe 1 m (kBq)

□

D(1) = debitul de doza (mGy/h)

X = distanta pana la sursa (m)

CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E(1) [(mGy/h)/(kBq)]

Pata radioactiva

Doza efectiva

Estimati doza efectiva (la iradierea externa) data de o "pata radioactiva" folosind urmatoarea expresie:

T

$$E(\text{ext}) = 2\pi \cdot CF(6) \cdot A(s) \cdot T(e) \cdot \ln \frac{X_y + R_y}{X_y}$$

ST

unde:

E(ext) = doza efectiva (mSv)

A(s) = activitatea petei (Bq/mp)

T(c) = durata expunerii (h)

CF(e) = factorul de conversie din Tabelul E(1) [(mSv/h)/(kBq)]

X = distanta de la centrul petei (m)

R = raza petei (m)

Debitul de doza

Debitul de doza la distanta X de o pata radioactiva se calculeaza folosind urmatoarea expresie:

T

$$D = 2\pi \cdot CF(7) \cdot A(s) \cdot \ln \frac{X_y + R_y}{X_y}$$

ST

unde:

□

D = debitul de doza (mGy/h)

CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E(1) [(mGy/h)/(kBq)]

X = distanta de la centrul petei (m)

R = raza petei (m)

A(s) = activitatea petei (Bq/mp)

Estimarea activitatii

Activitatea unei pete radioactive, plecand de la masuratori de debit de doza, se estimeaza folosind expresia urmatoare:

T

$$A(s) = \frac{D}{2\pi \cdot CF(7) \cdot \ln \frac{X_y + R_y}{X_y}}$$

ST

unde:

☐

D = debitul de doza (mGy/h)

CF(7) = factorul de conversie din Tabelul E(1) [(mGy/h)/(kBq)]

X = distanta de la centrul petei (m)

R = raza petei (m)

A(s) = activitatea petei (Bq/mp)

PROCEDURA E3

CONTAMINARE DE SUPRAFATA

Scop

Estimarea dozei efective data de o suprafata contaminata.

Doza efectiva include doza externa data de suprafata contaminata si doza angajata din inhalarea materialului radioactiv resuspendat, calculata pe anumite perioade de timp - prima luna, a doua luna, toata viata (50 de ani pentru adulti). Odata cunoscute concentratiile radionuclizilor, doza efectiva poate fi estimata pe baza masuratorilor de doza ambientală ori a nivelelor concentratiilor unui radionuclid folosit ca traser. De asemenea, pot fi luate in considerare ecranarea si gradul de ocupare a indivizilor.

Date de intrare

☐ Concentratiile superficiale ale radionuclizilor

☐ Debitul de doza ambientală

☐ Durata expunerii

Rezultate

☐ Doza efectiva data de suprafata contaminata

Pasul 1

Concentratiile radionuclizilor si debitul de doza ambientală se obtine folosind procedurile specificate in manualul tehnic apartinand Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (IAEA)

Pasul 2

Se estimeaza doza efectiva pentru perioada de interes.

Calculare bazate pe concentratia superficială a radionuclizilor

Folosirea ecuatiei:

T

$$E(\text{ext}) = \sum_{i=1}^n C(g,i) \cdot CF(4,i)$$

ST

unde:

$C(g,i)$ = concentratia medie a radionuclidului I (kBq/mp)

$E(\text{ext})$ = doza efectiva pe perioada de interes (mSv)

$CF(4,i)$ = factorul de conversie din Tabelul E3; doza efectiva pe unitatea de concentratie superficială pentru radionuclidul I; include doza externa si doza angajata din inhalarea materialului resuspendat, pentru perioada de interes

n = numarul de radionuclizi

Calculare bazate pe debitul de doza ambientală

Se foloseste ecuatie urmatoare:

T

$$E(\text{ext}) = H(g)(*) \cdot \sum_{i=1}^n C(g,i)^{(\text{rep})} \cdot CF(4,i) - \sum_{i=1}^n C(g,i)^{(\text{rep})} \cdot CF(3,i)$$

ST

unde:

$H(g)^{(*)}$ = debitul de doza ambientală la 1 m deasupra pământului (mSv/h)
 $E(ext)$ = doza efectivă pe perioada de interes (mSv)
 $CF(3,i)$ = factorul de conversie din Tabelul E(3); debitul de doza ambientală la 1 m de
 sol data de radionuclidul I
 $C(g,i)^{(rep)}$ = concentrația reprezentativă a radionuclidului I pe sol (kBq/mp)

Calcule bazate pe nivelul concentrației radionuclidului trasor (marker)
 Se folosește ecuația următoare:

T

$$E(ext) = C(g,j)^{(sam)} \sum_{i=1}^n C(g,j)^{(rep)} \cdot CF(4,i)$$

ST

$C(g,j)^{(sam)}$ = concentrația radionuclidului marker j pe sol (kBq/mp)
 $C(g,j)^{(rep)}$ = concentrația reprezentativă a radionuclidului I pe sol (kBq/mp)

Pasul 3

Ajustați doza efectivă ținând cont de ecranare și de gradul de ocupare a indivizilor.
 Folosiți ecuația următoare:

$$E(ext)^{(po)} = E(ext) \cdot [SF - OF + (1 - OF)]$$

unde:

$E(ext)^{(po)}$ = doza efectivă considerând ecranarea și factorul de ocupare
 SF = factor de ecranare pe perioada ocupată (din măsurători sau din Tabelul E4)
 OF = factorul de ocupare; fracția de timp pentru care factorul de ecranare este
 aplicabil, adică fracția de timp petrecut în interior; se consideră că pentru restul
 timpului nu avem ecranare; implicit - 0.6.

TABEL E3

FACTORII DE CONVERSIE PENTRU EXPUNEREA LA CONTAMINAREA SOLULUI

T

Radionuclid	Factor de conv. $CF3^{(a)}$	Factor de conversie $CF4^{(b)}$		
	Debit de doza ambientală din depuneri [(mSv/h)/(kBq/m ²)]	Doza efectivă din depuneri [(mSv/kBq/m ²)]		
		I-a luna	II-a luna	50 ani
H-3	0.0E+00	NC	NC	NC
C-14	5.7E-11	5.2E-07	4.9E-07	1.0E-04
Na-22	7.4E-06	3.7E-03	3.4E-03	8.4E-02
Na-24	1.3E-05	2.0E-04	0.0E+00	2.0E-04
P-32	1.0E-08	5.3E-06	1.2E-06	6.8E-06
P-33	1.6E-10	1.1E-06	4.4E-07	1.8E-06
S-35	5.9E-11	1.2E-06	8.7E-07	4.7E-06
Cl-36	2.4E-09	8.1E-06	7.7E-06	1.6E-03
K-40	5.2E-07	2.6E-04	2.5E-04	5.3E-02
K-42	9.4E-07	1.2E-05	0.0E+00	1.2E-05
Ca-45	1.6E-10	2.9E-06	2.4E-06	1.8E-05
Sc-46	6.8E-06	3.0E-03	2.2E-03	1.2E-02
Ti-44+Sc-44	7.8E-06	4.0E-03	3.8E-03	5.9E-01
V-48	9.8E-06	2.8E-03	7.1E-04	3.7E-03
Cr-51	1.1E-07	3.8E-05	1.7E-05	6.9E-05
Mn-54	2.9E-06	1.4E-03	1.2E-03	1.4E-02
Mn-56	5.6E-06	1.5E-05	0.0E+00	1.5E-05
Fe-55	0.0E+00	9.1E-07	8.5E-07	2.2E-05
Co-58	3.4E-06	1.6E-03	9.4E-04	3.9E-03
Fe-59	4.0E-06	NC	NC	NC
Co-60	8.3E-06	4.2E-03	3.9E-03	1.7E-01

Ni-63	0.0E+00	5.3E-07	5.0E-07	9.1E-05
Cu-64	6.6E-07	8.6E-06	0.0E+00	8.6E-06
Zn-65	2.0E-06	9.4E-04	8.2E-04	8.0E-03
Ga-68	3.3E-06	NC	NC	NC
Ge-68+Ga-68	3.3E-06	1.6E-03	1.4E-03	1.5E-02
Se-75	1.3E-06	6.2E-04	4.9E-04	3.1E-03
Kr-85	9.3E-09	NC	NC	NC
Kr-85m	5.4E-07	NC	NC	NC
Kr-87	2.6E-06	NC	NC	NC
Kr-88+Rb-88	8.2E-06	NC	NC	NC
Rb-86	3.3E-07	1.0E-04	3.2E-05	1.5E-04
Rb-87	3.1E-10	NC	NC	NC
Rb-88	2.1E-06	NC	NC	NC
Sr-89	8.0E-09	1.1E-05	6.6E-06	2.8E-05
Sr-90	1.0E-09	1.7E-04	1.6E-04	2.1E-02
Sr-91	2.4E-06	3.4E-05	7.5E-08	3.4E-05
Y-90	1.9E-08	1.7E-06	6.7E-10	1.7E-06
Y-91	2.0E-08	1.7E-05	1.1E-05	4.9E-05
Y-91m	1.9E-06	1.6E-06	6.5E-09	1.6E-06
Zr-93	0.0E+00	2.2E-05	2.1E-05	4.8E-03
Zr-95	2.6E-06	1.4E-03	1.3E-03	6.8E-03
Nb-94	5.4E-06	2.7E-03	2.6E-03	5.5E-01
Nb-95	2.6E-06	1.0E-03	5.2E-04	2.1E-03
Mo-99+Tc-99m	9.5E-07	6.1E-05	3.1E-08	6.1E-05
Tc-99	2.8E-10	4.1E-06	3.9E-06	8.2E-04
Tc-99m	4.3E-07	2.7E-06	1.2E-14	2.7E-06
Ru-103	1.6E-06	6.4E-04	3.6E-04	1.5E-03
Ru-105	2.7E-06	1.4E-05	1.8E-12	1.4E-05
Rh-106	7.5E-07	NC	NC	NC
Ru-106+Rh-106	7.5E-07	4.2E-04	3.8E-04	4.8E-03

Ag-110m	9.4E-06	4.5E-03	3.9E-03	3.9E-02
Cd-109+Ag-109m	1.1E-07	6.4E-05	5.8E-05	8.6E-04
Cd-113m	9.3E-10	1.1E-04	1.1E-04	9.2E-03
In-114m	3.2E-07	4.5E-04	3.5E-04	2.2E-03
Sn-113+In-113m	9.9E-07	2.2E-05	1.7E-05	1.2E-04
Sn-123	3.0E-08	3.2E-03	3.2E-03	7.0E-01
Sn-126+Sb-126m	5.3E-06	2.6E-03	1.7E-03	7.8E-03
Sb-124	6.0E-06	2.4E-03	4.2E-04	2.9E-03
Sb-126	9.8E-06	NC	NC	NC
Sb-126m	5.4E-06	2.3E-04	1.1E-06	2.3E-04
Sb-127	2.4E-06	2.3E-05	4.9E-08	2.3E-05
Sb-129	4.9E-06	3.7E-06	3.6E-08	3.7E-06
Te-127	1.8E-08	1.8E-07	0.0E+00	1.8E-07
Te-127m	4.0E-08	3.4E-05	2.7E-05	1.6E-04
Te-129	2.1E-07	2.5E-07	9.7E-16	2.5E-07
Te-129m	1.3E-07	1.1E-04	5.4E-05	2.2E-04
Te-131	1.5E-06	1.2E-06	3.8E-08	1.2E-06
Te-131m	4.8E-06	2.0E-04	3.3E-06	2.0E-04
Te-132	8.0E-07	6.9E-04	1.1E-06	6.9E-04
I-125	1.5E-07	7.8E-05	5.2E-05	2.4E-04
I-129	9.1E-08	1.7E-04	1.6E-04	3.4E-02
I-131	1.3E-06	2.5E-04	1.8E-05	2.7E-04
I-132	7.8E-06	1.9E-05	0.0E+00	1.9E-05
I-133	2.1E-06	4.5E-05	0.0E+00	4.5E-05
I-134	8.9E-06	8.1E-06	0.0E+00	8.1E-06
I-135+Xe-135m	5.4E-06	3.7E-05	0.0E+00	3.7E-05
Xe-131m	7.3E-08	NC	NC	NC
Xe-133	1.6E-07	NC	NC	NC
Xe-133m	1.4E-07	NC	NC	NC
Xe-135	8.5E-07	NC	NC	NC
Xe-135m	1.5E-06	NC	NC	NC
Xe-138	3.6E-06	NC	NC	NC
Cs-134	5.4E-06	2.7E-03	2.5E-03	5.1E-03

Cs-135	1.2E-10	7.0E-07	3.9E-07	8.5E-06
Cs-136	7.4E-06	1.9E-03	3.6E-04	2.3E-03
Cs-137+Ba-137m	2.1E-06	9.9E-04	9.4E-04	1.3E-01
Cs-138	7.7E-06	NC	NC	NC
Ba-133	1.4E-06	7.0E-04	6.6E-04	4.8E-02
Ba-137m	2.1E-06	NC	NC	NC
Ba-140	6.4E-07	2.0E-03	4.4E-03	2.5E-03
La-140	7.6E-06	3.2E-04	1.2E-09	3.2E-04
Ce-141	2.6E-07	9.9E-05	4.9E-05	2.0E-04
Ce-144+Pr-144	2.0E-07	1.5E-04	1.3E-04	1.4E-03
Pr-144	1.3E-07	4.0E-08	0.0E+00	4.0E-08
Pr-144m	4.6E-08	2.2E-08	0.0E+00	2.2E-08
Pm-145	1.2E-07	6.0E-05	5.7E-05	5.8E-03
Pm-147	1.2E-10	4.4E-06	4.1E-06	1.0E-04
Sm-147	0.0E+00	NC	NC	NC
Sm-151	1.8E-11	3.5E-06	3.3E-06	5.9E-04
Eu-152	3.9E-06	2.0E-03	1.9E-03	1.6E-01
Eu-154	4.2E-06	2.1E-03	2.0E-03	1.3E-01
Eu-155	2.1E-07	1.1E-04	1.0E-04	4.2E-03
Gd-153	3.7E-07	1.8E-04	1.6E-04	1.5E-03
Tb-160	3.8E-06	1.7E-03	1.2E-03	5.8E-03

Ho-166m	6.0E-06	3.1E-03	2.9E-03	6.1E-01
Tm-170	2.1E-08	1.6E-05	1.3E-05	8.5E-05
Yb-169	1.1E-06	4.0E-04	2.0E-04	7.9E-04
Hf-172	4.0E-07	NC	NC	NC
Hf-181	1.9E-06	7.7E-04	4.5E-04	1.8E-03
Ta-182	4.3E-06	2.0E-03	1.6E-03	9.7E-03
W-187	1.7E-06	4.1E-05	0.0E+00	4.1E-05
Ir-192	2.8E-06	1.2E-03	8.9E-04	4.4E-03
Au-198	1.4E-06	9.4E-05	3.9E-08	9.4E-05
Hg-203	8.2E-07	3.3E-04	2.0E-04	8.5E-04
Tl-204	5.2E-09	4.0E-06	3.8E-06	1.2E-04
Pb-210	8.8E-09	1.9E-03	2.2E-03	5.9E-01
Bi-207	5.2E-06	2.6E-03	2.5E-03	3.4E-01
Bi-210	3.7E-09	1.2E-04	1.1E-04	7.3E-04
Po-210	2.9E-11	3.5E-03	2.9E+03	2.0E-02
Ra-226	2.3E-08	9.2E-03	9.2E-03	1.9E+00
Ac-227	5.5E-10	4.6E-01	4.4E-01	5.1E+01
Ac-228	3.3E-06	3.6E-05	1.4E-05	3.0E-04
Th-227	3.7E-07	7.7E-03	3.7E-03	1.3E-02
Th-228	8.3E-09	4.2E-02	3.9E-02	7.7E-01
Th-230	2.7E-09	3.7E-02	3.5E-02	7.5E+00
Th-231	6.5E-08	NC	NC	NC
Th-232	1.9E-09	1.9E-01	1.8E-01	4.6E+01
Pa-231	1.4E-07	1.2E-01	1.1E-01	6.7E+01
Pa-233	6.9E-07	NC	NC	NC
U-232	3.6E-09	3.2E-02	3.1E-02	1.2E+01
U-233	2.5E-09	8.0E-03	7.6E-03	1.7E+00
U-234	2.6E-09	7.9E-03	7.4E-03	1.6E+00
U-235	5.2E-07	7.4E-03	7.0E-03	1.5E+00
U-236	2.3E-09	7.3E-03	6.9E-03	1.5E+00
U-238	1.9E-09	6.8E-03	6.4E-03	1.4E+00
U Dep&Natf	1.9E-09	6.8E-03	6.4E-03	1.4E+00
U Enrichf	2.6E-09	7.9E-03	7.4E-03	1.6E+00
UF6g(sol 234)	2.6E-09	7.9E-03	7.4E-03	1.6E+00
Np-237	1.0E-07	2.6E-02	2.5E-02	5.3E+00
Np-239	5.8E-07	3.4E-05	6.4E-09	3.4E-05
Pu-236	3.5E-09	1.6E-02	1.5E-02	8.0E-01
Pu-238	3.0E-09	3.9E-02	3.7E-02	6.6E+00
Pu-239	1.3E-09	4.2E-02	4.0E-02	8.5E+00
Pu-240	2.8E-09	4.2E-02	4.0E-02	8.4E+00
Pu-241	6.8E-12	7.6E-04	7.2E-04	1.9E-01
Pu-242	2.4E-09	4.0E-02	3.8E-02	8.0E+00

Am-241	9.7E-08	3.5E-02	3.3E-02	6.7E+00
Am-242m	1.1E-08	3.2E-02	3.0E-02	6.3E+00
Am-243	1.9E-07	3.5E-02	3.3E-02	7.0E+00
Cm-242	3.4E-09	4.2E-03	3.5E-03	5.9E-02
Cm-243	4.4E-07	3.5E-02	3.3E-02	4.3E+00
Cm-244	3.1E-09	2.9E-02	2.7E-02	2.8E+00
Cm-245	3.1E-07	5.0E-02	4.7E-02	1.0E+01
Cf-252	2.6E-09	1.7E-02	1.5E-02	3.9E-01

AA-
ST

(a) Pe baza "Dose Conversion for Exposure to Contaminated Ground Surface - Conversia dozelor pentru expunerea la terenurile contaminate" din "External Exposure to Radionuclides in Air, Water and Soil - Expunerea Externa a Radionuclizilor in aer, apa si sol", doza efectiva a fost multiplicata cu 1.4 pentru a estima rata dozei ambientale. Acolo unde se specifica a fost inclusa doza externa din descendentii presupusi in echilibru.

(b) Ratele de resuspensie initiala pentru ariile non-aride (1E-6) provin din Derived Intervention Levels in Controlling Radiation Doses to the Public in the Event of a Nuclear Accident or Radiological Emergency - Nivele de interventie derivate in controlul dozelor de radiatii pentru public in cazul unui eveniment de accident nuclear sau urgenta radiologica

(c) Radionuclizii principali ce contribuie la doza externa din depuneri in cazul unui accident la un reactor.

NC Necalculat.

Tabelul E3 contine factorii de conversie de doza pentru prima luna, a doua luna si primii 50 de ani de la expunerea la contaminarea solului. S-a tinut cont de dezintegrare, acumulare si dezagregare. Factorul de conversie pentru rata de doza ambientală (CF3) reprezinta rata expunerii la 1 m de la sol pentru depuneri de 1 kBq/m2 ale izotopului i, corectat cu un coeficient ce tine seama de rugozitatea solului. Coeficientul CF4 include doza din expunerea externa si din inhalarea datorata resuspensiei.

A fost folosit un factor de resuspensie initiala R(s) = 1E-6 m⁻¹ conservativ, care tine seama de depuneri mai vechi. In situatia accidentelor reale se foloseste un factor de resuspensie mult mai mic.

TABELUL E4

FACTORI DE ECRANARE PENTRU DEPUNEREA PE SUPRAFATA

T

Structura sau locatia	SF(a)	Domeniu
	reprezentativ	reprezentativ
1 m deasupra unei suprafete plane infinite	1.0	-
1 m deasupra unui sol ordinar	0.7	0.47-0.85
Casa de lemn cu 1-2 nivele (fara subsol)	0.4	0.2-0.5
Casa de caramida cu 1-2 nivele (fara subsol)	0.2	0.04-0.4
Subsol cu 1-2 pereti complet expusi		
- un nivel, mai putin de 1 m al zidului subsolului		
expus	0.1	0.03-0.15
- doua nivele, mai putin de 1 m al zidului		
subsolului expus	0.05	0.03-0.07
Structuri cu 3-4 nivele (500-1000 m2 pe nivel)		
- primul si al doilea nivel	0.05	0.01-0.08
- subsol	0.01	0.001-0.07
Structuri cu mai multe nivele (> 1000 m2 pe nivel)		

1Cum a fost descoperita 1Statutul curent
 1 1Accesul este controlat? [] DA
 1 1Actiuni pentru prevenirea
 [] NU 1 1Actiuni pentru prevenirea
 expunerii: 1
 1Urmarirea sursei: 1Riscul radiologic (posibil)
 1 1[] Doza de radiatii
 1Ultimul moment cunoscut cand sursa era in siguranta: 1[] Doza de radiatii
 semnificativa M 1 1[] Riscul de inhalare
 1De unde provenea: 1[] Riscul de inhalare
 M 1 1[] Zona contaminata cu
 1Proprietarul sursei: 1[] Zona contaminata cu
 restrictie M 1 1[] Eliberarile in mediu
 1 1[] Eliberarile in mediu
 M 1 1[] Dispersia posibila
 1 1[] Dispersia posibila
 M 1
 1Riscuri conventionale (posibile) 1Efecte medicale (numar,
 posibile) 1 1Efecte medicale (numar,
 1[] Incendiu M 1 1[] Persoane afectate N:
 M 1 1[] Persoane afectate N:
 1[] Explozive M 1 1[] Morti N:
 M 1 1[] Morti N:
 1[] Chimice M 1 1
 1 1
 1 1[] Persoane expuse N:
 M 1 1[] Persoane expuse N:
 1[] Vaporii, fum M 1 1
 1 1
 1 1[] Persoane contaminate N:
 M 1 1[] Persoane contaminate N:
 1[] Altele (specificati) 1 1
 1
 1Incercari de monitorizare (posibile) 1Alte date (ex. sigilari
 detaliate de 1 1Alte date (ex. sigilari
 1[] Atmosfera exploziva M [] Statica M 1transport, masuratori ale
 ratei de 1 1transport, masuratori ale
 1[] RF [] Apa M 1doza, nivelele de
 contaminare, 1 1doza, nivelele de
 1[] Altele (specificati) 1detalii meteorologice)
 1 1detalii meteorologice)
 1

Semnatura:

ST

T

1Completata de: 1 FISA DE LUCRU A2 1Nr. 1
 1 1 1
 1Initiatorul raspunsului 1FORMULARUL DE RASPUNS LA ALERTA LA 1 1
 1 1 URGENTA 1 1
 1 1 1

