

Metodologie pentru determinarea concentrației de activitate a radonului în aerul din interiorul locuințelor și de la locurile de muncă

CAPITOLUL I

Scopul, domeniul de aplicare și definiții

Art.1.- Prezenta metodologie stabilește cerințele pentru determinarea concentrației de activitate a radonului în aerul din interiorul clădirilor și de la locurile de muncă.

Art.2.- Prezenta metodologie se aplică la determinarea concentrației de activitate a radonului în aerul din interiorul clădirilor și de la locurile de muncă în scopul verificării conformității cu cerința referitoare la nivelul de referință stabilit conform art. 66 din Normele privind cerințele de bază de securitate radiologică aprobate prin Ordinul ministrului sănătății, al ministrului educației naționale și al președintelui Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare nr. 752/3.978/136/2018, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 517 din 25 iunie 2018, denumite în continuare Norme de securitate radiologică.

Art.3.- Prezenta metodologie nu se aplică la determinarea concentrației de activitate a radonului în aerul din exteriorul clădirilor în scop de monitorizare a radioactivității mediului sau în apa potabilă, pentru care se aplică reglementări specifice.

Art. 4. - În scopul aplicării prezentei metodologii, pe lângă termenii definiți în Legea nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 552 din 27.06.2006, cu modificările și completările ulterioare și în Normele de securitate radiologică, alți termeni sunt definiți în Anexa nr. 2 la prezentele norme.

CAPITOLUL II

Metode de măsurare

Art. 5.- Pentru determinarea concentrației de activitate a radonului se utilizează următoarele metode de măsurare:

a) Metoda integrată - Metoda integrată se bazează pe următoarele elemente:

- prelevarea continuă și pasivă de probe reprezentative de aer atmosferic prin convecție liberă și difuzie naturală pe un senzor plasat într-o configurație deschisă, sau prin difuzie naturală pe un senzor în configurație închisă.
- acumularea simultană a cantității fizice măsurabile pe un senzor corespunzător.

– măsurarea cantității fizice acumulate și convertirea acestora în concentrație de activitate a radonului ca valoare medie pe perioada de prelevare.

b) Metoda continuă – Metoda măsurării continue a concentrației de activitate a radonului se bazează pe prelevarea continuă, *in situ*, într-un spațiu reprezentativ a unui volum de aer reprezentativ pentru investigație și detecția radiațiilor alfa emise de radon și de produșii săi de dezintegrare care se formează în camera de detecție.

c) Metoda instantanee - Metoda instantanee se bazează pe măsurarea, *in situ*, pentru o perioadă de minim 90 minute a concentrației de activitate a radonului, și a produșilor săi de dezintegrare de viață scurtă într-o atmosferă deschisă și izolată.

Art.6.- (1) Cerințele privind metoda integrată menționată la art. 5 litera a) sunt prevăzute în standardul ISO 11665-4 - Metode de determinare integrate a concentrației de activitate a radonului prin metode pasive.

(2) Cerințele privind metoda continuă menționată la art. 5 litera b) sunt prevăzute în ISO 11665-5 – Metode de măsurare continuă a concentrației de activitate a radonului în aerul din atmosferă.

(3) Cerințele privind metoda instantanee menționată la art. 5 litera c) sunt prevăzute în ISO/ 11665-6 - Metoda de măsurare instantanee a concentrației de activitate.

(4) Pot fi utilizate și alte cerințe/standarde dacă se dovedesc cel puțin similare cu cele prevăzute la alin. (1)-(3).

Art.7 (1) Funcție de scop, măsurările concentrației de activitate a radonului se clasifică astfel:

a) măsurări de depistare (determinare, screening).

b) măsurări de control.

c) măsurări de urmărire.

d) măsurări repetate.

(2) Măsurările de depistare (determinare) utilizează metoda integrată în scopul estimării concentrației medii anuale de activitate a radonului. Se realizează pe o perioadă continuă de cel puțin 3 luni pe timpul iernii, caz în care estimarea concentrației de activitate medii anuale a radonului se realizează utilizând factori de corecție sezonieri prevăzuți în Anexa nr. 2. Când măsurările de concentrației de activitate medie anuală se realizează pe o perioadă de 12 luni la estimarea concentrației medii anuale nu se utilizează factori de corecție sezonieri.

(3) Măsurările de control utilizează atât metoda integrată, cât și metoda continuă și se realizează pe o perioadă de minim o săptămână și maxim o lună, pe timp de iarnă. Măsurările de control se efectuează în scopul verificării dacă la un moment dat, valoarea concentrației de activitate a

radonului depășește nivelul de referință, pentru a pregăti activitățile de remediere și pentru verificarea eficienței măsurilor de remediere. Măsurările de control pot utiliza și metoda instantanee în scopul monitorizării și alarmării cuprindere la depășirea unei concentrații prestabilite de activitate a radonului.

(4) Măsurările de urmărire utilizează metoda integrată și se realizează pe o perioadă de cel puțin o lună pe perioada iernii, sunt realizate în scopul optimizării expunerii la radon și pentru verificarea eficienței măsurilor de remediere.

(5) Măsurările repetate utilizează metoda integrată pe o perioadă de cel puțin 3 luni pe timp de iarnă în scopul verificării valorilor existente de concentrație de activitate a radonului și se realizează cel puțin o dată la zece ani, precum și în cazul unor modificări radicale aduse în locația în care se află locuința sau locul de muncă.

CAPITOLUL III

Procedura de măsurare a concentrației de activitate a radonului în interiorul locuințelor

Art.8.- Concentrația de activitate, medie anuală a radonului din interiorul locuințelor se determină prin:

- (1) măsurări de depistare, utilizând cel puțin doi detectori amplasați conform cerințelor de la art. 9;
- (2) calculul concentrației de activitate, medie anuală ca media aritmetică a valorilor măsurate conform alin. (1), presupunând un factor de ocupare egal.

Art. 9.- Următoarele cerințe trebuie luate în considerare cu privire la amplasarea detectorilor într-o clădire:

- detectorii se amplasează unul într-un dormitor, din dormitoarele care se utilizează frecvent și unul în camera de zi.
- se evită plasarea detectorilor lângă ferestre și uși care se deschid frecvent, lângă radiatoare sau echipamente de încălzit, televizoare sau în interiorul vreunui obiect.
- detectorii se plasează la o jumătate de metru deasupra podelei și la distanță de pereții exteriori.
- detectorii se amplasează în spațiile de măsură stabilite, pentru o perioadă de cel puțin 3 luni și cel mult 12 luni. Data amplasării și data ridicării detectorilor trebuie înregistrate.
- pentru locuințe cu mai mult de două camere utilizate frecvent, sau locuințe cu mai multe etaje, în cazul în care se decide măsurarea în mai multe camere, respectiv amplasarea a

mai mult de doi detectori, în calculul concentrației mediei anuale a radonului se includ toate măsurările.

Art.10.- Concentrația de activitate medie anuală a radonului se determină de către laboratoare, desemnate ca organisme notificate de către CNCAN conform prevederilor Normelor privind desemnarea organismelor notificate pentru domeniul nuclear aprobate prin Ordinul nr. 274/2004 publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I nr. 745 din 17 august 2004, denumite în continuare Norme privind desemnarea organismelor notificate pentru domeniul nuclear.

Art. 11.- Valorile măsurate conform art. 8 se raportează la CNCAN de către laboratoarele prevăzute la art. 10, în termen de 6 luni de la încheierea perioadei de măsurare, în formatul prevăzut în Anexa nr. 3.

Art.12.- (1) Valoarea concentrației de activitate medie anuală determinată conform art. 6 se compară cu nivelul de referință stabilit conform art. 66 din Normele de securitate radiologică.

(2) Datele experimentale ale măsurărilor și analizelor efectuate de laboratoarele notificate sunt confidențiale și cu acordul beneficiarului și ale CNCAN, se pot folosi în: lucrări/articole/rapoarte/proceduri/baze de date, statistici, ghiduri, etc.

Art.13. - (1) Pentru situația în care, în urma măsurărilor de depistare a radonului din interior, nici un rezultat nu depășește nivelul de referință de 300 Bq/m^3 , nu se impune luarea de măsuri de remediere.

(2) Periodic se recomandă efectuarea de măsurări de control.

Art.14. - (1) Pentru situația în care, în urma măsurilor de depistare a radonului din interior, cel puțin un rezultat depășește nivelul național de referință de 300 Bq/m^3 , se identifică cauzele creșterii valorilor de concentrație de activitate a radonului și se stabilește un plan de remediere.

(2) După implementarea acțiunilor prevăzute în planul de remediere se recomandă efectuarea unor măsurări de control și măsurări de urmărire.

Art.15.- (1) Planul de remediere prevăzut la art. 14 se elaborează de organizații specializate în activități de remediere recunoscute de CNCAN.

(2) Exemple de acțiuni prevăzute în planul de remediere sunt prevăzute în Anexa nr. 5.

CAPITOLUL IV

Criterii de clasificare a zonelor de risc de expunere la radon

Art. 16- Zonele de risc de expunere la radon sunt clasificate astfel:

- a) zonă fără risc: regiune administrativă în care se constată o concentrație de activitate superioară față de nivelul de referință în mai puțin de 1% din numărul de locuințe analizate;
- b) zonă cu risc nesemnificativ: regiune administrativă în care se constată o concentrație de activitate a radonului, superioară față de nivelul de referință, în mai mult de 1%, dar nu mai mult de 5% din numărul de locuințe analizate;
- c) zonă cu risc: regiune administrativă în care se constată o concentrație superioară față de nivelul de referință în mai mult de 5% din numărul de locuințe analizate, înainte de remediere.

Art. 17.- (1) Zonele de risc de expunere la radon sunt stabilite de către CNCAN pe baza concentrației de activitate a radonului din interior, a fluxul de exhalatie de radon din sol, geologia solului și a datelor demografice.

(2) Zonele de risc sunt vizualizate pe harta națională de radon care poate fi accesată pe pag web a CNCAN la adresa www.cncan.ro.

Art. 18.- (1). Fluxului de exhalatie de radon în sol se determină obligatoriu pentru orice construcție nouă și este condiție pentru obținerea autorizației de construcție.

(2) Fluxul de exhalatie de radon în sol se determină conform prevederilor art. 31 și 32.

CAPITOLUL V

Procedura de măsurare a concentrației de activitate a radonului la locurile de muncă

Art.19.- Concentrația de activitate a radonului la locurile de muncă se determină în zonele cu risc prevăzute la art. 16 litera c), pentru locurile de muncă amplasate în interiorul clădirilor la subsol, demisol și parter.

Art.20.- Concentrația de activitate a radonului se determină indiferent de zona în care se află, pentru următoarele:

- a) locuri de muncă din subteran și parter cum ar fi: stații de metrou, centre de relaxare, cariere, mine, grote, peșteri, saline, instalații de tratare a apei, extracții materii prime, ciupercării, depozite, arhive, biblioteci, laboratoare;
- b) clădiri cu acces public;
- c) clădiri publice care găzduiesc un public mai larg decât utilizatorii săi direcți, cum ar fi primării, prefecturi, sedii de poliție, unități școlare, creșe, grădinițe, unități sanitare, cluburi sportive, teatre, cinematografe, etc.

d) clădiri private deschise publicului, indiferent dacă accesul este permanent sau în anumite condiții, în anumite intervale de timp.

Art.21.-(1) Concentrația de activitate a radonului de la locurile de muncă menționate la art. 19 și 20 a) precum și în clădirile prevăzute la art. 20, literele b), c) și d) se determină prin măsurări de depistare utilizând un număr de detectori amplasați în clădire, stabilit în funcție de tipul clădirii și suprafața incintelor, conform Tabelului nr. 1, cu respectarea cerințelor de amplasare a detectorilor prevăzute la art. 22.

(2) Concentrația de activitate a radonului de la locurile de muncă și în clădirile în care există locuri de muncă cu perioade lungi de ocupare se determină prin măsurări de depistare realizate pe o perioadă de 12 luni, caz în care nu se aplică factori de corecție sezonieri.

Tabelul nr. 1

Tip de clădire	Număr de detectori	Exemplu de locuri de muncă
Locuri de muncă aflate la parter	1 detector pe zona omogenă de 200 m ² maxim	birou, birou de poștă, școală
Locuri de muncă amenajate pe o suprafață de până la 1000 m ²	1 detector pe zona omogenă 1 detector per 200 m ²	clădiri industriale și ateliere
Locuri de muncă amenajate pe o suprafață de la 1000 m ² până la 5000 m ²	1 detector pe zona omogenă 1 detector per 400 m ²	uzine mari

Art. 22.- Următoarele cerințe trebuie luate în considerare cu privire la repartiția detectorilor de radon într-o clădire:

- detectorii trebuie să fie instalați la parter în locurile în care lucrătorii trebuie să fie prezenți acolo cel puțin 50% din timpul de lucru.
- detectorii sunt instalați în incinta parterului și subsolului când este utilizat ca loc de muncă, cel puțin 15 ore pe lună și, respectiv 5 ore pe săptămână;
- dacă nicio incintă de la subsol nu este utilizată drept loc de muncă pentru cel puțin 5 ore săptămânal, măsurările trebuie efectuate la nivelul cel mai mic de utilizare;
- pentru locurile de muncă subterane, abordarea este identică cu cea pentru subsol;

- în instituțiile de învățământ, în cel puțin două clase, situate la parter, trebuie să fie efectuate măsurări. Dacă sălile de clase de la subsol sunt utilizate cel puțin 5 ore săptămânal, atunci trebuie monitorizate;
- cel puțin un detector trebuie instalat în zona de studiu. Numărul de detectori într-o zonă depinde de aria zonei (conform Tabelului nr. 1). Pentru o zonă mai mare de 200 m² cel puțin un detector trebuie instalat per 200 m².
- detectorii nu trebuie să fie instalați în preajma unei ferestre care este deschisă în mod regulat, sau a unei guri de aerisire/ventilație, în preajma peretelui, sau a unei surse de căldură;
- detectorii nu se amplasează în bătaia directă a soarelui sau în zone cu umiditate ridicată;
- detectorii se amplasează la o înălțime de cel puțin 50 cm deasupra solului, la cel puțin 10 cm de alte obiecte și la distanță de pereții exteriori;
- într-o încăpere, detectorul (detectorii) trebuie să fie instalat într-un loc sigur, pentru a reduce pe cât posibil riscul deplasării, pierderii sau furtului;
- detectorii trebuie să aibă o etichetă pe care este clar menționat un cod unic de referință/înregistrare, precum și date (nume, adresă, număr de telefon) ale companiei sau organismului care face campania de măsurări;
- toți lucrătorii trebuie să fie informați, în prealabil, împreună cu personalul de serviciu și întreținere, despre scopul și specificațiile măsurilor care urmează a fi luate.

Art. 23.- Următoarele cerințe privind detectorii trebuie respectate:

- detectorii se comandă după cum sunt necesari pentru a evita stocarea pe perioade lungi înainte de utilizare, dar nu mai mult de 1 an.
- detectorii se păstrează la temperaturi mai mici de -15⁰C până la deschiderea ambalajului.
- fiecare detector trebuie identificat cu un cod unic de înregistrare.
- detectorii returnați la laborator trebuie să-și păstreze codul unic de înregistrare și trebuie să conțină detalii privind data amplasării și data ridicării.

Art. 24.- Valoarea concentrației de activitate medie anuală determinată conform art. 21 se compară cu nivelul de referință stabilit conform art. 66 din Normele de securitate radiologică.

Art. 25. - (1) Pentru situația în care în urma măsurilor de depistare niciun rezultat nu depășește nivelul național de referință de 300 Bq/m³, locul de muncă este scutit de luarea oricăror măsuri de remediere.

(2) În scopul prevenirii atingerii unei concentrații de activitate a radonului în interiorul clădirilor mai mare decât nivelului de referință, întreprinderea poate alege să instaleze sisteme de (detectors de) atenționare.

Art. 26.- (1) Pentru situația în care cel puțin un rezultat al măsurărilor de depistare a radonului este mai mare de 300 Bq/m^3 trebuie făcută o evaluare a locului de muncă care să includă identificarea surselor de creștere a concentrației de radon și măsurile de remediere care trebuie implementate în vederea reducerii concentrației de radon sub nivelul de referință.

(2) Pentru situația în care în urma implementării măsurilor de remediere se demonstrează reducerea concentrației de activitate a radonului la valori mai mici decât nivelul de referință, locul de muncă este scutit de luarea oricăror alte măsuri.

(3) Pentru situația în care în urma implementării măsurilor de remediere se demonstrează că reducerea concentrației de activitate a radonului la valori mai mici decât nivelul de referință nu a fost posibilă, este necesar să se facă evaluarea expunerii la radiații a personalului luând în considerare timpul mediu petrecut la locul de muncă.

(4) Măsurile de remediere trebuie urmate de măsurări de control și măsurări de urmărire a concentrației de activitate a radonului.

Art. 27. - Pentru locurile de muncă descrise la art. 25 alin (3) în cazul în care doza efectivă este mai mică de 1 mSv/an nu se impune luarea de măsuri de remediere.

Art. 28.- (1) Locurile de muncă descrise la art. 26 alin (3) în care doza efectivă a personalului este mai mare de 1 mSv/an , dar mai mică de 6 mSv/an se notifică la CNCAN.

(2) Pentru locurile de muncă prevăzute la alin (1) se impune monitorizarea concentrației de radon și implementarea măsurilor de protecție la radiații în conformitate cu principiul optimizării.

Art. 29. - În situația în care, după ce au fost luate toate măsurile rezonabile de reducere a concentrației de activitate a radonului la locurile de muncă descrise la art. 26 alin (3), iar doza efectivă anuală din expunerea la radon depășește 6 mSv , situația de expunere este considerată situație de expunere planificată și se aplică cerințele relevante prevăzute la Capitolul II din Normele de securitate radiologică.

Surse de poluare cu radon

Art. 30. - Cel puțin următoarele surse de creștere a concentrației de radon prevăzute la art. 26 alin (1) trebuie considerate:

- exhalăția de radon din sol
- emanația de radon din materialele de construcție componente ale locuinței

- emanația de radon din apa folosită la spălat și gătit
- emanația de radon din gazele naturale folosite pentru încălzirea locuințelor și pentru gătit
- antropogene.

Art.31.- (1) Cerințele privind determinarea fluxului de exalație de radon de pe suprafețe sunt prevăzute în standardul ISO 11665-7 Metoda cumulativă de estimare a fluxului de exalație de radon de pe suprafețe.

(2) Metodele de determinare a fluxului de emanație a radonului din apa și din gaze naturale sunt metode standardizate/validate și se verifică în procesul de desemnare a laboratoarelor.

(3) Pot fi utilizate și alte cerințe/standarde dacă se dovedesc cel puțin similare cu cele prevăzute la paragraful (1).

Art.32. -(1) Fluxul de exalație de radon de pe suprafețe precum și fluxul de emanație de radon din apă și din gaze naturale se determină de către laboratoare desemnate ca organisme notificate de către CNCAN conform prevederilor Normelor privind desemnarea organismelor notificate pentru domeniul nuclear.

(2) Valorile măsurate conform alin (1) se raportează de către laboratoare la CNCAN, în termen de 6 luni de la încheierea perioadei de măsurare, în formatul prevăzut în Anexa nr. 3.

CAPITOLUL VI

Dispoziții finale

Art. 33. - Valorile concentrației de activitate a radonului precum și valorile fluxurilor de exalație de radon de pe suprafețe și valorile fluxurilor de emanație de radon din apă și gaze naturale măsurate până la intrarea în vigoare a prezentei metodologii se raportează la CNCAN de către laboratoarele desemnate ca organisme notificate.

Anexa nr. 1

Definiții

a) *Loc de muncă* - orice loc sau activitate care se desfășoară în interiorul sau în afara unei unități sau într-un spațiu închis sau deschis. Un loc de muncă la subteran este acel loc de muncă în care activitatea se desfășoară sub nivelul solului.

În contextul actual, în care scopul este de a realiza o analiză de risc privind expunerea la radon, se iau în considerare numai locurile de muncă din încăperi închise în care este probabil să se acumuleze radon.

b) *Timpul mediu petrecut la locul de muncă* - 800 de ore, condiții normale de muncă, cel puțin 5 luni pe an.

c) *Condiții de lucru normale*- pe o bază anuală, timpul de lucru este limitat la 8 ore zilnic, 40 ore săptămânal.

O săptămână de lucru este de luni până sâmbătă cel mult. Lucrul nu se execută noaptea (între orele 20 și 6 dimineața) și nici în zilele de sărbătoare.

d) *Zonă omogenă* - înseamnă o zonă în care caracteristicile fizice (tip de perete, tip de sol, tip de fundație, are pivniță – subsol, sau nu, ventilație, temperatură, umiditate, deschideri, etc.) sunt identice. O zonă omogenă poate cuprinde mai multe locații. În acest caz cel puțin un detector trebuie să fie amplasat pe o suprafață de 200 m².

Anexa nr. 2
Factori de corecție sezonieri

<i>Factori de corecție sezonieri</i>	<i>Valoarea</i>
Ianuarie	
Februarie	
Martie	
Aprilie	
Mai	
Iunie	
Julie	
August	
Septembrie	
Octombrie	
Noiembrie	
Decembrie	

Formatul datelor care se raportează la CNCAN

1. Laboratorul care a efectuat măsurările

Denumirea laboratorului

Adresa.....

Cod poștal..... Oraș/comună.....

Telefon.....Fax.....

Nume și prenume persoana de contact

Funcția.....

Telefon..... e-mail.....

Nr. Crt.	Coordonatele GPS	Valoarea concentrației de activitate a radonului (Bq/m ³)	Data instalării detectorilor	Data terminării măsurării	Valoarea fluxului de exalație *După caz	Valoare fluxului de emanație *După caz

Formatul datelor care se raportează la CNCAN pentru locurile de muncă

Denumirea Laboratorului

Adresa.....

Cod postal.....Comuna/Oraș

Telefon.....Fax.....

E-mail.....

Nr. Crt.	Întreprinderea	Locul de muncă	Coordonatele GPS	Valoarea concentrației de activitate a radonului (Bq/m ³)	Data instalării detectorilor	Data terminării măsurării

Acțiuni care pot fi incluse în planul de remediere

Acțiuni de prevenire a pătrunderii radonului în clădirile noi

- Plasare de membrane de izolare între sol și fundația clădirii
- Instalarea unui sistem pasiv de ventilație
- Instalarea de sisteme de avertizare a creșterii concentrației de radon
- Evitarea utilizării materialelor de construcție care se cunoaște ca fiind surse de emanație de radon

Acțiuni pentru remedierea clădirilor existente

- Aerisirea încăperilor
- Schimbarea destinației încăperilor/camerelor
- Eliminarea surselor de poluare cu radon – plăci de gresie și faianță, blaturi de granit, marmura, etc.
- Repararea (astuparea crăpăturilor din fundație și podea)
- Instalarea ventilației artificiale
- Instalarea de sisteme de avertizare pentru creșterea concentrației de activitate a radonului