

Ghid de securitate nucleară privind investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare

CAPITOLUL I

Domeniu, scop, definiții

SECȚIUNEA 1

Domeniu și scop

Art. 1. - (1) Prin prezentul ghid se stabilesc recomandările Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare, denumită în continuare CNCAN, privind investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare.

(2) Recomandările din prezentul ghid se aplică titularilor de autorizație pentru faza de exploatare a unei instalații nucleare.

(3) Recomandările din prezentul ghid au ca scop facilitarea îndeplinirii cerințelor stabilite prin art. 39 și 40 din Normele de securitate nucleară privind supravegherea, întreținerea, testarea și inspecțiile în exploatare pentru instalațiile nucleare, aprobate prin Ordinul președintelui CNCAN nr. 122/2020.

Art. 2. – (1) Prezentul ghid se aplică următoarelor categorii de instalații nucleare:

- a) centrale nucleare electrice, inclusiv cele echipate cu reactoare modulare;
- b) reactoare nucleare de cercetare, reactoare nucleare de testare, reactoare de putere zero și ansambluri subcritice; reactoare nucleare pentru producerea de energie și izotopi pentru scopuri medicale;
- c) reactoare de demonstrație;
- d) fabrici de combustibil nuclear, inclusiv instalații/fabrici de prelucrare a materiei prime/materialelor nucleare, în scopul obținerii pulberii sinterizabile de dioxid de uraniu și/sau a combustibilului nuclear;
- e) instalații de stocare a combustibilului nuclear uzat;
- f) instalații de detritiere, aflate pe același amplasament și direct legate de instalațiile nucleare echipate cu reactoare nucleare;
- g) orice alte instalații nucleare a căror autorizare este necesară în baza prevederilor Legii nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare și pentru care CNCAN consideră necesară aplicarea, parțială sau integrală, a Normelor de securitate nucleară privind supravegherea, întreținerea, testarea și inspecțiile în exploatare pentru instalațiile nucleare, aprobate prin Ordinul președintelui Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare nr. 122/2020, în procesul de autorizare și o impune prin condițiile din autorizațiile emise.

(2) Recomandările din prezentul ghid se aplică pentru situațiile în care cauzele defecțiunilor echipamentelor nu sunt evidente și nu există măsuri specifice de remediere deja prevăzute în procedurile și documentația de întreținere.

SECȚIUNEA a 2-a

Definiții

Art. 3. - (1) Termenii utilizați în prezentul ghid sunt definiți în normele de securitate nucleară emise de CNCAN.

(2) Abrevierea SSCE se utilizează pentru a face referire în mod generic la sistemele, structurile, componentele și echipamentele unei instalații nucleare, inclusiv software-ul pentru sistemele de instrumentație și control.

(3) Abrevierea LCTO se utilizează pentru a face referire la limitele și condițiile tehnice de operare pentru instalația nucleară.

CAPITOLUL II

Recomandări generale privind investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare

Art. 4. – (1) Titularul de autorizație va asigura o abordare sistematică și documentată pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare, cu scopul de a identifica și de a implementa măsurile necesare pentru rezolvarea pe termen lung a problemelor de echipament, prevenirea defecțiunilor recurente și creșterea fiabilității SSCE.

(2) Pașii generici pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente includ:

- a) evaluarea preliminară a situației, în baza primelor informații disponibile;
- b) stabilirea echipei de investigare;
- c) colectarea și analiza datelor / informațiilor necesare;
- d) definirea problemei, considerarea faptelor/dovezilor și ipotezelor;
- e) înțelegerea problemei, evaluarea impactului și determinarea nivelului de investigare;
- f) întocmirea și verificarea planului de investigare și remediere;
- g) analiza și evaluarea riscurilor specifice asociate activităților de investigare și remediere;
- h) utilizarea tuturor surselor de date relevante;
- i) identificarea posibilelor cauze ale defecțiunii și analiza cauzelor;
- j) verificarea planului pentru completitudine și corectitudine tehnică;
- k) stabilirea și evaluarea acțiunilor corective / soluțiilor de remediere posibile;
- l) selectarea soluției optime de remediere a defecțiunii și validarea printr-o verificare independentă pe soluția propusă;
- m) implementarea acțiunilor corective / soluției de remediere;

- n) verificarea, testarea și evaluarea efectelor implementării soluției alese;
 - o) extinderea condiției și extinderea cauzelor, acțiuni pe termen lung, verificarea eficacității planului;
- (3) În funcție de complexitatea problemei, procesul de elaborare a planului de investigare și remediere poate fi iterativ, în sensul că informațiile obținute la un pas din plan pot conduce la reevaluarea activităților de la pașii anteriori.

Art. 5. - (1) Titularul de autorizație va stabili proceduri și instrucțiuni de lucru specifice pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare, luând în considerare următoarele:

- a) standardele și bunele practici recunoscute la nivel internațional;
- b) caracteristicile proiectului instalației nucleare, documentația bază de proiectare și bază de autorizare;
- c) analizele și evaluările de securitate nucleară, inclusiv analizele mecanismelor de degradare, ale modurilor de defectare ale SSCE și ale efectelor acestora asupra funcționării instalației nucleare;
- d) cerințele de securitate nucleară și fiabilitate pentru SSCE;
- e) manualele fabricanților / producătorilor SSCE;
- f) experiența de exploatare;

(2) Titularul de autorizație va dezvolta proceduri și instrucțiuni de lucru specifice pentru investigarea și remedierea defecțiunilor pentru toate categoriile de SSCE cu funcții de securitate nucleară și SSCE cu funcții în exploatarea fiabilă a instalației nucleare.

(3) În situația în care activitățile de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare sunt efectuate, pe bază de contract, de organizații externe, titularul de autorizație se va asigura că sunt îndeplinite toate cerințele și recomandările din normele și ghidurile aplicabile emise de CNCAN, inclusiv din prezentul ghid.

Art. 6. - Titularul de autorizație va evalua riscul asociat activităților de investigare a defecțiunilor de echipamente și va lua toate măsurile necesare pentru prevenirea efectelor adverse asupra personalului, instalației și mediului.

Art. 7. – (1) Fiecare plan de investigare și remediere a defecțiunilor de echipament va conține cel puțin următoarele informații, după caz, în funcție de aplicabilitate:

- a) obiectivele urmărite în cadrul planului;
- b) definirea problemei;
- c) constatări / fapte și ipoteze;
- d) cauzele posibile ale defecțiunii de echipament;
- e) abordarea aleasă pentru investigare, datele și instrumentele necesare;

f) pașii detaliați ai investigației și remedierii, precizând răspunsul așteptat al instalației și posibilele consecințe negative;

g) evaluarea riscului asociat activităților din plan și măsurile compensatorii prevăzute; acestea trebuie stabilite înainte de orice fel de activitate intruzivă, cu impact asupra configurației de proiectare sau de exploatare a instalației nucleare;

h) criteriile de oprire a activităților din plan și de reevaluare a planului;

i) cauzele identificate pentru defecțiuni;

j) acțiunile corective;

k) verificările și testele necesare, cu precizarea criteriilor de acceptare;

l) avizele și aprobările necesare.

(2) Se vor defini în mod clar rolurile și responsabilitățile pentru personalul de întreținere, inginerie și operare, inclusiv așteptările pentru cei care asigură primul răspuns în cazul unui eveniment.

(3) Pentru dezvoltarea și implementarea planurilor de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente, se vor stabili echipe multidisciplinare, incluzând cel puțin specialiști în inginerie, întreținere și operare.

(4) Pentru dezvoltarea planului de investigare și remediere a defecțiunilor de echipament se vor identifica echipamentele și componentele care trebuie verificate. Echipamentele și componentele de interes pentru investigare sunt atât cele care au suferit defecțiuni sau degradări ale performanței, cât și orice alte echipamente sau componente cu care interacționează direct sau indirect și care le pot influența; pentru identificarea acestora, se vor utiliza documentele care descriu configurația SSCE de interes, după cum este aplicabil:

a) scheme tehnologice;

b) diagrame electrice;

c) scheme de automatizări;

d) desene izometrice;

e) scheme termomecanice;

f) desene de execuție.

(5) Se recomandă să se înceapă colectarea datelor pentru analiză și investigare imediat / cât mai curând după producerea evenimentului de interes, pentru a se asigura că nu se pierde informații relevante. Informațiile necesare pentru analiza și investigarea unui eveniment includ condiții de dinaintea, din timpul și de după producerea evenimentului, defectări de SSCE, alarme, acțiuni ale personalului, factori de mediu, precum și orice alte informații relevante pentru condițiile sau problemele apărute. Sunt de interes deosebit orice schimbări care ar fi putut avea un impact asupra funcționării SSCE.

(6) Datele necesare pentru efectuarea analizei defecțiunii de echipament pot include, după cum este aplicabil, în funcție de situație:

a) date privind modul în care a fost descoperit evenimentul;

b) alarme relevante;

- c) precursori de eveniment, evenimente similare, rapoarte de condiții anormale, măsuri compensatorii, comenzi de lucru relevante;
- d) condiții anormale conexe, ca de exemplu orice indicație anormală, inclusiv temperaturi, vibrații, zgomote, miros, umiditate, materiale străine etc.;
- e) informații privind activitățile în desfășurare înainte de eveniment și la momentul evenimentului, din jurnalele de operare și întreținere; în funcție de eveniment, sunt de interes activitățile din instalație, de pe amplasament și eventual din imediata vecinătate a amplasamentului;
- f) orice modificări permanente sau temporare, de proiect, de configurație, de materiale sau proceduri;
- g) secvența evenimentului; identificarea evenimentelor nedorite care au contribuit la evenimentul investigat;
- h) valorile parametrilor relevanți și tendințele acestora;
- i) fotografii care arată starea normală a echipamentelor și fotografii ale condițiilor degradate;
- j) înregistrări de la cele mai recente activități de întreținere, de la inspecțiile în funcționare și de la testele funcționale periodice și post-întreținere;
- k) date tehnice privind SSCE afectate de eveniment și operabilitatea acestora;
- l) manuale de operare, rutine de exploatare, secvențe standarde de operare, foi de manevră, proceduri de răspuns la alarme, manuale de testare;
- m) manuale de proiectare, specificații tehnice, proceduri de întreținere, manuale de la fabricanții de echipamente;
- n) informații din rapoartele de securitate nucleară și din alte documente care conțin date privind bazele de proiectare; scheme tehnologice, desene izometrice, desene de execuție;
- o) analizele privind mecanismele de degradare pentru SSCE, modurile de defectare și efectele acestora;
- p) înregistrări privind calificarea seismică, calificarea la condiții de mediu și protecția SSCE la incendiu, inundații și alte evenimente interne și externe;
- q) documente care prezintă monitorizarea performanțelor în exploatare și a fiabilității SSCE, precum și orice alte informații relevante pentru managementul configurației SSCE respective;
- r) informații privind condițiile radiologice, câmpurile de radiații și evoluția acestora;
- s) informații privind controlul chimismului / valorile și tendințele parametrilor chimici relevanți;
- ș) informații privind managementul îmbătrânirii și evaluarea condiției / stării fizice a SSCE;
- t) informații privind evenimentele externe, inclusiv condiții și fenomene meteo, după caz;
- ț) date privind consecințele reale și potențiale ale evenimentului, în ce privește securitatea nucleară, protecția radiologică, protecția fizică, garanțiile nucleare, protecția la incendiu, protecția împotriva amenințărilor cibernetice, protecția mediului, sănătatea și securitatea în muncă;
- u) impactul asupra conformității cu LCTO;
- v) date privind pregătirea și calificările personalului implicat în eveniment;

- w) date privind procedurile utilizate în activitățile relevante pentru eveniment, respectiv privind calitatea procedurilor respective;
- x) orice alte informații potențial relevante, inclusiv condiții externe;
- z) experiență de exploatare externă relevantă.

Art. 8. – (1) Pentru asigurarea unei abordări sistematice a investigării și remedierii defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare, se recomandă ca titularul de autorizație să utilizeze, ca un minimum, fișele chestionar de control prevăzute în anexele nr. 1-5 care fac parte integrantă din prezentul ghid.

(2) Se recomandă ca titularul de autorizație, să își dezvolte, în cadrul procedurilor și instrucțiunilor de lucru proprii, fișe chestionar de control specifice pentru instalația nucleară respectivă și pentru categoriile, proiectele și tipurile de SSCE mecanice, electrice, de instrumentație și control etc., pe care să le actualizeze periodic pentru a ține cont de experiența acumulată, de modificările de proiect și de cele mai noi standarde și bune practici aplicabile recunoscute la nivel internațional.

(3) Standardele recunoscute la nivel internațional în industria nucleară, pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente, includ următoarele documente emise de Electric Power Research Institute, la ultimele ediții aflate în vigoare: System and Equipment Troubleshooting Guide, Troubleshooting Generic Procedure.

Art. 9. - (1) Titularul de autorizație va implementa o abordare gradată pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente, în funcție de importanța SSCE pentru securitatea nucleară și pentru exploatarea fiabilă a instalației nucleare, luând în considerare impactul defecțiunii, complexitatea investigației și riscul asociat activităților de investigare. În acest scop, investigațiile pot fi simple sau complexe.

(2) Investigațiile simple sunt, în general, limitate la inspecția vizuală sau verificarea condițiilor instalației folosind instrumentația instalată și obținerea de date referitoare la starea echipamentului, valorile de intrare/ieșire și citiri ale indicațiilor.

(3) Investigațiile complexe se efectuează în toate situațiile care îndeplinesc criteriile menționate în anexa nr. 2 la prezentul ghid, precum și în situațiile în care investigațiile simple nu și-au atins scopul, inclusiv în cazurile în care acțiunile corective stabilite în urma unor investigații simple nu au prevenit recurența defecțiunilor de echipamente.

(4) Pentru investigațiile simple și complexe ale defecțiunilor de echipamente, se recomandă utilizarea, ca un minim, a fișelor chestionar de control prezentate în anexele nr. 3 și 4 la prezentul ghid. Pentru fiecare situație, se vor specifica nivelurile de aprobare și implicare.

(5) Pentru investigarea defecțiunilor recurente ale SSCE, se recomandă efectuarea analizei cauzelor de profunzime, inclusiv a evaluărilor privind extinderea condiției și extinderea cauzelor, cu scopul de a stabili acțiunile corective necesare pentru prevenirea recurenței

Art. 10. – (1) Planurile de investigare și remediere a defecțiunilor de echipament vor fi verificate, avizate și aprobate, înainte de implementare, în conformitate cu procedurile din sistemul de management al titularului de autorizație.

(2) După implementarea planurilor de investigare și remediere, titularul de autorizație va verifica și va monitoriza eficacitatea acestora în prevenirea recurenței unor probleme similare.

(3) Pentru verificarea planurilor de investigare și remediere, precum și pentru verificarea eficacității acestora, se recomandă utilizarea întrebărilor prevăzute în anexa nr. 5 la prezentul ghid.

Art. 11. - (1) Titularul de autorizație va asigura pregătirea și calificarea personalului pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare, în conformitate cu abordarea sistematică a pregătirii și luând în considerare standardele și bunele practici curente recunoscute la nivel internațional în industria nucleară.

(2) Pregătirea și calificarea pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente va fi asigurată pentru personalul de inginerie și suport tehnic, personalul de întreținere, personalul de operare din camera de comandă principală autorizat de CNCAN, precum și pentru tot personalul cu funcții importante pentru securitatea nucleară, atât pentru funcțiile de conducere, coordonare și supervizare, cât și pentru funcțiile de execuție, în conformitate cu o abordare gradată, în funcție de responsabilitățile specifice.

(3) Pregătirea și calificarea personalului pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare trebuie să includă cel puțin:

a) asigurarea cunoștințelor avansate privind proiectul și funcționarea SSCE, inclusiv în ce privește LCTO aplicabile, controlul configurației, starea normală a SSCE și indicațiile de degradare, mecanismele de degradare și modurile de defectare ale SSCE, precum și consecințele defectării SSCE asupra instalației nucleare în ansamblu;

b) asigurarea cunoașterii localizării SSCE în instalația nucleară și a condițiilor de funcționare a acestora, precum și a pericolelor din zonele respective și a standardelor de lucru și de protecție aplicabile;

c) familiarizarea cu procedurile și instrucțiunile de lucru pentru investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente, precum și cu dispozitivele, sculele, aparatele și tehnicile speciale de inspecție și testare care pot fi necesare/utile pentru investigații;

d) familiarizarea cu manualele fabricanților / producătorilor SSCE;

e) familiarizarea cu experiența de exploatare internă și internațională relevantă;

f) familiarizarea cu metodele și tehnicile de investigare a evenimentelor, inclusiv în ce privește identificarea cauzelor de profunzime, extinderea cauzelor și extinderea condiției;

g) asigurarea cunoștințelor necesare pentru dezvoltarea, respectiv pentru verificarea, în vederea avizării/aprobării, a unui plan de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente, inclusiv în ce privește aplicarea recomandărilor din prezentul ghid;

h) asigurarea îndemânărilor necesare pentru identificarea și înregistrarea condițiilor anormale, pentru recunoașterea unui defect existent sau iminent, pentru evaluarea situației, colectarea datelor, analiza problemei, analiza soluțiilor de rezolvare, inclusiv prin utilizarea de simulatoare, machete

și activități de învățare dinamică / aplicații practice și activități de observare a unor investigații și remedieri ale defecțiunilor de echipamente;

i) dezvoltarea atitudinii interogative, a abordării conservative, a toleranței scăzute pentru condițiile degradate ale SSCE, a spiritului de observație, a atenției la detalii, a abordării sistematice și rigorii tehnice, inclusiv prin analiza unor studii de caz relevante, utilizând experiența de exploatare internă și externă.

(4) În situația în care activitățile de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare sunt efectuate, pe bază de contract, de organizații externe, titularul de autorizație va verifica pregătirea și calificările personalului implicat.

Art. 12. - Titularul de autorizație va păstra înregistrări privind investigarea și remedierea defecțiunilor de echipamente din instalațiile nucleare, cu scopul de a menține o istorie completă privind performanțele SSCE în exploatare. Aceste înregistrări se vor păstra pe întreaga durată de exploatare a instalației nucleare.

Art. 13. – (1) Titularul de autorizație va efectua evaluări periodice, cel puțin anuale, ale eficacității măsurilor de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente, pentru a verifica dacă analiza cauzelor se face sistematic și cuprinzător și dacă acțiunile corective sunt adecvate pentru a preveni recurența problemelor.

(2) Ori de câte ori sunt identificate acțiuni ineficiente, se recomandă efectuarea unei reevaluări amănunțite a deficiențelor analizei cauzelor, pe lângă identificarea de noi acțiuni pentru corectarea problemei inițiale.

CAPITOLUL III

Prevederi generale privind utilizarea ghidului

Art. 14. - (1) Aplicarea recomandărilor din prezentul ghid se verifică de către CNCAN în cadrul proceselor curente de reglementare și control.

(2) Se recomandă ca, în termen de 1 an de la intrarea în vigoare a prezentului ghid, titularii de autorizație pentru instalațiile nucleare aflate în faza de exploatare să transmită CNCAN un raport privind utilizarea acestui ghid, inclusiv stadiul de implementare a prevederilor acestuia, însoțit de un plan cu eventualele măsuri suplimentare necesare pentru alinierea la recomandările din ghid.

Art. 15. - Anexele nr. 1-5 fac parte integrantă din prezentul ghid.

Instrucțiuni generale pentru evaluarea preliminară a defecțiunilor de echipamente

A. Asigurați următoarele pregătiri pentru evaluarea preliminară, care trebuie efectuate înainte de a ajunge în zona unde s-a produs evenimentul:

1. Efectuați un instructaj împreună cu supervizorul/managerul direct.
2. Înainte de a vă prezenta la fața locului, asigurați-vă că aveți echipamentele și instrumentele necesare pentru efectuarea inspecțiilor în teren în zona respectivă:
 - a) echipament individual de protecție aplicabil;
 - b) camere foto / video, eventual și camere cu termoviziune;
 - c) instrumente / echipamente pentru luarea notițelor, cum ar fi, de exemplu: hârtie și pixuri, computer portabil, dispozitiv mobil de lucru etc.;
 - d) instrumente / aparate de măsură relevante pentru dimensiuni, temperaturi, debite, tensiuni etc.
3. Identificați și stabiliți următoarele aspecte:
 - a) domeniul de aplicare al evaluării preliminare, inclusiv a unui set de întrebări relevante pentru investigarea evenimentului;
 - b) acțiunile prioritare;
 - c) compoziția echipei de evaluare preliminară.

B. Efectuați evaluarea preliminară, după ce ajungeți în zona unde s-a produs evenimentul:

1. Solicitați asistență de la personalul de specialitate specializat în operare, întreținere, inginerie, radioprotecție și în sănătatea și securitatea în muncă a lucrătorilor, sau de la alte grupuri de lucru, după cum este necesar, pentru a facilita evaluarea preliminară.
2. Evacuați personalul neimplicat în eveniment, care ar putea provoca distragerea atenției sau modificarea elementelor care trebuie investigate. Păstrați toate dovezile fizice ale problemei, inclusiv prin restricționarea accesului în zona în care s-a produs evenimentul.
3. Limitați accesul în zonă, prin stabilirea unui perimetru, folosind bandă, bariere fizice, personal etc.
4. Lăsați toate materialele, dispozitivele, sculele etc. în zonă așa cum le-ați găsit, pentru a păstra informațiile necesare investigării modului în care s-a produs evenimentul.
5. Utilizați fotografiile, înregistrări video și/sau schițe pentru a înregistra informațiile din zonă.
6. Înregistrați localizarea materialelor găsite care sunt relevante / semnificative în legătură cu defecțiunea de echipament.
7. Obțineți copii ale comenzilor de lucrare și procedurilor de lucru active sau intrați temporar în posesia acestor documente, dacă este necesar.
8. Efectuați și notați alte acțiuni din cele identificate la instructajul preliminar ca fiind necesare.

C. Efectuați interviuri, ca parte a evaluării preliminare, utilizând următoarele întrebări pentru persoanelor implicate în eveniment, la fața locului:

1. Precizați data și ora la care s-a produs evenimentul și zona în care s-a produs.
2. Descrieți secvența evenimentelor din perspectiva dvs.
3. Cine se afla în zonă la momentul evenimentului? Aceste informații sunt necesare pentru planificarea interviurilor suplimentare.
4. Ce manevre / teste / evoluții / acțiuni / lucrări erau în desfășurare în apropierea momentului de timp la care s-a produs evenimentul?
5. Ce pas exact din procedura / manualul / instrucțiunea de lucru se efectua la momentul evenimentului?
6. Ce indicații și alarme s-au înregistrat, în teren și/sau în camera de comandă?
7. Ce era de așteptat să se întâmple, dar nu s-a întâmplat?
8. Ce s-a schimbat în raport cu situația de dinainte de eveniment? Schimbările pot fi referitoare la stări / configurații ale dispozitivelor, modificări detectate de simțuri (miros, sunet), modificări legate de funcționarea echipamentelor din apropiere.
9. Care sunt SSCE potențial implicate?
10. Ce instrumente / scule / dispozitive / aparate au fost folosite în timpul evenimentului? Intrați în posesia instrumentelor / sculelor / dispozitivelor respective, dacă este posibil ca o unealtă defectă sau neconformă să fi contribuit la eveniment.
11. La ce energie externă sau factori de mediu a fost expus echipamentul care s-a defectat sau care nu a funcționat conform așteptărilor?
 - a) forme de energie: putere motrice, putere de control, aer instrumental, fluid hidraulic, vibrații etc.
 - b) factori de mediu: umiditate, temperatură, radiații ionizante, interferență electromagnetică, radiații solare, vânt, ploaie, substanțe chimice, materiale străine, scurgeri de fluide, fum, impurități/resturi din atmosferă etc.
12. Cum este proiectat echipamentul ca să fie operat?
13. Cum a fost operat echipamentul în realitate? Precizați dacă există vreo deviație de la intenția și cerințele de proiectare stabilite pentru operarea SSCE respectiv.
14. A fost utilizat/implicat un sistem / echipament digital? Se vor evalua potențialele probleme legate de programe software și evenimente de securitate cibernetică.
15. Trebuie interviuat și personalul care nu este prezent, pentru a oferi perspective alternative? Pot fi intervievați operatorii din camerele de comandă, tehnicienii de protecție fizică și alte categorii de personal care ar putea oferi informații referitoare la succesiunea evenimentelor.
16. Alte întrebări identificate, inclusiv la instructajul preliminar, ca necesare / utile pentru investigarea și analiza evenimentului. Notați întrebările suplimentare și răspunsurile primite.

D. Informați supervizorul/managerul direct: prezentați prompt supervizorului / managerului direct informațiile obținute conform întrebărilor de mai sus din prezenta fișă chestionar de control.

E. Eliberați locul evenimentului pentru începerea activităților de depistare și eliminare a defectului: cu acordul supervizorului / managerului direct, eliberați zona, în vederea activităților de remediere și a acțiunilor corective.

F. Rezumat / Concluzii / Acțiuni: notați principalele concluzii și acțiunile identificate în urma evaluării preliminare; menționați cauzele probabile ale defecțiunii de echipament, determinate în baza evaluării preliminare.

G.: Alte informații care trebuie înregistrate:

1. locul evenimentului și detalii privind SSCE afectate;
2. lista și detaliile indicațiilor și alarmelor înregistrate în legătură cu evenimentul;
3. procedurile și instrucțiunile de lucru utilizate la lucrările care se efectuau în perioada în care s-a produs evenimentul;
4. lista participanților la evaluarea preliminară;
5. data și ora la care s-a efectuat evaluarea preliminară;
6. supervizorul/managerul informat, precizând data și ora la care s-a primit informarea.

ANEXA nr. 2 la ghid

Fișă chestionar de control pentru determinarea nivelului de investigare pentru depistare a defectului și reparare a echipamentului

Dacă oricare din criteriile menționate mai jos este îndeplinit, este necesară o investigație complexă a defecțiunii de echipament.

1. Este posibil ca activitățile de investigare a defectului sau eșecul de a corecta cauza evenimentului să aibă ca și consecințe una sau mai multe din următoarele situații:
 - a. Reducerea puterii reactorului cu mai mult de 5% FP, pentru centralele nucleare electrice;
 - b. Declanșarea reactorului sau a turbinei, pentru centralele nucleare electrice;
 - c. Acționarea sistemelor speciale de securitate;
 - d. Declanșarea unor echipamente cu funcții de securitate nucleară aflate în serviciu;
 - e. Pornirea din standby a unor echipamente cu funcții de securitate nucleară;
 - f. Indisponibilizarea / afectarea operabilității unor echipamente cu funcții de securitate nucleară;
 - g. Împiedicarea repornirii instalației nucleare după o oprire planificată sau neplanificată.

2. Activitatea implică riscuri operaționale potențiale care nu pot fi atenuate, cum ar fi legarea în serie, a mai multor fire pe o singură bornă, un colector comun sau o linie de impuls comună pentru instrumentație.
3. Defectul de echipament a condus la o disfuncționalitate / o deviație de la condițiile limită de operare cu termen de rezolvare < 72 de ore și soluția nu este evidentă.
4. SSCE afectat este nou instalat sau a fost modificat și/sau personalul are experiență minimă / limitată cu SSCE respectiv.
5. Este necesară conectarea unui echipament de testare sau înregistrare la un echipament aflat în serviciu, cu modificarea unor conexiuni sau cu utilizarea unor configurații diferite ale sistemului.
6. Este cerută o analiză de inginerie care necesită date colectate prin activitățile de investigare a defecțiunii de echipament.
7. Activitățile de depistare a defectului se fac pe un sistem complex de control bazat pe software sau pe alt sistem digital de proces, pentru care sunt necesare cunoștințe și îndemânări specializate.
8. Se suspectează că acest eveniment este legat de un efort anterior de investigare și eliminare a unui defect, care poate să nu își fi atins scopul.
9. Conducerea organizației de exploatare a decis că activitatea de depistare a defectului necesită o investigare complexă.
10. Acțiunea de răspuns la defectul de echipament, cerută de personalul de întreținere sau de operare, depășește / nu este acoperită de domeniul de aplicare al prevederilor din procedurile și manualele existente sau din comenzile de lucrare utilizate în mod curent.

ANEXA nr. 3
la ghid

Formular pentru un plan simplu de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente

Plan simplu de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente			
Secțiunea 1: Inițierea unui plan simplu de investigare și remediere Notă: În general, activitățile simple de investigare sunt limitate la inspecția vizuală sau verificarea condițiilor instalației folosind instrumentația instalată și obținerea de date referitoare la starea echipamentului, valorile de intrare/ieșire și citiri ale indicațiilor, analiza alarmelor etc. Trebuie efectuat instructaj preliminar efectuării lucrării, cu personalul implicat în execuția planului de investigare și remediere. Supervizorul direct trebuie să asigure supravegherea implementării planului.			
Definirea problemei:	Descrieți defecțiunea de echipament și impactul acesteia	Data / Ora	
Acțiuni corective și/sau comenzi de lucrare inițiate:	Descrieți acțiunile corective și/sau comenzile de lucrare inițiate		

Echipa de investigare (conducător și membri):	Menționați membri echipei de investigare și calificările acestora		
Secțiunea a 2-a: Faptele, datele, informațiile și ipotezele curente:			
Specificați faptele, datele, informațiile și ipotezele curente privind defecțiunea investigată. Informațiile și datele colectate vor include cel puțin următoarele, după caz, în funcție de relevanță și aplicabilitate: a) principalul sau principalele echipamente afectate de defecțiune și modul de manifestare al defecțiunii, inclusiv indicațiile și alarmele înregistrate; b) informații privind starea instalației nucleare înainte de eveniment, inclusiv înregistrările alarmelor și parametrilor relevanți; c) informații privind activitățile aflate în desfășurare înainte de eveniment și echipamentele izolate; d) înregistrările privind comportarea SSCE în timpul evenimentului, inclusiv alarme și tendințe ale parametrilor relevanți; e) deficiențe ale SSCE puse în evidență de eveniment; f) răspunsul personalului de tură și procedurile marcate, utilizate la activități legate de SSCE implicate în eveniment; g) informațiile de la personalul de tură privind desfășurarea evenimentului / depistarea defecțiunii și comportarea SSCE ale instalației nucleare; h) verificările, inspecțiile și testele efectuate pentru confirmarea evaluarea stării SSCE și analiza preliminară a cauzelor defecțiunii de echipament. Descrieți ipotezele curente privind cauzele defecțiunii de echipament, în baza evaluării preliminare.			
Secțiunea a 3-a: Definiți datele, resursele sau instrumentele suplimentare necesare pentru investigare			
Specificați datele, resursele și instrumentele suplimentare necesare pentru a valida ipotezele și pentru a determina cu certitudine cauzele defecțiunii.			
Secțiunea a 4-a: Pașii detaliați ai planului de investigare și remediere, bazele pentru pașii din plan și rezultatele așteptate			
Specificați activitățile / pașii din plan, bazele tehnice pentru aceste activități și rezultatele așteptate, inclusiv criteriile de acceptare			
Pasul #	Descriere, bază tehnică și rezultate așteptate pentru fiecare pas	Comanda de lucru	Rezultate, criterii de acceptare și observații
☐ 1.			
Secțiunea a 5-a: Definiți riscul asociat activităților din plan și potențialul impact asupra instalației nucleare			

Specificați riscul evaluat asociat efectuării activităților din planul de investigare și remediere, precum și impactul potențial al acestor activități asupra instalației nucleare în ansamblu. Precizați dacă activitățile de investigare și remediere prezintă riscul de a genera tranzienți și opriri neplanificate ale instalației nucleare sau indisponibilizări ale SSCE cu funcții de securitate nucleară sau alte situații care pot afecta conformitatea cu LCTO.			
Secțiunea a 6-a: Verificările, avizele și aprobările pentru planul simplu de investigare și remediere			
Pregătit de:		Data și ora:	
Evaluat / verificat independent de:		Data și ora:	
Avizat / Aprobă de:		Data și ora:	
Secțiunea a 7-a: Executarea pașilor din planul simplu de investigare și remediere			
Înregistrați constatările și identificați comanda de lucrare care include acțiunile corective implementate pentru rezolvarea problemei.			
Secțiunea a 8-a: Soluționarea, concluziile și acțiunile planificate, inclusiv măsurile de urmărire a eficacității acțiunilor corective implementate			
Specificați concluziile investigării, modul de remediere a defecțiunii de echipament, acțiunile corective implementate, lecțiile învățate și recomandările privind măsurile de urmărire a eficacității acțiunilor corective.			
Completat de:		Data și ora:	
Verificat de:		Data și ora:	
Avizat/ Aprobă de:		Data și ora:	
Avizat/ Aprobă de:		Data și ora:	

ANEXA nr. 4
la ghid

Formular pentru un plan complex de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente

Plan complex de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente
Secțiunea 1: Inițierea unui plan complex de investigare și remediere Menționați criteriile în baza cărora a rezultat necesitatea planului complex. Trebuie efectuat instructaj preliminar efectuării lucrării, cu personalul implicat în execuția planului de investigare și remediere.

Acțiunea corectivă:	Se va menționa acțiunea inițiată pentru soluționarea problemei identificate la evaluarea preliminară.	Data inițierii acțiunii:	
Descrierea problemei:	Se va descrie succint problema.		
Conducătorul echipei de investigare	Conducătorul echipei de investigare trebuie să aibă expertiză tehnică relevantă pentru tipul de SSCE afectat de defecțiune și să cunoască bine proiectul și operarea instalației nucleare, inclusiv în ce privește LCTO.		
Sponsorul planului	Sponsorul planului trebuie să fie o persoană din conducerea organizației de exploatare care are expertiză tehnică relevantă în proiectarea și operarea instalației nucleare, inclusiv în ce privește LCTO		
Secțiunea a 2-a: Definirea problemei			
1. Definiți problema. 2. Descrieți în detaliu defecțiunea de echipament și impactul asupra instalației nucleare, inclusiv riscurile asociate stării degradate a SSCE. 3. Evaluați dacă situația prezintă riscuri pentru instalația nucleară sau pentru personal: a) Este o situație de disfuncționalitate în raport cu documentația de proiectare și/sau documentația de operare? b) Are impact asupra conformității cu LCTO și/sau cu limitele și condițiile din autorizațiile în vigoare? c) Este o problemă care implică riscuri pentru personal? d) Este o problemă care trebuie rezolvată urgent, pentru a preveni un eveniment, un tranzient sau o oprire neplanificată? e) Este necesară evaluarea operabilității SSCE? f) Este necesară o modificare temporară de proiect sau de proceduri? 4. Evaluați dacă problema s-a dezvoltat în timp și dacă au existat indicații timpurii ale unor condiții anormale sau tendințe de degradare. În aceste situații, este necesară documentarea unei secvențe a indicațiilor de condiții anormale observate în legătură cu evenimentul, de la prima indicație înregistrată și până la descoperirea defecțiunii de echipament care face obiectul investigației.			
Secțiunea a 3-a: Stabiliți componența echipei de investigare și remediere			
Specificați componența echipei de investigare și remediere a defecțiunii de echipament, precizând expertiza și calificările necesare. Dacă activitățile de investigare și remediere necesită lucrul continuu, în mai multe ture, de-a lungul mai multor zile, stabiliți responsabili din fiecare tură, pentru fiecare zi.			
Secțiunea a 4-a: Sursele de date pentru planul de investigare și remediere			

1. Specificați faptele, datele, informațiile și ipotezele curente privind defecțiunea investigată. Informațiile și datele colectate vor include cel puțin următoarele, după caz, în funcție de relevanță și aplicabilitate:

- a) principalul sau principalele echipamente afectate de defecțiune și modul de manifestare al defecțiunii, inclusiv indicațiile și alarmele înregistrate;
- b) informații privind starea instalației nucleare înainte de eveniment, inclusiv înregistrările alarmelor și parametrilor relevanți;
- c) informații privind activitățile aflate în desfășurare înainte de eveniment și echipamentele izolate;
- d) înregistrările privind comportarea SSCE în timpul evenimentului, inclusiv alarme și tendințe ale parametrilor relevanți;
- e) deficiențe ale SSCE puse în evidență de eveniment;
- f) răspunsul personalului de tură și procedurile marcate, utilizate la activități legate de SSCE implicate în eveniment;
- g) informațiile de la personalul de tură privind desfășurarea evenimentului / depistarea defecțiunii și comportarea SSCE ale instalației nucleare;
- h) verificările, inspecțiile și testele efectuate pentru confirmarea evaluarea stării SSCE și analiza preliminară a cauzelor defecțiunii de echipament;
- i) ipotezele curente privind cauzele defecțiunii de echipament, în baza evaluării preliminare.

2. Menționați sursele de date consultate pentru investigare, după caz:

- a) date provenite din calculatoarele de proces ale instalației nucleare și din sistemele de monitorizare, inclusiv din eventualele înregistratoare electronice utilizate; aceste date vor include indicații, alarme, graficele variației parametrilor relevanți, informații privind acționarea și performanța sistemelor de securitate nucleară, informații privind acționarea și performanța sistemelor de proces cu funcții de control, informații privind acțiunile manuale;
- b) înregistrări de la măsurători, inspecții, teste și monitorizări efectuate pentru a evalua starea echipamentului afectat de defecțiune;
- c) înregistrări de la activitățile anterioare de întreținere predictivă, preventivă sau corectivă, inclusiv informații legate de calibrări, examinări nedistructive etc.;
- d) înregistrări privind condițiile radiologice și măsurile de protecție la radiații ionizante;
- e) înregistrări privind măsurătorile parametrilor chimici;
- f) informații obținute din interviuri cu personalul implicat;
- g) procedurile și instrucțiunile de lucru utilizate la activități legate de SSCE implicate în eveniment; verificați și reviziile anterioare ale procedurilor și instrucțiunilor, pentru a determina dacă modificările aduse acestora au contribuit la eveniment;
- h) bazele de date care includ condiții anormale similare sau relevante raportate anterior, acțiunile corective stabilite pentru acestea, precum și analizele de tendințe;

- i) documentația bază de proiectare, inclusiv desele tehnice, scheme și diagrame tehnologice, specificații de proiectare, documentație asociată modificărilor de proiect, rapoarte de evaluare a condiției fizice a SSCE, analize, calcule și evaluări tehnice, inclusiv evaluări ale mecanismelor de degradare, ale modurilor de defectare ale SSCE și ale efectelor acestora etc.
- j) bazele de date care includ istoricul lucrărilor pentru echipamentul afectat de defecțiune și care pot cuprinde informații legate de schimbări ale materialelor sau ale practicilor de lucru utilizate, cu potențial impact asupra echipamentului respectiv;
- k) date și informații de la locul evenimentului, cum ar fi: fotografii, filmări, materiale, componente defecte, scule și dispozitive neconforme, proceduri marcate etc.;
- l) date și informații de la fabricantul / producătorul echipamentului, inclusiv informații legate de proiect și de răspunsul la indicații de funcționare anormală, ghiduri și instrucțiuni de depanare etc.;
- m) date și informații de la alte instalații nucleare cu SSCE și procese similare;
- n) bazele de date externe și grupurile de lucru disponibile în industrie, la nivel internațional, pentru a susține activitățile de investigare și remediere a defecțiunilor de echipamente.
- Notă: În anumite situații, suplimentar față de inspecțiile în instalația nucleară, pentru investigarea și analiza anumitor evenimente, pot fi necesare investigații complexe, care pot presupune teste de laborator, examinări nedistructive sau distructive, analize de securitate nucleară / simulări cu coduri de calcul etc.

3. Specificați referințele utilizate.

Secțiunea a 4-a: Efectuați analiza cauzelor defecțiunii

1. Selectați metoda sau metodele de analiză a cauzelor defecțiunii. Se pot utiliza metode de analiză cum ar fi: arborele defectărilor, diagrama Ishikawa sau diagrama cauză-efect, metoda celor 5 De ce?, analiza modurilor de defectare și a efectelor acestora, matricea de susținere/contrazicere a cauzelor, diagrama Pareto, analiza schimbărilor / secvența evenimentelor sau o altă metodă considerată potrivită pentru determinarea sistematică a tuturor cauzelor defecțiunii de echipament, inclusiv a cauzelor de profunzime.

2. Prezentați rezumatul și rezultatele analizei cauzelor defecțiunii.

Secțiunea a 6-a: Activitățile detaliate din planul de investigare și remediere

Specificați activitățile / pașii din plan, bazele tehnice pentru aceste activități, cerințele preliminare pentru implementarea planului, procedurile și instrucțiunile de lucru și instrumentele utilizate, precum și rezultatele așteptate, inclusiv testele și criteriile de acceptare.

Activitatea / Pasul #	Descriere, bază tehnică și rezultate așteptate pentru fiecare pas	Comanda de lucrare	Rezultate, criterii de acceptare și observații
☐ 1.			

Secțiunea a 7-a: Verificarea planului

Verificați planul utilizând întrebările din Anexa nr. 5 la prezentul ghid (Întrebări recomandate pentru verificarea în vederea avizării / aprobării planului de investigare și remediere).

Secțiunea a 8-a: Finalizarea planului

1. Descrieți succint activitățile efectuate și cauzele identificate pentru defecțiuni, inclusiv cauza de profunzime, dacă a fost stabilită.				
2. Descrieți rezultatele evaluării extinderii condiției și extinderii cauzei.				
3. Enumerați acțiunile corective care trebuie implementate:				
Numărul acțiunii	Acțiunea corectivă	Descriere	Persoana responsabilă	Termen
Secțiunea a 9-a: Aprobări				
Pregătit de:			Data și ora:	
Evaluat / verificat independent de:			Data și ora:	
Avizat / Aprobat de:			Data și ora:	
Avizat / Aprobat de:			Data și ora:	

ANEXA nr. 5
la ghid

Fișă chestionar de control pentru verificarea planului de investigare și remediere a defecțiunilor de echipament și pentru verificarea eficacității acțiunilor corective implementate

I. Întrebări recomandate pentru verificarea în vederea avizării / aprobării planului de investigare și remediere:

1. A fost corect definită problema?
 - a) Ce anume nu funcționează corect?
 - b) Care este manifestarea specifică a defecțiunii?
 - c) Cum ar trebui să funcționeze normal SSCE?
 - d) Există diferențe între comportamentul așteptat și cel observat?
 - e) Dacă există diferențe între comportamentul așteptat și cel observat, suntem siguri că sunt provocate de o defecțiune?
 - f) Dacă este o problemă în curs de dezvoltare, cum, cât de repede și cât de mult se poate agrava?
 - g) Este necesară monitorizarea suplimentară a echipamentului?
 - h) Ce metode și tehnici suplimentare de monitorizare a echipamentului pot fi utile pentru diagnosticarea defecțiunii?

2. A fost corect evaluat și înțeles impactul defectării echipamentului?

- g) Este o situație de disfuncționalitate în raport cu documentația de proiectare și/sau documentația de operare?
- h) Are impact asupra conformității cu LCTO și/sau cu limitele și condițiile din autorizațiile în vigoare?
- i) Este o problemă care trebuie rezolvată urgent, pentru a preveni un eveniment, un tranzient sau o oprire neplanificată?
- j) Este necesară evaluarea operabilității SSCE?
- k) Este necesară o modificare temporară de proiect sau de proceduri?

3. Este aceasta o problemă recurentă și/sau o problemă care s-a manifestat pe o perioadă îndelungată?

- a) S-a mai produs, altă dată, o defectare similară?
- b) A fost verificată experiența de exploatare internă?
- c) A fost verificată experiența de exploatare externă?
- d) A fost luată în considerare și aplicată corespunzător experiența operațională din industrie?
- e) Au fost verificate rapoartele de condiție anormală și/sau rapoartele de neconformitate anterioare?
- f) Au fost verificate comenzile de lucrare anterioare?
- g) Dacă defecțiunea este recurentă, a fost efectuată analiza cauzelor de profunzime, inclusiv evaluările privind extinderea condiției și extinderea cauzelor, cu scopul de a stabili acțiunile corective necesare?

4. A fost nivelul de investigație identificat corect ca fiind simplu sau complex?

- a) Ce acțiuni specifice pot fi efectuate de personalul din echipa de investigare și remediere? Specificul lucrării este proporțional cu riscurile, consecințele și complexitatea sarcinilor?
- b) Ce plan, proceduri sau ghiduri sunt disponibile pentru a direcționa și controla activitățile de investigare și remediere?
- c) Ce niveluri de verificare și aprobare sunt necesare pentru planul de investigare și remediere?

5. Au fost consultați și implicați corespunzător specialiștii cu expertiză tehnică relevantă?

- a) Dacă a fost asamblată o echipă pentru a efectua planul, cum am verificat că rolurile, liderul echipei și/sau punctele de contact sunt identificate clar pentru comunicare și pentru luarea deciziilor în timpul activităților de investigare și remediere?
- b) De ce cunoștințe, îndemânări și experiență au nevoie lucrătorii pentru investigare și remediere, în special în ceea ce privește echipamentele cu funcții de securitate nucleară sau componentele vulnerabile?

6. A fost corect identificat riscul asociat efectuării activităților de investigare și remediere?

- a) Au fost analizate riscurile și stabilite măsurile pentru controlul acestora?
- b) Echipa de investigație a luat în considerare "care este cel mai rău lucru care s-ar putea întâmpla"?
- c) A fost completat corect formularul pentru evaluarea riscurilor?
- d) Care sunt pașii critici din plan?
- e) Ce consecințe neintenționate ar putea avea activitățile de investigare și remediere asupra altor SSCE? Ce informații au fost verificate pentru a identifica funcțiile componentelor și interfețele acestora cu alte componente și sisteme?
- f) Au fost luate în considerare toate modurile de operare și configurațiile permise pentru echipament și pentru alte SSCE potențial afectate?
- g) Ce acțiuni / măsuri compensatorii se pun în aplicare pentru a ne pregăti pentru consecințele neașteptate ale activităților din planul de investigare și remediere?
- h) Cine are autoritatea de a aproba modificări la planul de investigare și remediere, așa cum este descris în documentele prin care este controlat și discutat în timpul instructajul preliminar efectuării lucrării?
- i) Ce comunicări sunt necesare la schimbarea planului / atunci când se fac modificări la plan?
- j) Ce puncte de decizie, puncte de oprire a activităților, puncte de staționare și definiții ale limitelor conține planul pentru a limita potențialele acțiuni nedorite ale lucrătorilor?
- k) Dacă activitățile de investigare și remediere se desfășoară pe perioada mai multor ture, cum va fi controlată evoluția lucrărilor și cum vor fi informate despre activitățile finalizate sau în progres noile persoane care preiau tura?
- l) Cum va fi ținut la curent personalul din camera principală de comandă cu activitățile de investigare și remediere?
- m) Cum ne asigurăm că uneltele și echipamentele utilizate în activitățile din cadrul planului de investigare și remediere sunt în stare bună de funcționare, calibrate corect și că nu vor interfera sau nu vor crea probleme în timpul investigației?

7. Cum au fost identificate, discutate și evaluate toate cauzele potențiale ale defecțiunii de echipament?

- a) Ce date au fost colectate și analizate pentru identificarea cauzelor?
- b) Ce indică datele colectate despre sursa problemei? Există informații care pot sugera o cauză specifică?
- c) Care este considerată cauza cea mai probabilă a defecțiunii? De ce / în ce bază?
- d) Care ar putea fi alte cauze plauzibile?
- e) Ce cauze au fost eliminate / excluse? În ce bază?

- f) Au fost consultate documentele tehnice disponibile, cum ar fi: manualul fabricantului echipamentului, răspunsul la alarme, analiza modurilor de defectare și a efectelor acestora, arborii de defectare din analizele de fiabilitate și/sau din evaluările probabilistice de securitate nucleară, bazele de date internaționale pentru diagnosticarea defecțiunilor de echipamente?
- g) A fost implementată vreo modificare sau schimbare recentă de orice fel, permanentă sau temporară, care ar putea avea legătură cu defectarea echipamentului? Ce evenimente sau condiții recente ar putea avea legătură cu problema? Există factori externi sau schimbări recente care ar fi putut influența performanța echipamentului?
- h) Când s-a efectuat cea mai recentă activitate de întreținere pe acest echipament și în ce scop?
- i) Când s-a efectuat cea mai recentă activitate de verificare a funcționării echipamentului, cum ar fi, de exemplu: testare, inspecție, întreținere predictivă, supravegherea parametrilor? S-a observat vreo deviație de la condițiile și indicațiile normale?

8. Care sunt incertitudinile privind cauzele defectării?

- a) Există condiții anormale care nu pot fi explicate?
- b) Există informații contradictorii?
- c) Există vreun aspect al condiției anormale care nu a fost încă investigat / analizat?

9. Ce informații suplimentare sunt necesare pentru a înțelege mai bine problema?

- a) Sunt necesare date și informații suplimentare? Ce măsurători sau teste pot fi efectuate pentru a aduna aceste date și informații?
- b) Cât de importante sunt aceste măsurători și teste suplimentare? Care este riscul asociat?

10. Ce opțiuni există pentru remedierea problemei / reparația echipamentului?

- a) Este posibilă reparația sau înlocuirea echipamentului?
- b) Care sunt avantajele și dezavantajele fiecărei soluții posibile?
- c) Pe baza analizei, care soluție pare să fie cea mai viabilă și eficientă pentru rezolvarea problemei pe termen scurt, respectiv pe termen lung?
- d) A mai fost utilizată această soluție în experiența de exploatare?
- e) Cum va fi implementată soluția aleasă? Ce resurse sunt necesare și ce pași specifici trebuie urmați?
- f) Este stabilită necesitatea de a pune în carantină sau de a recupera componentele defecte?

11. Au fost corect stabilite instrucțiunile și criteriile de acceptare pentru activitățile specifice din planul de investigare și remediere?

- a) Au fost identificate și specificate bazele tehnice și documentele de referință conform cărora au fost stabilite acțiunile din plan și criteriile de acceptare aferente?
- b) A fost utilizat și actualizat un plan de investigare și remediere utilizat anterior pentru situații similare?
- c) Ce măsuri de control sunt prevăzute pentru a verifica dacă SSCE revin la configurația dorită după implementarea planului?

II. Întrebări recomandate pentru verificarea eficacității planului de investigare și remediere:

1. Planul de investigare și remediere a avut succes în atingerea obiectivelor?

- a) Cum a fost adresată problema prin soluția implementată?
- b) A fost problema rezolvată complet sau sunt necesare acțiuni suplimentare?
- c) Dacă sunt necesare acțiuni suplimentare, au fost identificate, planificate și pregătite?

2. Cum poate fi prevenită apariția unor probleme similare?

- a) Dacă defecțiunea este recurentă, a fost efectuată analiza cauzelor de profunzime, inclusiv evaluările privind extinderea condiției și extinderea cauzelor, cu scopul de a stabili acțiunile corective necesare?
- b) Ce modificări ale procedurilor sau practicilor de lucru, ale procedurilor de întreținere și ale bazelor de date sunt necesare pentru a încorpora lecțiile învățate?
- c) Sunt necesare instrumente sau dispozitive sau tehnici noi de întreținere predictivă, preventivă sau corectivă?
- d) Este necesară pregătire și calificare suplimentară pentru personal?
- e) Sunt necesare modificări de proiect?
- f) Este necesară actualizarea analizelor mecanismelor de degradare, a modurilor de defectare ale SSCE și ale efectelor acestora?