

**ACREDITAREA
LABORATOARELOR
SI CERTIFICAREA
PERSONALULUI
END**

CERTIFICAREA PERSONALULUI

Calitatea serviciilor oferite de către un laborator de examinări nedistructive depinde de **competența** personalului care execută aceste încercări.

Competența reprezintă capacitatea de a aplica, combina și transfera cunoștințe și deprinderi în situații și medii de muncă diverse, pentru a realiza activitățile cerute la locul de muncă, la nivelul calitativ specificat în standardul ocupațional.

Standardele ocupaționale sunt documente care definesc în termeni de competențe, cerințele necesare pentru realizarea eficientă a activităților într-o ocupație.

În România, standardul ocupational pentru ocupațiile de *operator control nedistructiv* este A25.

Ordonanța 129/2000 privind formarea profesională a adulților, emisă de Guvernul României.

În prezent, ocupația denumită *Operator control nedistructiv*, are nr. 315204 în Codul Ocupațiilor din România (COR).

Codul Ocupațiilor din România (COR)

CLASIFICAREA OCUPATIILOR este operația de sistematizare a ocupațiilor (funcțiilor și meseriilor) populației active, în care o ocupație este clasificată o singură dată.

OCUPATIA este activitatea utilă, aducătoare de venit (în bani sau natură), pe care o desfășoară o persoană în mod obișnuit, într-o unitate economico-socială și care constituie pentru aceasta sursă de existență. Ocupația este, deci, proprie persoanelor active, care practică o activitate recunoscută de societate ca utilă pentru sine și semenii săi. **Ocupația** unei persoane poate fi exprimată prin: **funcția** sau **meseria** exercitată de aceasta.

FUNCTIA este activitatea desfășurată de o persoană într-o ierarhie funcțională de conducere sau execuție. În clasificarea de față, funcțiile sunt cuprinse în grupele majore de la 1 la 5.

MESERIA este complexul de cunostinte obtinute prin scolarizare si prin practică, necesare pentru executarea anumitor operatii de transformare si prelucrare a obiectelor muncii, sau pentru prestarea anumitor servicii.

Meseriile sunt clasificate în grupele majore de la 6 la 8.

Pentru definirea corectă a notiunii de **ocupatie** si evitarea confuziei, este necesar să se definească si notiunea de **PROFESIE**, care, în unele cazuri, poate fi si ocupatie, iar în altele nu.

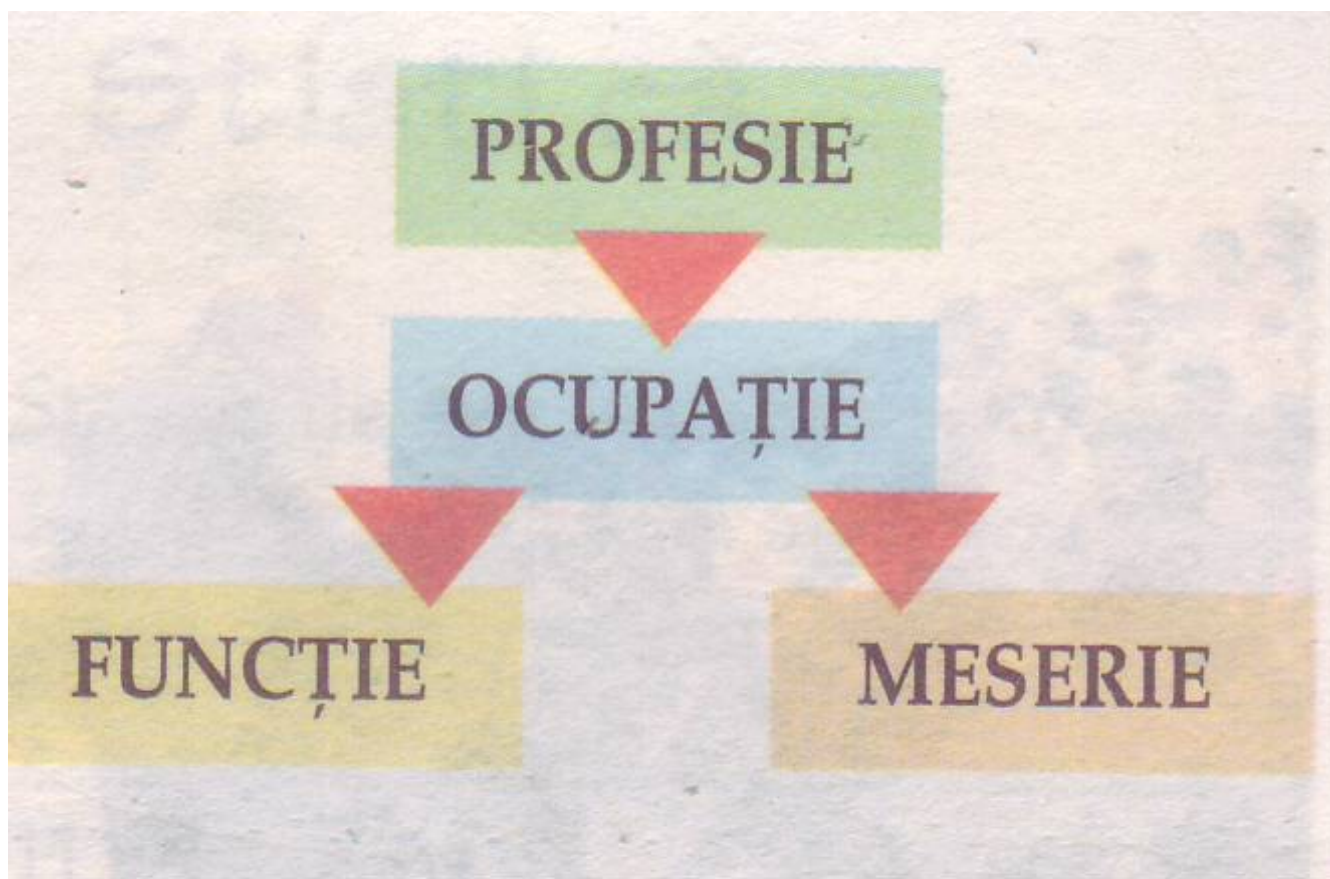
Deci, **PROFESIA** este specialitatea (calificarea) obținută prin studii, iar **OCUPATIA** este specialitatea (calificarea) exercitata efectiv la locul de munca.

SPECIFICATIE	PROFESIE	OCUPATIE
Profesia corespunde cu ocupatia	1. Inginer metalurg	1. Inginer metalurg
	2. Învățător	2. Învățător
	3. Strungar	3. Strungar
	4. Conducător auto	4. Conducător auto
Profesia diferă de ocupatie	2. Inginer chimist	2. Referent de specialitate
	3. Medic	3. Director
	4. Inginer agronom	4. Sef fermă agricola
	5. Economist	5. Secretar de stat

Profesia este calificarea obținută prin studii.

Ocupația este activitatea utilă, aducătoare de venit desfășurată de o persoană.

Ocupația unei persoane poate fi exprimată prin: funcția sau meseria exercitată de acesta



Clasificarea ocupatiilor este concepută pe patru niveluri de clasificare, astfel:

- nivelul I - Grupe majore;
- nivelul II - Subgrupe majore;
- nivelul III - Grupe minore;
- nivelul IV - Grupe de baza.

Structurarea clasificării ocupatiilor pe cele patru nivele s-a făcut în raport cu modul de actiune a cerintelor si principiilor de grupare.

Grupa de bază fiind ultimul nivel de clasificare, include ocupatia sau grupul de ocupatii cu cel mai detaliat nivel de omogenitate, din punct de vedere al activității desfășurate de persoanele cu astfel de ocupatii.

Pentru **codificare** s-a adoptat **SISTEMUL ZECIMAL DE CLASIFICARE**, constituindu-se grupări conform sistemului, astfel:

- 10 grupe majore, fiecare grupă majoră se subdivide in 9 subgrupe minore;
- fiecare subgrupă majoră se subdivide în 9 grupe minore;
- fiecare grupă minora se subdivide în 9 grupe de bază.

CODUL UNEI OCUPATII va fi reprezentat de 4 cifre:

- prima cifră va reprezenta grupa majoră;
- a doua cifră va reprezenta subgrupa majoră;
- a treia cifră va reprezenta grupa minoră;
- a patra cifră va reprezenta grupa de bază.

De exemplu:

Cod 7 Grupa majoră - meseriasi lucrători calificați în meserii de tip artizanal, de reglare și întreținere a mașinilor și instalațiilor

Cod 71 Subgrupa majoră - meseriasi și muncitori calificați în industria extractivă și construcții

Cod 711 Grupa minoră - mineri și artificieri, tăietori și cioplitori în piatră

Cod 7111 Grupa de bază - mineri și lucrători în carieră

Unei grupe de bază îi va corespunde un singur cod format din 4 cifre, în care se cuprind toate ocupațiile corespunzătoare numai acesteia. Fiecare ocupație va fi codificată cu codul grupei din care face parte, căruia i se adaugă încă două caractere.

De exemplu:

Grupa de bază 7224 - Lucrători la mașini de polizat, rectificat și ascuțit

ocupații componente:

722401 - ascuțitor laminate la cald;

722402 - ascuțitor laminate la rece;

722406 - polizator;

722407 - slefuitor metale.

Pentru necesități de cercetare mai analitică, ocupațiile din grupa de bază pot fi detaliate până la nivelul care interesează, asociind acestora una sau mai multe caractere cifrice, cu posibilitatea obținerii unor noi grupări.

Pentru facilitarea comparațiilor internaționale, dar și a reflectării restructurărilor ce tin de trecerea la economia de piață, factorii de decizie au optat pentru **armonizarea clasificării ocupațiilor din România cu cea a țărilor din Comunitatea Economică Europeană.**

În acest scop, la nivelul Ministerului Muncii și Protecției Sociale s-a constituit un colectiv de elaborare a Clasificării Ocupațiilor din România (COR), care a cuprins și reprezentanții Comisiei Naționale pentru Statistică.

Pe parcursul elaborării acestei prime variante a lucrării, colectivul a beneficiat de consultanță tehnică, din partea unei echipe de experți britanici, în cadrul unui contract de asistență tehnică finanțat de Banca Mondială.

Actuala ediție a Clasificării Ocupațiilor din România (COR) are la bază principiile de clasificare recunoscute pe plan internațional și recomandările corpului de experți britanici ai Comunității Economice Europene și O.N.U.

Pentru realizarea clasificării și descrierea ocupațiilor s-au mai avut în vedere următoarele lucrări:

- clasificarea internațională standard a ocupațiilor recomandată de CEE ISCO-88 (COM);
- clasificarea internațională standard a ocupațiilor ISCO (88);
- nomenclatorul ocupațiilor utilizat pentru Recensământul Populației și Locuintelor din 1977 și 1992;
- nomenclatorul meseriilor pentru care s-au elaborat indicatoarele tarifare de calificare din anul 1964, completat cu denumirea meseriilor avizate "la zi";
- dictionnaire des professions – "Office National de l'emploi" - Bruxelles;
- legislația în vigoare privind denumirea funcțiilor, meseriilor și stabilirea salariilor;
- informațiile culese de la diferiți agenți economici, privind lista ocupațiilor specifice acestora.

Comparativ cu clasificările internaționale, varianta românească (COR) prezintă următoarele grupări:

ISCO 88 10 grupe majore; 28 subgrupe majore; 116 grupe minore; 390 grupe de bază.

ISCO 88 (COM) 10 grupe majore; 27 subgrupe majore; 111 grupe minore; 372 grupe de bază.

COR 10 grupe majore; 27 subgrupe majore; 125 grupe minore; 414 grupe de bază.

Nivelul de instruire (scoala absolvită), care se aplică în constituirea celor 10 grupe majore.

GRUPA MAJORA	NIVEL DE PREGĂTIRE
1. Legiuitori, înalti functionari si conducători	-
2. Specialisti (cu ocupatii intelectuale si stiintifice)	4
3. Tehnicieni	3
4. Functionari	2
5. Lucrători, operatori în comert si asimilati	2
6. Muncitori din agricultură si pescuit	2
7. Muncitori si meseriasi	2
8. Operatori pe instalatii, masini si asamblori de masini, echipamente si alte produse	2
9. Muncitori necalificati	1
10. Fortele armate	0

În prezent, ocupația denumită *Operator control nedistructiv*, are nr. **315204** în Codul Ocupațiilor din România (COR).

GRUPA MAJORA 3 Tehnicienii, maistri si asimilati

31 - TEHNICIENI ÎN DOMENIUL FIZICII SI TEHNICII

315 - Inspectori pentru asigurarea cladirilor împotriva incendiilor, pentru protectia si igiena muncii si controlori de calitate

3152 - Inspectori pentru protectia si igiena muncii si controlori de calitate

315204 - operator control nedistructiv

Pentru fiecare metodă de examinare dintre cele pentru care se autorizează personal în țară, există câte un subcod separat:

Operator CND cu radiații penetrante COR 315212;

Operator CND cu ultrasunete COR 315213;

Operator CND cu lichide penetrante COR 315214;

Operator CND cu particule magnetice COR 315215;

Operator CND cu curenți turbionari COR 315216;

Operator CND pentru verificarea etanșeității COR 315217.

STANDARD OCUPAȚIONAL

Ocupația: **Operator control nedistructiv**

Domeniul: **Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură**

Cod COR: 315204

315212 – Operator control nedistructiv cu radiații penetrante

315213 – Operator control nedistructiv cu ultrasunete

315214 – Operator control nedistructiv cu lichide penetrante

315215 – Operator control nedistructiv cu particule magnetice

315216 – Operator control nedistructiv cu curenți turbionari

315217 – Operator control nedistructiv pentru verificarea etanșeității

Inițiator de proiect: Universitatea POLITEHNICA din București, CPAC - CA

Echipa de redactare a standardului ocupațional:

Alexandrina MIHAI, prof. dr. ing. Univ. POLITEHNICA București;

Mihai VOICU, ș.l. ing.– Univ. POLITEHNICA din București;

Florin ȘTEFĂNESCU, prof. dr. ing. Univ. POLITEHNICA din București;

Stanică VASILIU, dr. fiz.– prof. asco. Univ. POLITEHNICA din București;

Nicolae DONIGA, fiz.– șef lab. END, TMUCB – București;

Eugen Pompiliu BĂRBULESCU, ing. fiz.– șef lab. END, CNE – Invest – Cernavodă;

Victor VLĂDUȚ, ing.– prof. asoc. Univ. POLITEHNICA din București;

Alexandru DUMITRACHE RUJINSKI, ș.l. dr. ing. - Univ. POLITEHNICA din București;

Adrian COMĂNICI, ing.– șef laborator END, S.C. AEROSTAR S.A.

Iuliana STANCIU, psiholog - Cabinet Individual de Psihologie

Descrierea ocupației

Operatorul control nedistructiv se ocupă cu verificarea produselor, materialelor sau structurilor reale pe baza unor specificații tehnice prestabilite pentru a evidenția neconformități și a stabili nivelul de calitate folosind mijloace de investigare specifice.

Controlul nedistructiv presupune:

- analiza documentației de END: planul de inspecție, criteriile de acceptabilitate, documentația impusă de beneficiar privind nivelul de calitate al produsului examinat;
- alegerea metodei de examinare adecvate relevării neconformităților sau imperfecțiunilor posibile: *cu ultrasunete, cu radiații penetrante, cu lichide penetrante, cu particule magnetice, cu curenți turbionari, de verificare a etanșeității etc.*
- stabilirea tehnicii optime și implicit, a echipamentului necesar aplicării metodei de examinare;
- stabilirea accesoriilor și consumabilelor: palpatoare, filme, cuplanți, lichide penetrante, particule magnetice etc.;
- etalonarea sistemului de examinare în raport cu produsul examinat și cu condițiile de examinare;
- stabilirea parametrilor de examinare specifici metodei;
- efectuarea examinării propriu zise;
- interpretarea indicațiilor de discontinuitate și completarea raportului de examinare;
- înregistrarea rezultatelor.

Ocupația de *Operator control nedistructiv* cuprinde un ansamblu de activități efectuate în cadrul unui laborator de Examinări Nedestructive stabil sau pe teren, conform unui plan de examinări sau de inspecție, elaborat de proiectant sau de către Departamentul Calitate al unei organizații.

Operatorii examinează din punct de vedere calitativ materiale, produse sau structuri și iau decizia ADMIS/RESPINS, sau furnizează informațiile necesare luării deciziei privind calitatea acestora.

Ocupația implică activități de laborator sau teren, în cadrul cărora sunt utilizate proceduri, norme, standarde, desene, instrucțiuni și documente precum și aparate, accesorii și consumabile specifice.

Examinarea nedistructivă vizează adeseori produse sau materiale de mare importanță și/sau periculozitate: recipiente sudate și conducte care funcționează sub presiune, componente de ascensoare, teleferice, aeronave, componente ale centralelor nucleare, material rulant, piese de autovehicule, componente ale echipamentelor militare ceea ce implică o **mare responsabilitate din partea operatorului control nedistructiv** și temeinice cunoștințe teoretice și abilități practice necesare aplicării corecte a metodei de examinare, cu rezultate corespunzătoare.

Practicarea ocupației presupune un înalt nivel de responsabilitate, conștiinciozitate și seriozitate din partea operatorului.

Ocupația necesită cunoștințe temeinice, simț tehnic, inteligență, atenție, spirit de echipă, profesionalism, spirit organizatoric, disciplină tehnică, răbdare, capacitate de exprimare clară și concisă, simțul răspunderii, rigurozitate, corectitudine.

Unitățile de competență de la 1 la 11 sunt comune pentru toți operatorii control nedistructiv (*fundamentale, generale* pe domeniul Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură și unități de competență *specifice* comune controlului nedistructiv; **unitatea 11 este opțională, cerându-se de regulă pentru personalul cu studii superioare**).

Unitățile de la 12 la 23 sunt specifice pe metodă:

- pentru operator control nedistructiv cu radiații penetrante: unitățile 12 și 13;
- pentru operator control nedistructiv cu ultrasunete: unitățile 14 și 15
- pentru operator control nedistructiv cu lichide penetrante: unitățile 16 și 17
- pentru operator control nedistructiv cu particule magnetice: unitățile 18 și 19
- pentru operator control nedistructiv cu curenți turbionari: unitățile 20 și 21
- pentru operator control nedistructiv pentru verificarea etanșeității: unitățile 22 și 23

Categoriile de competențe	Titlul unității
FUNDAMENTALE	Comunicarea interactivă la locul de muncă
	Lucrul în echipă
	Utilizarea calculatorului
GENERALE PE DOMENIUL DE ACTIVITATE	Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă și a normelor PSI
	Aplicarea procedurilor de calitate
SPECIFICE COMUNE	Întocmirea raportului de examinare
	Stabilirea metodei/tehnicii de examinare a produsului
	Elaborarea planului de examinare
	Pregătirea suprafeței în vederea examinării
	Pregătirea examinării
Opțională	Elaborarea procedurilor de lucru
Specifice pe ocupații	Examinare cu radiații penetrante
	Întreținere echipamente - examinare cu radiații penetrante
	Examinare cu ultrasunete
	Întreținere echipamente - examinare cu ultrasunete
	Examinare cu lichide penetrante
	Întreținere echipamente - examinare cu lichide penetrante
	Examinare cu particule magnetice
	Întreținere echipamente – examinare cu particule magnetice
	Examinare cu curenți turbionari
	Întreținere echipamente – examinare cu curenți turbionari
	Examinare pentru verificarea etanșeității
	Întreținere echipamente – examinare pentru verificarea etanșeității

Principalele documente de referință în privința certificării personalului pentru examinări nedistructive sunt:

- **SR EN ISO/CEI 17024: 2005** – Evaluarea conformității. Cerințe generale pentru organisme care efectuează certificarea persoanelor
- **SR EN ISO 9000: 2006** – Sisteme de Management al calității. Principii fundamentale și vocabular
- **SR EN ISO 9712: 2013** – Examinări nedistructive. Calificarea și certificarea personalului pentru încercări nedistructive (END). Principii generale
- Standardul american **SNT-TC-1A** “Recommended Practice for Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing”, emis de către American Society for Testing and Materials (ASTM).
- Prescripția tehnică ISCIR, **PT CR 11-2003** “Autorizarea personalului care efectuează examinări nedistructive la instalații mecanice sub presiune și instalații de ridicat”.

Autoritatea Națională pentru Calificări coordonează autorizarea furnizorilor de formare profesională continuă la nivel național,

Acest organism autorizează furnizorii de pregătire profesională a adulților, care pot fi universități, centre de pregătire, centre de perfecționare, asociații profesionale etc.

Centrul de formare trebuie să-și demonstreze capacitatea înainte de începerea cursului prin depunerea unui dosar cu documente la organismul care va organiza examenul de autorizare.

Documentele trebuie să ateste faptul că centrul respectiv are prevăzută activitatea de formare în statut, are spațiile și dotările necesare și are lectori agreați de organismul de autorizare, certificați la un nivel superior celui pentru care predau (dacă predă cursanților pentru nivel 2, este necesar ca lectorul să dețină nivelul 3)

(2) Autoritatea Națională pentru Calificări

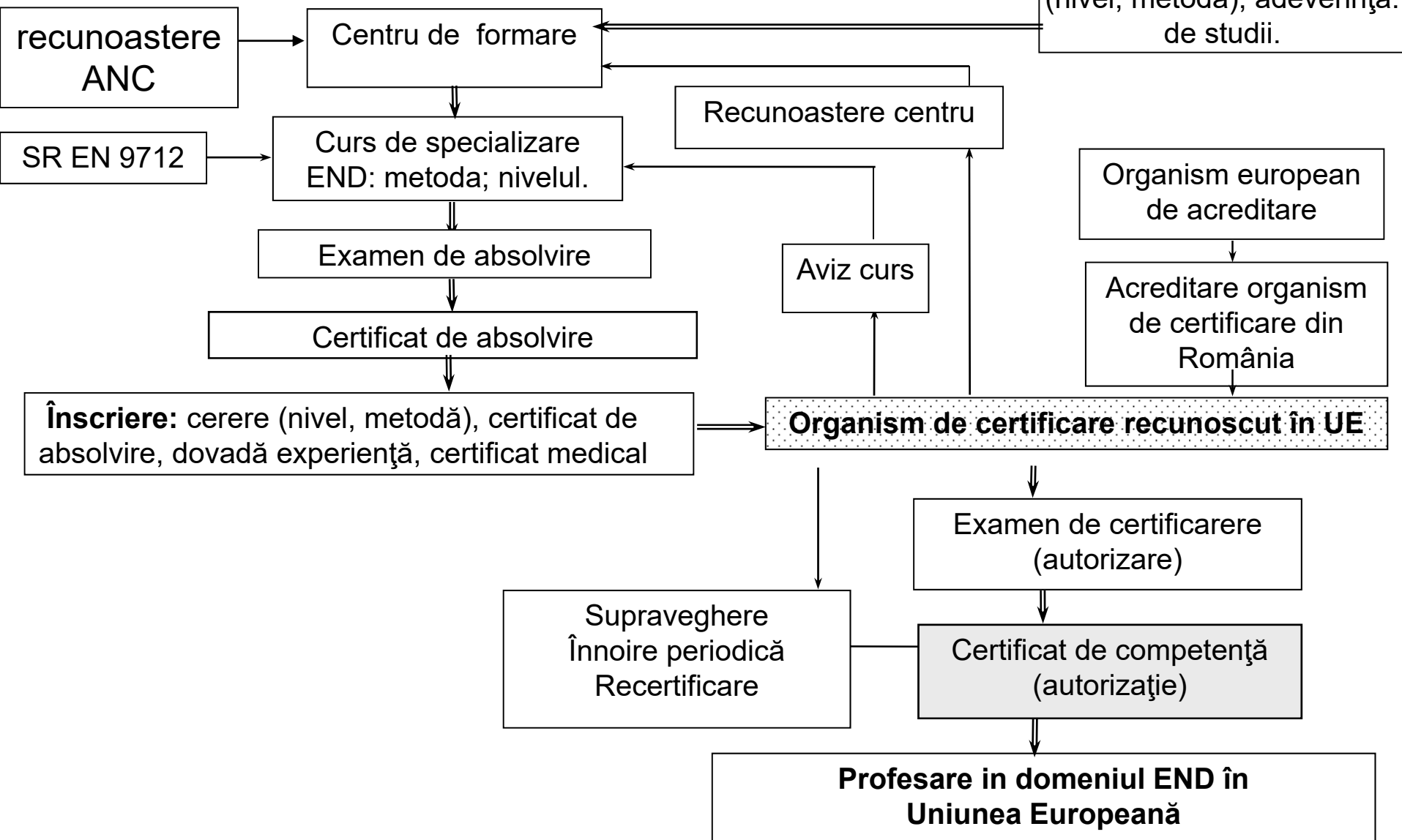
- elaborează Cadrul național al calificărilor pe baza Cadrului european;
- gestionează Registrul național al calificărilor și Registrul național al furnizorilor de formare profesională a adulților.

Autoritatea Națională pentru Calificări coordonează autorizarea furnizorilor de formare profesională continuă la nivel național, coordonează sistemul de asigurare a calității în formarea profesională continuă și activitățile comitetelor sectoriale.

Autoritatea Națională pentru Calificări mai are următoarele atribuții:

- elaborează, implementează și actualizează Cadrul național al calificărilor, precum și Registrul național al calificărilor;
- asigură compatibilitatea sistemului național al calificărilor cu celelalte sisteme de calificări existente la nivel european și internațional;
- propune Ministerului Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului elemente de politici și de strategii naționale, acte normative referitoare la sistemul național al calificărilor și la dezvoltarea resurselor umane, inclusiv formarea profesională a adulților;
- coordonează și controlează la nivel național elaborarea standardelor ocupaționale și a standardelor de pregătire profesională;
- coordonează asigurarea calității în formarea profesională a adulților;
- coordonează și controlează autorizarea furnizorilor de formare profesională a adulților;
- întocmește Registrul național al furnizorilor de formare profesională a adulților, precum și Registrul național al evaluatorilor de competențe profesionale;
- coordonează autorizarea centrelor de evaluare a competențelor profesionale și certificarea evaluatorilor de competențe profesionale;

Schema obținerii unui certificat de competență în examinări nedistructive, pentru a profesia în UE



Furnizorii de pregătire profesională a adulților eliberează **certIFICATE DE ABSOLVIRE**, în urma desfășurării unor programe de inițiere / perfecționare / specializare.

Absolvirea cursului de specializare este marcată printr-un **examen organizat de centrul de formare**, în fața unei comisii de examen alcătuită din reprezentanți ai centrului, ai forului care coordonează la nivel național activitatea de formare profesională a adulților și care va elibera certificatul de absolvire a cursului (în țara noastră, **Consiliul Național pentru Formarea Profesională a Adulților CNFPA** înlocuit de **Autoritatea Nationala pentru Calificari**) și reprezentanți ai instituției care va organiza examenul de autorizare (de exemplu, ARoENd, ISIM CERT END, ISCIR, CNCAN, AFER, TÜV, LLOYD etc.).

Examenul constă într-o probă teoretică scrisă, o probă practică și întrebări adresate de comisie absolventului.

În urma examenului, dacă se obține un anumit punctaj, cursantul este declarat admis, după care primește un *Certificat de absolvire* și o anexă descriptivă, în care sunt precizate competențele obținute

SR EN ISO 9712 – 2013 Examinări nedistructive. Calificarea și certificarea personalului pentru examinări nedistructive (END)

Termeni și definiții

Pentru scopurile acestui document, se aplică următorii termeni și următoarele definiții:

organism de calificare autorizat - organism, independent de angajator, autorizat de către organismul de certificare să pregătească și să administreze examenele de calificare

examen de bază - examen scris, nivel 3, care demonstrează cunoștințele candidatului în materie de știința materialelor, tehnologia procedeeleor și tipurile de discontinuități ale materialelor, cunoștințele privind sistemul specific de calificare și certificare și principiile de bază ale metodelor END, așa cum sunt cerute pentru nivelul 2.

candidat - persoană care solicită (urmărește) calificarea și certificarea și care acumulează experiență sub supravegherea unui personal având o calificare acceptabilă din partea unui organism de certificare

Certificat - document emis de organismul de certificare conform unor prevederi specificate, care arată că persoana numită a demonstrat că posedă competența (competențele) specificată (specificate) în certificat

Certificare - procedură utilizată de organismul de certificare pentru a confirma că cerințele de calificare pentru o metodă, un nivel și un sector au fost îndeplinite, conducând la emiterea unui certificat

Organism de certificare - organism care administrează procedurile de certificare în conformitate cu cerințe specificate angajator organizație pentru care candidatul lucrează în mod regulat

centru de examinare - centru aprobat de către organismul de certificare în care se desfășoară examenele de calificare

Examinator - persoană certificată nivel 3 pentru metoda și produsul sau sectorul industrial pentru care este autorizată de către organismul de certificare să conducă, să supravegheze și să noteze examenul de calificare

examen general - examen scris de nivel 1 sau nivel 2 care se referă la principiile unei metode END

experiență industrială - experiență, acceptabilă de către organismul de certificare, acumulată sub supravegherea unui personal calificat în aplicarea metodei END în sectorul implicat, necesară pentru a obține îndemânarea și cunoștințele cerute în vederea îndeplinirii prevederilor privind calificarea

Supraveghetor - persoană autorizată de către organismul de certificare să supravegheze examenele

formare specifică activității - formare furnizată deținătorului certificatului de către angajator (sau de către agentul său) pentru acele aspecte ale examinărilor nedistructive care sunt specifice pentru produsele, echipamentul END, procedurile END ale angajatorului și pentru codurile, standardele, specificațiile și procedurile aplicabile, conducând la acordarea autorizațiilor de lucru

examen referitor la metoda principală - examen scris de nivel 3, care demonstrează cunoștințele generale și specifice ale candidatului, precum și abilitatea sa de a redacta proceduri END pentru metoda END așa cum este aplicată în sectorul industrial sau de produs pentru care se urmărește certificarea

întrebare de examen cu răspunsuri multiple - formulare a unei întrebări dând posibilitatea la patru răspunsuri potențiale, din care doar unul este corect, celelalte trei rămase fiind incorecte sau incomplete

instrucțiune END - descriere scrisă a etapelor precise care trebuie parcurse în cadrul unei examinări realizate conform unui standard sau unei proceduri END

metodă END - disciplină care aplică un principiu fizic la o examinare nedistructivă, EXEMPLU - Examinare cu ultrasunete.

procedură END - descriere scrisă a tuturor parametrilor esențiali și a tuturor precauțiilor de aplicat când se examinează nedistructiv produse conform unui standard (unor standarde), unui cod (unor coduri) sau unei (unor) specificații

tehnică END - mod specific de utilizare a unei metode END, EXEMPLU - Examinare cu ultrasunete în imersie.

formare END - proces de instruire teoretică și practică în metoda END pentru care se urmărește certificarea, care ia forma unor cursuri de formare în conformitate cu o programă analitică aprobată de organismul de certificare

autorizație de lucru - declarație scrisă, emisă de către angajator, bazată pe domeniul de aplicare a certificării (certificare), prin care se autorizează persoana să execute sarcini definite

examen practic - evaluare a îndemânelor practice, în cursul căreia candidatul își demonstrează familiaritatea cu examinarea respectivă și abilitatea de a o realiza

Calificare - demonstrarea aptitudinilor fizice, a cunoștințelor, a îndemânării, formării și experienței, cerute pentru a executa corect sarcini END

examen de calificare - examen, administrat de către organismul de certificare sau de către organismul de calificare autorizat, care evaluează cunoștințele generale, specifice și practice ale candidatului și îndemânarea acestuia

supraveghere calificată - supravegherea candidaților care acumulează experiență sub supraveghere, de către personal certificat END în aceeași metodă sau de către personal necertificat care, în opinia organismului de certificare, posedă cunoștințele, îndemânarea, formarea și experiența cerute pentru a efectua corect o astfel de supraveghere

Sector - domeniu particular al industriei sau tehnologiei, în care se utilizează practici specializate END care cer cunoștințe, îndemânare, aparatură sau formare specifice produsului respectiv

întrerupere semnificativă - absență sau schimbare de activitate care împiedică persoana certificată să îndeplinească sarcinile corespunzătoare nivelului său în metoda și sectorul (sectoarele) din cadrul domeniului de certificare, o perioadă neîntreruptă de peste un an sau două sau mai multe perioade, reprezentând un timp total care depășește doi ani.

NOTĂ - Concediile legale sau perioadele de boală sau cele petrecute la cursuri mai scurte decât 30 zile nu se iau în considerare la calcularea întreruperii.

examen specific - examen scris de nivel 1 sau 2, care se referă la tehnici de examinare aplicate într-unul sau mai multe sectoare, incluzând cunoașterea produsului examinat și a codurilor, standardelor și criteriilor de acceptare

Specificație - document care formulează cerințe

probă pentru examen - probă folosită la examenele practice, putând include radiografii și seturi de date (fișiere), care este reprezentativă pentru produsele examinate în mod tipic în sectorul respectiv.

fișă de identificare a probei pentru examen - răspuns model indicând rezultatul optim pentru un examen practic dat într-un ansamblu definit de condiții (tipul aparaturii, reglajele, tehnica, proba pentru examen etc), față de care va fi notat raportul de examinare al candidatului

Supraveghere - act constând din dirijarea aplicării unei END efectuate de un alt personal END, care cuprinde controlul acțiunilor implicate în pregătirea examinării, efectuarea examinării și raportarea rezultatelor

Validare - act constând din demonstrarea că o procedură verificată funcționează în practică și își îndeplinește funcția prevăzută, obținută în mod normal prin asistare efectivă, demonstrare, verificări (încercări) in situ sau în laborator **Reînnoire** - procedură pentru revalidarea fără examen(examinare) a unui certificat, în orice moment din perioada până la cinci ani după reușita unui examen inițial, suplimentar (unei examinări inițiale, suplimentare) sau de recertificare

Recertificare - procedură pentru revalidarea unui certificat printr-un examen (printr-o examinare) sau prin satisfacerea în alt mod a cerinței organismului de certificare de îndeplinire a criteriilor de recertificare publicate.

Organism de certificare

Organismul de certificare trebuie să satisfacă cerințele ISO/IEC 17024.

Organismul de certificare:

- a) trebuie să inițieze, să promoveze, să mențină și să administreze schema de certificare conform ISO/IEC 17024 și acestui standard internațional;
- b) trebuie să publice specificații pentru cursurile de formare, incluzând programele analitice care încorporează conținutul unor documente recunoscute, de exemplu, ISO/TR 25107[2] sau echivalent;
- c) poate să delege, sub directă sa responsabilitate, administrarea detaliată a calificării, unor organisme de calificare autorizate, cărora trebuie să le furnizeze specificații și/sau proceduri referitoare la calitate acoperind facilitățile, personalul, calibrarea și controlul echipamentului END, materialele de examen, probele pentru examen, desfășurarea examenelor, notarea examenelor, înregistrările etc.;
- d) trebuie să efectueze un audit inițial și audituri ulterioare periodice de supraveghere ale organismului (organismelor) de calificare autorizat(e) pentru a se asigura de conformitatea acestuia (acestora) cu specificațiile;
- e) trebuie să monitorizeze, conform unei proceduri documentate, toate funcțiile delegate;

- f) trebuie să aprobe centre de examinare care dispun de personal și de echipament corespunzător, pe care trebuie să le monitorizeze periodic;
- g) trebuie să stabilească un sistem adecvat pentru menținerea înregistrărilor, care trebuie păstrate cel puțin pe durata unui ciclu de certificare (10 ani);
- h) trebuie să fie responsabil pentru emiterea tuturor certificatelor;
- i) trebuie să fie responsabil pentru definirea sectoarelor (a se vedea anexa A);
- j) trebuie să fie responsabil pentru asigurarea securității tuturor materialelor de examen (probe pentru examen, fișe de identificare a probelor pentru examen, baze de date cu întrebări, documente de examen etc.) și trebuie să se asigure că probele de examen nu sunt utilizate în scopul formării;
- k) trebuie să ceară tuturor candidaților și tuturor deținătorilor de certificate să semneze sau să ștampileze un angajament de respectare a unui cod de etică pe care trebuie să îl elaboreze în acest scop și să îl publice.

Organism de calificare autorizat

Dacă a fost creat, organismul de calificare autorizat trebuie:

- să funcționeze sub controlul organismului de certificare și să aplice specificațiile emise de acesta;
- să fie independent față de orice interes individual predominant;
- să se asigure că este imparțial față de fiecare candidat la certificare și să aducă la cunoștința organismului de certificare orice risc prezent sau potențial în legătură cu imparțialitatea sa;
- să aplice un sistem documentat de management al calității, aprobat de către organismul de certificare;
- să aibă resursele și experiența necesare pentru crearea, monitorizarea și controlul centrelor de examinare, inclusiv examinările și calibrarea și controlul echipamentului;
- să pregătească, să supravegheze și să administreze examenele sub responsabilitatea unui examinator autorizat de către organismul de certificare;
- să mențină înregistrări adecvate privind calificările și examenele, în conformitate cu cerințele organismului de certificare.

Dacă nu există organisme de calificare autorizate, organismul de certificare trebuie să îndeplinească cerințele privind organismul de calificare.

Centru de examinare

Centrul de examinare trebuie: să funcționeze sub controlul organismului de certificare sau al organismului de calificare autorizat;

- să aplice o procedură documentată referitoare la calitate, aprobată de către organismul de certificare;
- să aibă resursele necesare pentru a administra examenele, inclusiv calibrarea și controlul echipamentului;
- să dispună de personal calificat corespunzător, de localuri și echipament adecvate, pentru a asigura desfășurarea în mod satisfăcător a examenelor de calificare pentru nivelurile, metodele și sectoarele implicate;
- să pregătească și să realizeze examenele sub responsabilitatea unui examinator autorizat de către organismul de certificare, utilizând numai chestionare de examen și probe pentru examen stabilite sau aprobate de către organismul de certificare pentru acest scop;
- să utilizeze numai probe pentru examen pregătite sau aprobate de către organismul de certificare sau organismul de calificare autorizat pentru examenele practice realizate în acest centru (atunci când există mai mult decât un centru de examinare, fiecare centru trebuie să aibă probe pentru examen cu dificultate similară și conținând discontinuități similare) — în nicio situație probele pentru examen nu trebuie să fie folosite în scopul formării;
- să mențină înregistrări adecvate privind calificările și examenele, în conformitate cu cerințele organismului de certificare.

Tabelul 2 — Cerințe minime de formare

Metoda END		Nivelul 1	Nivelul 2	Nivelul 3
		h	h	h
AT		40	64	48
ET		40	48	48
LT	B — Metoda prin variația presiunii	24	32	32
	C — Metoda cu gaz trasor	24	40	40
MT		16	24	32
PT		16	24	24
ST		16	24	20
TT		40	80	40
RT		40	80	40
UT		40	80	40
VT		16	24	24

NOTĂ - Pentru RT, orele de formare nu includ formarea în domeniul protecției împotriva radiatiilor.

Experiență industrială END

Durata minimă a experienței care trebuie dobândită în sectorul în care candidatul urmărește certificarea trebuie să fie cea definită în tabelul 3.

Atunci când candidatul urmărește certificarea în mai mult decât o metodă, durata totală a experienței trebuie să fie suma duratelor de experiență cerute pentru fiecare metodă.

Pentru certificarea nivel 2, acest standard internațional se bazează pe ipoteza că experiența de lucru este dobândită ca persoană certificată nivel 1. Dacă o persoană este calificată direct pe nivelul 2, experiența trebuie să constea din suma duratelor cerute pentru nivelul 1 și nivelul 2. Nu trebuie acordată nicio reducere a duratei de experiență.

Pentru toate nivelurile, trebuie definită de către organismul de certificare o perioadă minimă de experiență înainte de examen (o fracțiune sau un procent din cerința totală din tabelul 3, după caz).

Atunci când urmează ca o parte a experienței să fie dobândită după reușita la examen, rezultatele examenului trebuie să rămână valabile doi ani sau durata totală de experiență cerută pentru metodele implicate, care este mai mare.

Dovada documentată a experienței trebuie confirmată de către angajator și prezentată organismului de certificare.

Tabelul 3

Metoda END	Experiența luni^a		
	Nivelul 1	Nivelul 2	Nivelul 3
AT, ET, LT, RT, UT, TT	3	9	18
MT, PT, ST, VT	1	3	12

^a Experiența de lucru se bazează pe o săptămână nominală de muncă de 40 h/săptămână sau pe săptămâna legală de muncă. Când un operator lucrează mai mult de 40 h/săptămână, poate fi creditat cu o experiență bazată pe numărul total de ore, dar trebuie să i se ceară să furnizeze dovada acestei experiențe.

Nivelul 3

Responsabilitățile corespunzătoare nivelului 3 cer cunoștințe care depășesc domeniul tehnic al oricărei metode END specifice. Această cunoaștere cuprinzătoare poate fi dobândită în diverse moduri, combinând educația, formarea și experiența.

Tabelul 3 detaliază experiența minimă pentru candidați care au urmat cu succes un colegiu tehnic sau cel puțin doi ani de studii ingineresti sau științifice într-un colegiu sau universitate acreditată. Dacă situația nu este aceasta, durata trebuie multiplicată cu 2.

Pentru certificarea nivel 3, acest standard internațional se bazează pe ipoteza că experiența de lucru este dobândită ca persoană certificată nivel 2.

Dacă o persoană este calificată direct de pe nivelul 1 pe nivelul 3, experiența trebuie să constea din suma duratelor cerute pentru nivelul 2 și nivelul 3.

Nu trebuie acordată nicio reducere a duratei de experiență.

Cerințe referitoare la vedere — toate nivelurile

Candidatul trebuie să furnizeze dovada documentată a unei percepții vizuale satisfăcătoare conform următoarelor cerințe:

- a. vederea din apropiere trebuie să permită cel puțin lectura numărului 1 de pe scala Jaeger sau a literei N în Times Roman 4,5 sau a caracterelor echivalente (având înălțimea de 1,6 mm), la o distanță de minimum 30 cm, cu unul sau cu amândoi ochii, cu sau fără corecție;
- b. percepția culorilor trebuie să fie satisfăcătoare, astfel încât să permită candidatului să distingă și să diferențieze contrastul dintre culorile sau nuanțele de gri utilizate în metoda END implicată, așa cum este specificat de către angajator.

Organismul de certificare poate lua în considerare înlocuirea cerinței specificate în a) prin conformitatea cu o alternativă adecvată.

După certificare, verificările acuității vizuale trebuie realizate anual și verificate de către angajator.

Verificarea operatorilor pentru END (1)

Pot sa lucreze in domeniul END persoanele care, in urma examinarii medicale:

- au acuitatea vizuala naturala sau corectata buna in asa fel incat persoana respectiva sa poata citi literele nr. 1 de pe tabloul Jaeger la o distanta de minim 30 cm;

- pot sa distinga si sa diferentieze contrastul dintre culorile folosite in metoda de END pentru care urmeaza a fi autorizat;

- au abilitate in a percepe teste tip mozaic (Ortho - Rather) cu punerea in evidenta a cel putin opt placute de acest tip sau similare;

De la caz la caz se pot impune si: capacitatea de a lucra la inaltime, capacitatea de efort fizic.

No. 1.
.37M

In the second century of the Christian era, the empire of Rome comprehended the fairest part of the earth, and the most civilized portion of mankind. The frontiers of that extensive monarchy were guarded by ancient renown and disciplined valor. The gentle but powerful influence of laws and manners had gradually cemented the union of the provinces. Their peaceful inhabitants enjoyed and abused the advantages of wealth.

No. 2.
.50M

fourscore years, the public administration was conducted by the virtue and abilities of Nerva, Trajan, Hadrian, and the two Antonines. It is the design of this, and of the two succeeding chapters, to describe the prosperous condition of their empire; and afterwards, from the death of Marcus Antoninus, to deduce the most important circumstances of its decline and fall; a revolution which will ever be remembered, and is still felt by

No. 3.
.62M

the nations of the earth. The principal conquests of the Romans were achieved under the republic; and the emperors, for the most part, were satisfied with preserving those dominions which had been acquired by the policy of the senate, the active emulations of the consuls, and the martial enthusiasm of the people. The seven first centuries were filled with a rapid succession of triumphs; but it was

No. 4.
.75M

reserved for Augustus to relinquish the ambitious design of subduing the whole earth, and to introduce a spirit of moderation into the public councils. Inclined to peace by his temper and situation, it was very easy for him to discover that Rome, in her present exalted situation, had much less to hope than to fear from the chance of arms; and that, in the prosecution of

No. 5.
1.00M

the undertaking became every day more difficult, the event more doubtful, and the possession more precarious, and less beneficial. The experience of Augustus added weight to these salutary reflections, and effectually convinced him that, by the prudent vigor of

No. 6.
1.25M

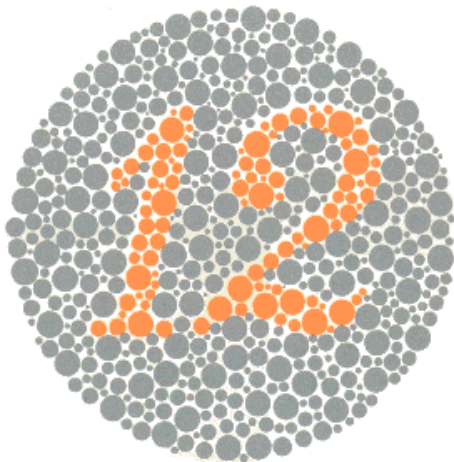
his counsels, it would be easy to secure every concession which the safety or the dignity of Rome might require from the most formidable barbarians. Instead of exposing his person or his legions to the arrows of the Parthians, he obtained, by an honor-

Tabloul
Jaeger
rand 1

0,37 mm

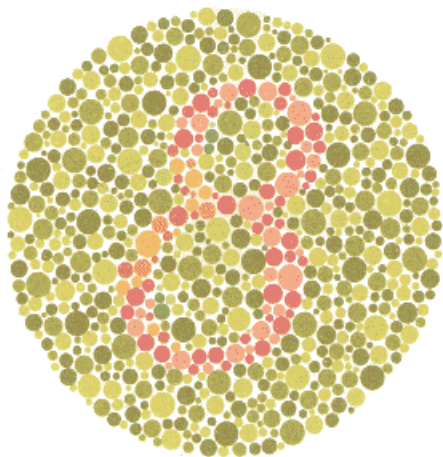
Verificarea operatorilor pentru END (2)

Principalele teste pentru depistarea anomaliilor de percepție a culorii, testele Ishihara.



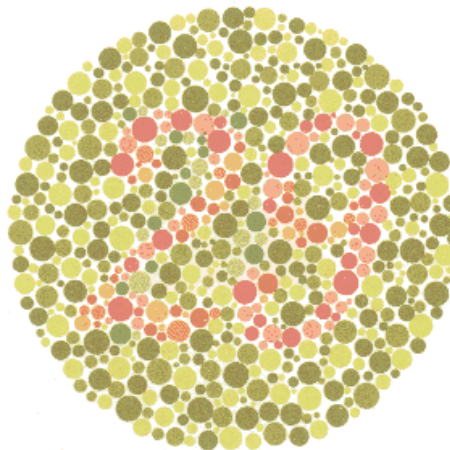
Planșa 1

Și cei cu vedere normală și cei cu deficiențe ar trebui să vadă numărul 12.



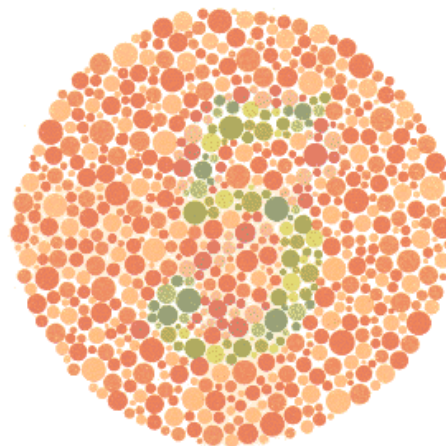
Planșa 2

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 8.
Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 3.
Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.



Planșa 3

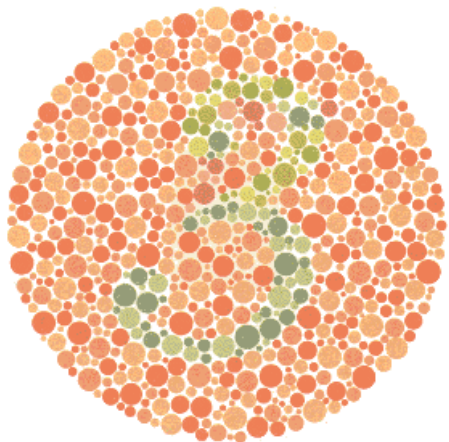
Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 29.
Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 70.
Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.



Planșa 4

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 5.
Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 2.
Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.

Verificarea operatorilor pentru END (3)

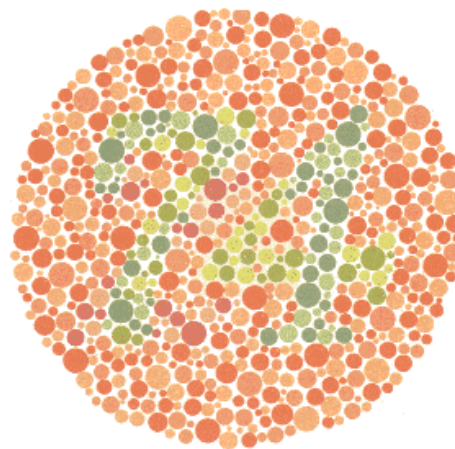


Planșa 5

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 3.

Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 5.

Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.

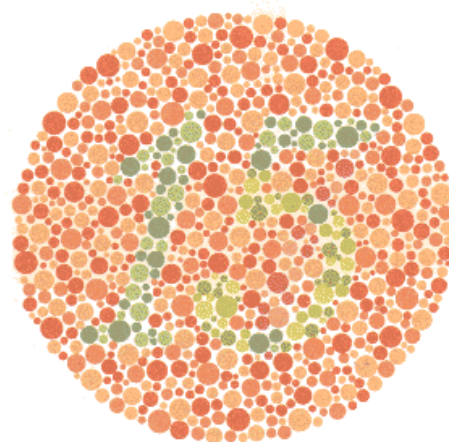


Planșa 7

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 74.

Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 21.

Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.

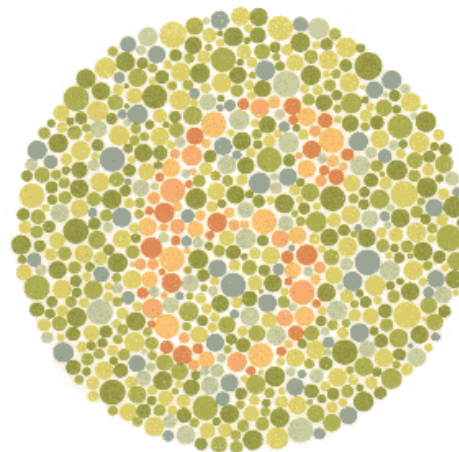


Planșa 6

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 15.

Cei cu anomalie roșu-verde ar trebui să vadă 17.

Daltoniștii n-ar trebui să poată vedea nici un număr.



Planșa 8

Cei cu vedere normală ar trebui să vadă numărul 6.

Majoritatea celor cu deficiențe de percepție a culorilor nu pot citi numărul sau îl vor citi incorect.

Verificarea operatorilor pentru END (4)

Daltonismul, denumit științific **cecitate cromatică**, este o stare patologică, o tulburare a vederii cromatice, constând în incapacitatea de a deosebi unele culori de altele (mai ales roșul de verde), deoarece fie receptorul responsabil pentru culoarea verde fie cel pentru culoarea roșie nu funcționează deloc și astfel persoanele vad în negru sau gri.

Cecitatea pentru roșu se numește **protanopie**.

Cecitatea pentru verde **deuteranopie**.

Aceste forme de cecitate exprimă faptul că persoanele respective confundă roșul cu verdele și chiar cu alte culori de aceeași strălucire sau saturație cum ar fi albastrul sau cenușiul.

Daltonismul este o boală congenitală cauzată de o defecțiune a retinei sau a unei porțiuni din nervul optic. Deși boala este moștenită pe linie maternă, de daltonism suferă în special bărbații.

Numim *deficiențe/anomalii pe roșu verde* deutanomaliile și protanomaliile atât moderate cât și severe, iar când spunem *daltonism* ne referim la deutanopie și protanopie.

Conținutul și notarea examenului pentru nivelul 1 și nivelul 2

Examen general

Examenul general trebuie să cuprindă numai întrebări alese la întâmplare din colecția de întrebări de cunoștințe generale a organismului de certificare sau a organismului de calificare autorizat, care este în vigoare în momentul examenului. Trebuie să i se ceară candidatului să răspundă, ca un minimum, la numărul de întrebări cu răspunsuri multiple indicat în tabelul 4.

Dacă nu este specificat altfel în reglementările naționale, în cazul metodei radiografice trebuie să aibă loc un examen suplimentar privind protecția contra radiațiilor.

Examenele privind metoda de examinare radiografică pot cuprinde fie radiațiile X, fie radiațiile gama, fie ambele tipuri, în funcție de procedura organismului de certificare.

Tabelul 4 — Număr minim cerut de întrebări — Examene generale

Metoda END	Număr de întrebări
AT, ET, TT, RT, UT	40
LT, MT, PT, ST, VT	30

Examen specific

Examenul specific trebuie să cuprindă numai întrebări alese din colecția de întrebări specifice a organismului de certificare sau a organismului de calificare autorizat, asociate cu sectorul (sectoarele) implicat(e).

În timpul examenului specific, trebuie să i se ceară candidatului să răspundă la un număr de cel puțin 20 de întrebări cu răspunsuri multiple, incluzând întrebări care cuprind calcule, proceduri END și întrebări despre coduri, standarde și specificații.

Dacă examenul specific acoperă două sau mai multe sectoare, numărul minim de întrebări trebuie să fie de cel puțin 30, distribuite uniform între sectoarele industriale sau de produse implicate (a se vedea anexa A).

Examen practic

Examenul practic trebuie să includă efectuarea examinării pe probele pentru examen prescrise, înregistrarea (iar în cazul candidaților pentru nivelul 2, interpretarea) informațiilor rezultate în măsura cerută și raportarea rezultatelor în formatul cerut.

Probele utilizate pentru formare nu trebuie să fie utilizate la examen.

Fiecare probă pentru examen trebuie identificată fără echivoc și trebuie să dispună de o fișă de identificare a probei pentru examen care să cuprindă toate reglajele echipamentului utilizat pentru detectarea discontinuităților specificate conținute în probă, care trebuie să fie unic identificată printr-o marcă permanentă adecvată, pentru a se asigura că este complet trasabilă.

O astfel de marcă nu trebuie să interfereze cu examinarea practică sau inspecția probei și trebuie, în măsura posibilităților, să fie ascunsă candidatului atunci când proba este utilizată pentru examen.

Fisa de identificare a probei pentru examen trebuie completată pe baza a cel puțin două examinări independente și trebuie validată de către un operator certificat nivel 3, în vederea utilizării la notarea examenelor.

Probele pentru examen trebuie să fie specifice sectorului, să simuleze geometria curentă și să conțină discontinuități reprezentative pentru cele care apar în procesul de fabricație sau în exploatare. **Discontinuitățile pot fi naturale, artificiale sau induse.**

Pentru sarcinile de evaluare de nivel 2, în locul probelor reale pot fi utilizate seturi de date (fișiere) sau filme.

Probele utilizate pentru sarcini de calibrare sau de măsurare (de exemplu, măsurarea grosimii materialului sau a acoperirii) pot să nu conțină discontinuități. Pentru RT, nu este necesar ca proba să conțină discontinuități, în măsura în care acestea sunt reprezentate pe radiografii în vederea interpretării.

În mod similar, pentru AT, TT și ST, nu este necesar ca proba (probele) să conțină discontinuități în măsura în care acestea sunt reprezentate în seturile de date (fișierele) pentru interpretare de nivel 2.

Organismul de certificare trebuie să se asigure că numărul de zone sau de volume de examinat este adecvat nivelului, metodei END și sectorului implicat și că aceste zone sau volume conțin discontinuități înregistrabile.

Candidatul pentru nivelul 1 trebuie să respecte instrucțiunea (instrucțiunile) END furnizată (furnizate) de examinator.

Candidatul pentru nivelul 2 trebuie să aleagă tehnica END aplicabilă și să determine condițiile de lucru în relație cu un standard sau o specificație dată.

Pentru acele examene în care discontinuitățile sunt în mod normal înlocuite de surse artificiale sau de date, candidatul pentru nivelul 1 trebuie să-și demonstreze abilitatea de a instala și calibra echipamentul, de a-i verifica sensibilitatea și de a înregistra datele examinării; candidatul pentru nivelul 2 trebuie, de asemenea, să-și demonstreze abilitatea de a interpreta și de a evalua datele examinării, înregistrate în prealabil.

Timpul alocat pentru examen depinde de numărul probelor și de complexitatea lor. Timpul mediu alocat trebuie definit de către organismul de certificare.

Se recomandă ca timpul maxim alocat pentru fiecare zonă sau volum examinat să fie: pentru nivelul 1: 2 h; pentru nivelul 2: 3 h.

Candidații pentru nivelul 2 trebuie să redacteze cel puțin o instrucțiune END adecvată personalului de nivel 1, pentru o probă aleasă de examinator.

Timpul maxim alocat, recomandat pentru această parte a examenului, este de 2 h.

Tabelul 5 — Subiecte și coeficienți de ponderare pentru notare — Examen practic

Notarea examenului de calificare pentru nivelul 1 și nivelul 2

Examenele generale, specifice și practice trebuie să fie notate separat.

Notarea examenului practic trebuie să se bazeze pe punctele 1 până la 4 din tabelul 5, cu coeficienții de ponderare recomandați în funcție de nivel și metodă, după caz.

Punct ^a	Subiect	Factor de ponderare	
		Nivelul 1 %	Nivelul 2 %
1	Cunoașterea aparaturii END, inclusiv funcționarea și verificarea reglajelor aparaturii.	20	10
2	Aplicarea END la proba pentru examen. Aceasta constă din următoarele părți: pentru nivelul 2, alegerea tehnicilor și determinarea condițiilor de lucru; pregătirea (starea suprafeței) și examinarea vizuală a probei; reglarea aparaturii; efectuarea examinării; operațiile după examinare.	35	20
3	Detectarea și raportarea discontinuităților și, pentru nivelul 2, caracterizarea acestora (poziție, orientare, dimensiuni și tip) și evaluarea lor.	45	55
4	Pentru nivelul 2, redactarea unei instrucțiuni scrise pentru nivelul 1.	—	15

Pentru a fi admisibil la certificare, candidatul trebuie să obțină o notă minimă de 70 % la fiecare din părțile examenului (general, specific și practic).

În plus, la examenul practic trebuie să obțină o notă minimă de 70 % pentru fiecare probă examinată și pentru instrucțiunea END, dacă este cazul.

Partea generală și partea specifică ale examenului sunt evaluate prin compararea răspunsurilor date de candidat cu răspunsuri tip aprobate de organismul de certificare.

Fiecare răspuns corect dă un punct iar nota atribuită examinării este suma punctelor obținute.

Pentru calculul final, nota fiecărei examinări este exprimată în procente.

Examenul pentru nivelul 3

Toți candidații pentru certificarea de nivel 3, indiferent de metoda END, trebuie să fi reușit (cu o notă ≥ 70 %) la examenul practic pentru nivelul 2 în sectorul și metoda relevante.

CertIFICATELE ȘI/SAU LEGITIMAȚIILE CORESPONDENTE TREBUIE SĂ CUPRINDĂ CEL PUȚIN:

- numele și prenumele persoanei certificate;
- data pronunțării certificării;
- data la care expiră valabilitatea certificării;
- o referire la acest standard internațional (ISO 9712:2012);
- nivelul de certificare;
- numele organismului de certificare;
- metoda (metodele) END;
- sectorul (sectoarele) aplicabil(e);
- domeniul de aplicare al limitărilor certificării sau al aplicațiilor speciale;
- un număr unic de identificare a persoanei;
- semnătura persoanei certificate;
- o fotografie a persoanei certificate, în cazul unei legitimații;
- un dispozitiv de prevenire a falsificării în legitimației, de exemplu, timbru sec, plastifiere etc.;
- semnătura reprezentantului desemnat al organismului de certificare.

Metodele și specialitățile de examinare nedistructivă pentru care se eliberează autorizații în România

N	Metoda de ex. nedistr.	Simbolul		Specialitatea de examinare nedistructivă
		Pentru metodă	Pentru	
1.	Radiații penetrante	RT	X	Examinări cu radiații X
			γ	Examinări cu radiații gama
2.	Ultrasunete	UT	g	Măsurarea grosimilor cu ultrasunete
			t	Examinarea cu ultrasunete a tablelor
			s	Examinarea cu US a îmbinărilor sudate
			l	Examinarea cu US a profilelor laminate
			f	Examinarea cu US a pieselor forjate
			tv	Examinarea cu ultrasunete a țevilor
3.	Particule (pulberi) magnetice	MT	-	Examinarea cu particule magnetice, colorate și fluorescente a îmbinărilor sudate și a altor materiale (table, țevi, forjate, turnate)
4.	Lichide penetrante	PT	-	Examinarea cu lichide penetrante, colorate și fluorescente a îmbinărilor sudate și a altor materiale (table, țevi, forjate, turnate)
5.	Curenți turbionari	ET	-	Examinări prin curenți turbionari
6.	Verificarea etanșeității	LT	-	Verificarea etanșeității prin metoda spectrometriei de masă și alte metode

Cerințele pentru accesul la examen

- vârsta minimă 18 ani;
- absolvirea unei forme de învățământ obligatoriu (minim școală profesională sau liceu pentru nivel 2);
- absolvirea unui curs de pregătire în vederea certificării avizat;
- îndeplinirea condițiilor de sănătate necesare pentru a putea efectua examinări nedistructive aplicând metoda pentru care urmează a fi autorizat.

Din punct de vedere medical conditii pentru persoanele care urmeaza sa lucreze in domeniul END

- acuitatea vizuală naturală sau corectată să fie suficient de bună, astfel încât persoana respectivă să poată citi literele nr.1 de pe tabloul Jaeger, de la o distanță minimă de 30 cm;
- să distingă și să diferențieze contrastul dintre culorile folosite în cadrul metodei de examinare nedistructivă pentru care urmează să fie autorizat;
- să aibă abilitatea de a percepe teste tip mozaic (Ortho – Rather) cu punerea în evidență a cel puțin opt plăcuțe de acest tip sau similare;
- în unele cazuri, să aibă capacitatea de a lucra la înălțime, capacitatea de efort fizic sau alte cerințe special impuse în cazul în care autorizația este solicitată pentru a lucra cu radiații penetrante.

1. Programa analitică VT

Numărul minim de ore pentru nivel 2 este de 40 ore.

Introducere: definirea examinării vizuale; istoria examinării vizuale; aplicații ale examinării vizuale, defecte detectabile.

Noțiuni fundamentale, vederea: ochiul ca aparat optic, sistemul receptor; vederea – mecanismul formării imaginilor, acomodarea (fiziologia vederii, limitări), adaptarea; vederea binoculară, iluzii optice, îmbunătățirea imaginii; vederea cromatică – perturbări; metode de verificare a vederii – acuitatea vizuală și vederea culorilor, iluminarea: noțiuni fundamentale despre lumină; mărimi fizice, contrast, culoare, reflexie, refracție; măsurarea iluminării; nivele de iluminare recomandate.

Tehnici de iluminare pentru inspecție, caracteristicile (atributele) obiectului examinat: curățenia, culoarea, starea suprafeței, textura și reflectanța, geometria, factorii ambientali și fiziologici: iluminarea, atmosfera, confortul, distanța, poziția și înălțimea, oboseala, sănătatea, atitudinea psihică a observatorului, percepția vizuală, ce văd ochii, ce rețin ochii, când percepția este eronată, ce dorește proiectantul, ce urmărește inginerul să fie văzut; randamentul vizual, contrastul, orbirea, metode de vizualizare directă și la distanță.

- **Echipamentul:** oglinzi, prisme, lupe, lentile, microscopie, instrumente de mărire, instrumente pentru examinarea unor suprafețe interioare sau greu accesibile, endoscoape boroscoape, (endoscoape rigide) și fibroscoape (endoscoape flexibile), alegerea dotării pentru endoscopie, calitatea imaginii în cazul endoscoapelor rigide și flexibile, accesorii pentru înregistrare, accesorii optice și mecanice, televiziune cu circuit închis CCT (Closed Circuit Television), combinația de endoscoape și de camere CCD (Charge-coupled devices), utilizarea camerelor CCD la examinarea vizuală, mijloace auxiliare, sisteme bazate pe calculator, sisteme de poziționare și de transport în examinarea vizuală la distanță, surse de lumină, tehnici de iluminare și iluminare specială, filtre optice, instrumente de măsurare (rigle, lere, calibre etc.), echipamente pentru examinarea la distanță, periscope, binocluri.
- **Discontinuități de material**, discontinuități inerente, discontinuități de procesare primară: discontinuități în piese forjate, discontinuități în produse laminate, discontinuități de tragere, extrudare și perforare, discontinuități în piese turnate, discontinuități produse la sudare, la brazare și lipire, discontinuități de procesare secundară, discontinuități produse în exploatare, discontinuități induse ambiental.

Examinarea vizuală conform procedurilor specifice, documentația, momentul, tipul și metodologia examinării vizuale: definirea problemei de control, caracteristici de verificat și tipul examinării, efectuarea examinării, alegerea parametrilor: obiectivele inspecției, puncte de verificare a inspecției, planuri de eșantionare pentru examinarea vizuală, metode de eșantionare, planuri de eșantionare pentru testarea unor caracteristici, scheme de inspecție, proceduri documentate, standarde de examinare / calibrare, rapoarte și alte documente.

Criterii de acceptare / respingere: pe bază subiectivă (calitativ) și pe bază obiectivă (cantitativ), evaluarea rezultatelor conform criteriilor de acceptare

Înregistrări și rapoarte: metodă subiectivă și metodă obiectivă, metode de înregistrare.

Protecția în examinarea optico-vizuală: protecție la surse de lumină și de radiații, factorul termic, pericolul “albastru”, fotosensibilizanți, recomandări de protecție vizuală.

Standarde și norme cu privire la examinarea optico-vizuală: standarde emise de Asociația de Standardizare din România (ASRO), standarde emise de Comitetul European de Standardizare (CEN), standarde emise de instituții / organisme naționale de standardizare. Terminologie asociată cu examinarea optico-vizuală

Inspectarea instalațiilor industriale: exemple de aplicații, endoscopia în combinație cu alte metode END, metode de măsurare a caracteristicilor de interes, stabilite prin examinare vizuală, metoda mecanică de măsurare, metoda de măsurare a umbrei, metode de măsurare în sistemul OLYMPUS