

TEMATICĂ EXAMENE DE DIFERENȚE 2026-2027

CLASA a IX-a

Se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice:**

1. Tehnician în construcții și lucrări publice
2. Tehnician desenator pentru construcții și instalații

MODUL I. Elemente componente pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice

1. Caracteristici specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice:

- funcționalitate; durabilitate; rezistență; stabilitate; confort
- normative de proiectare pentru construcții, instalații și lucrări publice

2. Rolul, definiția și clasificarea categoriilor de elemente:

- de construcții (elemente de rezistență; elemente de închidere și compartimentare; elemente de finisaj; elemente de izolații)
- de instalații (elemente de instalații tehnico-sanitare; elemente de instalații de gaze naturale; elemente de instalații de încălzire centrală; elemente de instalații de ventilație și de condiționare a aerului)
- de lucrări publice (drumuri; cai ferate; lucrări de artă pentru cai de comunicații; construcții hidrotehnice).

3. Alcatuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții:

- elemente de rezistență;
- elemente de închidere și compartimentare;
- elemente de finisaj;
- elemente de izolații; (operații, materiale și SDV-uri specifice realizării lucrărilor de construcții pe șantier I la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică).

4. Alcatuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații:

- elemente de instalații tehnico-sanitare;
- elemente de instalații de gaze naturale;
- elemente de instalații de încălzire centrală;
- elemente de instalații de ventilație și de condiționare a aerului; (operații, materiale și SDV-uri specifice realizării lucrărilor de instalații pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică).

5. Alcatuirea și etapele de realizare a elementelor de lucrări publice:

- drumuri;
- cai ferate;
- lucrări de artă pentru cai de comunicații;
- construcții hidrotehnice (operații, materiale și SDV-uri specifice realizării lucrărilor de instalații pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică).

6. Norme de protecția mediului, PSI și de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.

BIBLIOGRAFIE:

1. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., -Construcțiile, misterul echilibrului ghid pentru pregătire la disciplina Construcții și lucrări publice, clasa a XII-a, Editura Casei Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2003
2. Gligan, A., Moldovan, C., Pascu, L., -Construcțiile, miracolul creației umane, auxiliar curricular pentru modulul Elemente de construcții și lucrări publice, Editura Risoprint Cluj-Napoca, 2010
3. Ivan, S.-Materiale de construcții, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005
4. Manea, D., Materiale speciale de construcții, Editura U.T. Pres, Cluj-Napoca, 2001
5. Roșoga, C., Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții, manual pentru clasa a IX-a și a X-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 1993
6. Roșoga, C., Utilajul și tehnologia lucrărilor de finisaje și izolații, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 1993
7. Stana I., Zlatoianu, I., Lascu, G., Glont, A., Feher, A., Construcții, instalații și lucrări publice, manual pentru clasa a IX-a, Editura CD PRESS, București, 2010
8. Tibrea A., și colectiv, Studiul materialelor de construcții, pregătire generală construcții și lucrări publice, manual pentru școala de Arte și Meserii, Editura Economica Preuniversitaria, București, 2000.
9. Colecție de cataloage, reviste, planșe și proiecte de profil
10. Larousse Bricolaj, ghid complet, ed.RAO, 2003
11. Legea Securității și Sănătății în Muncă - nr.319/2006
12. Legea privind Apararea împotriva incendiilor -307/2006
13. Normativ C56 - INCERC, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
14. Norme Generale de Aparare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007.

MODUL II. ECHIPAMENTE ȘI UTILAJE PENTRU PRELUCRAREA MATERIALELOR

1. Caracteristici tehnologice ale materialelor:

(lianti; agregate; blocuri pentru zidarii; armaturi pentru elemente din beton armat; placi ceramice pentru placaje și pardoseli; adezivi; produse din metal; produse din lemn; produse din materiale plastice):

-tip de material, forma, aspect, dimensiuni, proprietăți fizice și proprietăți mecanice/ proprietăți chimice/ proprietăți tehnologice/mod de prelucrare;

2. Tipuri de utilaje și echipamente de lucru pentru:

- prelucrarea produselor din lemn (fierastrau, rindea, tesla, dalta, șurubelnițe, creion de tâmplarie, bormașina electrică).

- prelucrarea produselor din metal și materiale plastice:

- pentru lucrări de construcții și instalații (dalta, foarfeca manuala, set clești, set chei fixe, patent de fierar, bomfaier, cheie de fasonat, placă cu domuri, perie de sarmă, dispozitiv de tăiat bare din oțel beton, ștanță manuală/electrică, mașină de găurit, aparat de sudură; mașină de filetat; mașină de sudat materiale plastice);

- pentru lucrări de betoane, lucrări publice și zidărie (ciocan, baros, lopată, daltă, clește, lada de mortar, sapă de mortar, găleată, mistrie, cancioc, șpaclu, drișcă, gletieră, bidinea, site pentru sortare agregate, cutii pentru dozare volumetrică, dispozitiv de compactat betonul, betonieră/malaxor pentru mortar);

- pentru lucrări de finisaje și izolații (drișcă, gletieră, bidinea, set pensule, trafalet, malaxor pentru adezivi, găleată, mașină/dispozitiv de tăiat plăci ceramice).

3. Proceduri de pregătire, sortare și verificare a materialelor de prelucrat/produselor pentru lucrări de construcții, instalații și lucrări publice;

4. Proceduri de verificare a stării de funcționare, a integrității (fixarea în maner, ciobituri, desprinderi, neregularități, fisuri etc.) și al gradului de uzurii al sculelor, uneltelor și utilajelor pentru lucrări de construcții, instalații și lucrări publice;

5. Tehnici de prelucrare a materialelor, conform indicațiilor din fișele tehnice, respectând succesiunea etapelor din tehnologia specifică pentru:

- prepararea mortarelor și betoanelor pentru lucrări de betoane, lucrări publice și zidărie;

Bibliografie

1. Rapișca, P., Determinarea calității materialelor de construcții, Ed. Matrixrom, Colectia: Bazele construcțiilor, 2006
2. Larousse Bricolaj, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
3. Roșoga, C., Utilajul și tehnologia lucrarilor de constructii, manual pentru clasa a-IX-a și aX-a, licee industriale cu profil de constructii și școli profesionale, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 1993
4. Mihul, A. și colectiv, Utilajul și tehnologia lucrarilor de constructii, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1993
5. Ivan, S., Materiale de constructii, Ghid pentru pregatire in domeniul Constructii, instalatii și lucrari publice, Editura Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2005
6. Rapișca, P., Materiale de constructii, Editura Matrixrom, Colectia: Bazele construcțiilor, 2006
7. Gh. Zgura, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea - Utilajul și tehnologia lucrarilor mecanice, E.D.P. București, 1987
8. Tonea A., Carstea N. - Elemente de tehnologie generala, E.D.P., București 2000
9. Popescu N. - Studiul materialelor, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1994
10. Tonea, A. ș.a - Studiul materialelor, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1996
11. Tanasescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - Masurari tehnice, Editura ARAMIS, 2005
12. Florea, M., Damian, T., Prepararea betoanelor, șapelor, mortarelor și gleturilor - Tehnica lucrarilor de zidarie, armare și cofrare, Editura: MAST, Categori: Constructii, Știința și Tehnica, 2007
13. Normative in constructii - editia I - 2008, Editura Best Publishing
14. Reglementari tehnice privind cerintele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura Matrixrom, Colectia: Reglementari tehnice pentru proiectarea și executia constructiilor, 2009
15. Rcgimul constructiilor - edlția a VI-a, Edlilura: Best Publishing, 2009
16. Normativ C56 - INCERC, pentru verificarea calitatii și receptia lucrarilor de constructii și instalatii aferente - reactualizat
17. Agentia Regionala pentru Protectia Mediului Sibiu, Asociatia Autoritatilor Locale și Regionale din Norvegia, - Ghid privind gestionarea deșeurilor din constructii și demolari, Sibiu 2011
18. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil

- confecționarea produselor din metal și materiale plastice (tăiere, debitare, îndreptare, găurire, filetare, sudare, fasonare);
- confecționarea produselor din lemn (chertare, îmbinare);
- lucrări de finisaje și izolații.

6. Proceduri de întreținere a sculelor, uneltelor și utilajelor aplicate pentru menținerea duratei normale de lucru a echipamentelor, în condiții de siguranță, în locuri special amenajate, în funcție de tipul acestora în conformitate cu indicațiile producătorilor:

-curățare uscată, spălare, frecare cu peria, ascutire, reparare manere, ungere, specifice lucrărilor de constructii, instalatii și lucrări publice.

7. Tehnici specifice de colectare, transport și depozitare a deșeurilor rezultate din activități precum: construcția de clădiri și obiective de infrastructură, construcția și întreținerea căilor rutiere, demolarea totală sau parțială a clădirilor sau a obiectivelor de infrastructură, care includ:

- materiale rezultate din construcții și demolari clădiri - ciment, caramizi, țigle, ceramica, roci, ipsos, plastic, metal, fonta, lemn, sticla, resturi de tâmplarie, cabluri, solutii de lacuit/vopsit/izolante, materiale de construcții cu termen de valabilitate expirat;

- materiale rezultate din construcția și întreținerea drumurilor - smoala, nisip, pietriș, bitum, piatra constructii, substanțe gudronate, substanțe cu lianți bituminoși sau hidraulici;

- materiale excavate în timpul activităților de construire, dezafectare, dragare, decontaminare etc. - sol, pietriș, argila, nisip, roci, resturi vegetale cu mijloacele specifice existente la locul de munca, spre locuri special amenajate respectind problemele de mediu privind: dispersare de pulberi și mediul înconjurator, depozitarea sau aruncarea materialelor de construcții în locuri nepermise, dispersarea - murdariei (noroi, resturi de materiale și diverse deșeuri etc.) în afara șantierului, distrugerea abuziva a vegetației în zona;

8. Normele generale și specifice de SSM aferente lucrarilor de prelucrare a materialelor/produselor, aferente contextelor de realizare și riscurilor potențiale.

TEMATICĂ EXAMENE DE DIFERENȚE 2026-2027

CLASA a X-a

Se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice:**

1. Tehnician în construcții și lucrări publice
2. Tehnician desenator pentru construcții și instalații

MODUL I. DESEN PENTRU CONSTRUCȚII SI LUCRARI PUBLICE

1. CONSTRUCȚII GEOMETRICE

- linii paralele
- linii perpendiculare
- împartirea segmentelor de dreaptă într-un raport dat
- construcția și împartirea unghiurilor
- construcția figurilor geometrice plane
- racordări

(utilizate la reprezentări convenționale pentru realizarea lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice)

2. STANDARDE utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice de construcții și lucrări publice

3. TIPURI DE FORMATE STANDARDIZATE, simboluri, dimensiuni, specifice realizării reprezentărilor convenționale în domeniul construcții, instalații și lucrări publice

4. CHENARUL și INDICATORUL pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții și lucrări publice

5. TIPURI DE LINII utilizate pentru realizarea reprezentărilor convenționale specifice domeniului construcții și lucrări publice

6. COTAREA ÎN DESENUL de construcții și lucrări publice:

- elemente de cotare: linia de cota, linia ajutoare, linia de indicație, cota
- reguli de cotare, modul de aplicare

- cotarea desenelor specifice construcțiilor și lucrărilor publice

7. SEMNE CONVENȚIONALE pentru reprezentarea materialelor de construcții și lucrări publice. Culori convenționale utilizate la planurile generale de arhitectură

8. SCARI DE REPREZENTARE specifice desenelor pentru lucrări de construcții și lucrări publice

9. REPREZENTĂRI CONVENȚIONALE pentru:

- elemente de construcție din lemn
- elemente de zidărie
- elemente de construcție din beton și beton armat
- elemente de construcții metalice
- elemente de tamplarie
- izolații în construcții

- elemente de cai de comunicație

10. REPREZENTĂRI LA SCARA

Reprezentări la scara ale planurilor simple pentru construcții parter (locuințe, birouri, magazine)

- plan parter
- secțiune transversală
- plan învelitoare
- fațade

11. Reprezentări la scara ale profilelor transversale pentru lucrări publice:

- profiluri transversale de drumuri
- profiluri transversale de cai ferate

• BIBLIOGRAFIE

1. Sârbu Vasile, *Desen de construcții desen geometric și proiectiv*, manual pentru clasa a IX-a, licee industriale și anul I, școli profesionale cu profil de construcții-montaj, Editura Didactică și Pedagogică, RA, București, 1995
2. Prundeanu Delia, Sârbu Vasile, Mărgineanu Radu, *Desen tehnic de construcții*, manual pentru clasa a X-a și a XI-a, licee industriale și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, RA, București, 1995
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, 2016
5. Ionescu, M., Chiș V. Strategii de predare și învățare, Editura . Științifică, București, 1992
6. Stoica, A.,(coord.),Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
7. Corcheș, H., Filip, L., Iacob,A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010

MODUL II. DESEN PENTRU INSTALAȚII

Elemente de bază în desenul de instalații

1. Standarde utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice instalațiilor;
2. Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării planurilor de instalații.

Reprezentări convenționale

1. Linii și culori convenționale ale conductelor care transportă fluide;
2. Semne convenționale pentru elementele conductelor:
 - fittinguri și piese auxiliare pentru conducte,
 - armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații.
3. Semne convenționale pentru obiecte sanitare;
4. Semne convenționale pentru reprezentarea instalațiilor de gaze;
5. Semne convenționale pentru instalații de încălzire centrală;
6. Semne convenționale pentru instalații de ventilare și condiționare a aerului.

Cotarea în desenul de construcții de instalații

1. Elementele cotării, reguli de cotare;
2. Cotarea desenelor de instalații tehnico-sanitare
3. Cotarea desenelor de instalații de gaze;
4. Cotarea desenelor de instalații de încălzire centrală;
5. Cotarea desenelor de instalații de ventilare și condiționare a aerului.

Reprezentări grafice pentru instalații

1. Scări de reprezentare specifice desenelor de instalații;
2. Reprezentarea instalațiilor exterioare de alimentare cu apă și canalizare;
3. Reprezentarea instalațiilor interioare de apă și canalizare;
4. Reprezentarea instalațiilor pentru gaze naturale combustibile;
5. Reprezentarea instalațiilor de încălzire centrală;
6. Reprezentarea instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului.

• BIBLIOGRAFIE

1. Florea V. și a. –Desen tehnic de instalații E.D.P. București 1995
2. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
4. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – **Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice**, E.D.P. București, 1987
5. Tonea A., Cârstea N. - **Elemente de tehnologie generală**, E.D.P., București 2000
6. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - **Măsurări tehnice**, Editura ARAMIS, 2005
7. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
8. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
9. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill
12. Lipset, S. M. (Ed.). (1995). *The encyclopedia of democracy*. Washington DC: Congressional Quarterly.
13. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2015
15. Site-uri Internet de specialitate

MODULUL III: MĂSURĂTORI ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

1.1. UNITATI DE MASURA PENTRU MARIMI FIZICE: MASA, VOLUM, SUPRAFATA

- corelari de unitati de masura
- multipli
- submultipli
- transformari unitati de masura

1.2. CALCULE SIMPLE pentru aflarea: lungimii, ariei, perimetrului, masei, volumului/volumelor terasamentelor, ariei desfasurate

2. METODE DE MASURARE:

a. Directe - cu pannglica, ruleta

Precizia masurarii directe a distantelor

b. Indirecte – masurarea distantelor pe cale optica cu teodolit

Precizia masurarii opticea distantelor indirecte

c. Masuratori relative, complexe diferite, cu contact sau fara contact: lasere de nivelment si pozitionare, telemetrul sau ruleta

3. MIJLOACE DE MASURARE, APARATE DE MASURAREA A MARIMIILOR DE:

- lungimi, grosimi, diametre,
 - suprafete, planeitati
 - volume
 - unghiuri, pante
 - presiuni
 - temperaturi
 - densitate
 - rezilienta
- (ruleta, metru, rigla gradata rigida, rigla gradata flexibila, coltare, echere, compas, subler, aparate topografice, telemetru)

4. TOLERANTELE MIJLOACELOR DE MASURARE

- Clase de precizie in functie de conditiile in care au fost executate:

- de aceasi precizie (de aceasi pondere)
- de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate)
- instrumente utilizate la determinarea abaterilor
- instructiuni tehnice: documentatie tehnica specifica

5. ERORI DE MASURARE

Definire, Clasificaare:

a. Dupa marimea lor

- erori evitabile (erori grosolane, greseli)
- erori inevitabile

b. Dupa modul de alegere a marimii nominale

- erori reale (adevarate)
- erori aparente (probabile)

c. Din punctul de vedere al sursei care le produce:

- instrumentale ,
- personale,
- de mediu

6. ESANTIONAREA OBIECTELOR DE MASURAT/ELEMENTELOR

- epruvete din beton; indicativul prescurtat al santierului si a lotului, numarul de ordine al seriei, clasa betonului si data confectionarii

- epruvete din lemn/metal
- efecte calitative ale esantioanelor
- instructiuni tehnice: documentatie tehnica specifica.

7. PARAMETRII DIMENSIONALI AI MATERIALELOR DE EXECUTIE

- suprafete; lungimi; diametre; unghiuri; cote de nivel; lungimi; suprafete; volume; mase; greutate; bucati; etc.

Masuratori simple la lucrari executate (perimetre, arii, volume) si utilizarea corecta a unitatilor de masura

8.1. MASURATORI SI CALCULE PENTRU DETERMINAREA REZULTATELOR FINALE ALE MASURATORILOR PENTRU COTAREA SI EXECUTAREA RELEVVELOR LA:

- lucrari de terasamente;
- lucrari de betoane;
- lucrari de zidarie;
- lucrari de finisaje;
- lucrari de izolatii
- lucrari pentru constructii metalice
- lucrari de tamplarie

8.2. INSTRUMENTE ADECVATE DE MASURARE SPECIFIC FIECARUI TIP DE LUCRARE

8.3. PROBE de functionalitate, durabilitate, rezistenta, stabilitate si confort

8.4. NORME SSM SI PSI SPECIFICE ACTIVITATILOR DE MASURARI din domeniul lucrarilor de constructii si lucrari publice;

8.5. DOCUMENTATIA DE EXECUTIE SI LEGI IN VIGOARE

9.1. CERINTE DE CALITATE A LUCRARILOR DE CONSTRUCȚII SI LUCRARI PUBLICE, determinate prin masuratori. Verificari de calitate. Probe specifice

9.2. REPREZENTAREA DE NOI SCHITE DE RELEVU (pentru eventuale neconcordanțe)

10.1. PROCESUL VERBAL DE RECEPTIE calitativa si cantitativa a masuratorilor, Registrul de intrare

10.2. FISE TEHNOLOGICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII

- elementele unei fise; operatii si faze; masuri de SSM, PSI, si protectia mediului, materiale, SDV-uri, organizarea locului de munca, conditii de calitate

• BIBLIOGRAFIE

Stoica, A., (coord.)	Evaluarea curentă si examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
Rapișca, P.,	Determinarea calității materialelor de construcții, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
Larousse Bricolaj	Ghid complet, Ed. RAO, 2003
Teodor Cărare	Cartea fierarului betonist, Editura Tehnică, București 1980
P.I.Dragomir	Măsurători geodezice inginerești în construcții, UTCB, 2015
C. Coșarcă, A.Sărăcin, T.S.Clinici	Măsurători geodezice inginerești în construcții și industrie, Îndrumător pentru lucrări practice, UTCB 2015
Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana	Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005
*****	Normative în construcții - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
*****	Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
*****	Regimul construcțiilor - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
*****	Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE , 2016
*****	Site-uri Intenet de specialitate:

MODULUL IV MĂSURĂTORI ÎN INSTALAȚII

MARIMI FIZICE, DIMENSIUNI, UNITATI DE MASURA

1. Marimi fizice fundamentale si derivate – (multipli, submultipli);

2. Unitati de masura comune asociate fluidelor (apa, gaze, aer):

- temperatura
- densitatea
- presiunea
- compresibilitatea
- vascozitatea

3. Unitati de masura asociate echipamentelor de instalatii:

- conducte, rezervoare, orificii si ajutaje,
- ompa centrifuga, ventilator, arzatoare, centrale termice, armaturi de reglare, panouri solare, fotovoltaice, hidrofoare.

METODE DE MASURARE

1. Masuratori directe - cu ruleta , sublerul, apometrul, manometrul, multimetrul pentru masuratori in instalatii, contoare;

2. Masuratori indirecte – volumul in spatura, puterea termica consumata, debitul fluidelor;

3. Masuratori absolute, relative prin comparare – cu ceta termometrica, piometrul optic, nivela, calibr, termometru, etc.;

4. masuratori complexe diferiteiate – greutatea confectiilor metalice, panta conductelor, probe de presiune, rezistenta si etanseitate.

MIJLOACE SI APARATE DE MASURARE A MARIMILOR UTILIZATE PENTRU:

- masurarea volumelor lichidelor, a rezervoarelor, a diametrelor conductelor,
- masurarea temperaturilor,
- masurarea presiunilor,
- masurarea debitelor, vitezelor si a zgomotului;
- masurarea pierderilor de energie termica;
- masurarea nivelului fluidului intr-un rezervor folosind aparate de masurare mecanice, electrice si vizuale;
- masurarea pantelor de montaj a conductelor.

TOLERANTE SI ERORI DE MASURARE

1. Tolerantele mijloacelor de masurare:

Clase de precizie in functie de conditiile in care au fost executate:

- de aceasi precizie (de aceasi pondere)
- de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate)

2. Erori de masurare

a. Dupa marimea lor

- erori evitabile (erori grosolane, greseli)
- erori inevitabile

b. Dupa modul de alegere a marimii nominale

- erori reale (adevarate)

- erori aparente (probabile)

c. Din punctul de vedere al sursei care le produce:

- instrumentale ,
- personale,
- de mediu

ESANTIONAREA OBIECTELOR DE MASURAT PENTRU MATERIALE DE INSTALATII

1. Defecte calitative de forma si marime pentru materiale din otel, fonta (fitinguri, tevi); documentatie tehnica specifica;

2. Defecte calitative de forma si marime pentru materiale nemetalice – cupru, materiale plastice, materiale din fibra de sticla (piese de legatura, tuburi); documentatie tehnica specifica.

MASURATORI AI PARAMETRIILOR DIMENSIONALI SI FUNCTIONALI ALE MATERIALELOR DE EXECUTIE IN VEDEREA MONTAJULUI LA INSTALATIE

1. Masuratori pentru lungimi (diametre, cote de nivel), suprafete, volume, unghiuri, mase, greutate, bucati;

2. Parametri functionali: debite, volume, presiuni, temperaturi, viteze de circulatie a fluidului.

MASURATORI SI CALCULE PENTRU DETERMINAREA REZULTATELOR FINALE ALE MASURATORILOR DE INSTALATII

1. Instrumente de masurare specifice lucrarilor de instalatii;

2. Masuratori si calcule pentru – cotarea si executarea releveelor;

3. Masuratori si calcule pentru cantitati de materiale specifice lucrarilor de:

- alimentare cu apa (bransamente de apa, statii de pompare, rezervoare de hidrofor, statii de pompare, rezervoare de hidrofor, instalatii de combatere a incendiilor); norme SSM si PSI specifice lucrarilor;
- canalizare, norme SSM si PSI specifice;
- nstalatii de incalzire, instalatii care utilizeaza surse regenerabile; norme SSM si PSI specifice;
- ventilare si conditionare a aerului; norme SSM si PSI specifice;

4. Documentatia de executie si legislatia in vigoare pentru lucrari de instalatii.

CERINTE DE CALITATE A LUCRARILOR DE INSTALATII

1. Verificari de calitate: probespecifice de presiune, etanseitate, si eficacitate, verificarea sudurilor;

2. Procese verbale de receptie a lucrarilor de instalatii

• BIBLIOGRAFIE

1. Florea V. și a. –Desen tehnic de instalații E.D.P. București 1995
2. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
4. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – **Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice**, E.D.P. București, 1987
5. Tonea A., Cârstea N. - **Elemente de tehnologie generală**, E.D.P., București 2000
6. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - **Măsurări tehnice**, Editura ARAMIS, 2005
7. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
8. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite privind calitatea în construcții Legea 177 /2015**
9. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill
12. Lipset, S. M. (Ed.). (1995). *The encyclopedia of democracy*. Washington DC: Congressional Quarterly.
13. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE. 2015
15. Site-uri Internet de specialitate