

**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE**  
**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A**  
**ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

**Anexa nr. 3 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018**

# **CURRICULUM**

**pentru**

**clasa a XI-a**  
**ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL**

**Calificarea profesională**  
**CONSTRUCTOR CĂI FERATE**

**Domeniul de pregătire profesională:**  
**CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**

**2018**

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară: I “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”

**GRUPUL DE LUCRU:**

<b>RÎTAN NELA RODICA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transporturi, Braşov</b>
<b>ZLĂTOIANU IOANA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Bucureşti</b>

**COORDONARE - CNDIPT:**

**RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum**

## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, pentru calificarea profesională: **CONSTRUCTOR CĂI FERATE**

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

**Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3**

**Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:**

<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>URÎ 5. Executarea infrastructurii căii ferate</b>	<b>MODUL I: Tehnologia infrastructurii căii ferate</b>
<b>URÎ 6. Realizarea structurală a ansamblului suprastructurii căii ferate</b>	<b>MODUL II: Tehnologia suprastructurii căii ferate</b>
<b>URÎ 7. Realizarea mentenanței la infrastructura și suprastructura căii ferate</b>	<b>MODUL III: Mentenanța infrastructurii și suprastructurii căii ferate</b>

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a XI-a**  
**Învățământ profesional**

**Calificarea: CONSTRUCTOR CĂI FERATE**

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

**Pregătire practică<sup>1</sup>**

**Modul I. Tehnologia infrastructurii căii ferate**

Total ore/an:	<b>240</b>
din care: Laborator tehnologic	90
Instruire practică	150

**Modul II. Tehnologia suprastructurii căii ferate**

Total ore/an:	<b>240</b>
din care: Laborator tehnologic	90
Instruire practică	150

**Modul III. Mentenanța infrastructurii și suprastructurii căii ferate**

Total ore/an:	<b>150</b>
din care: Laborator tehnologic	30
Instruire practică	120

**Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an**

**Stagiu de pregătire practică<sup>2</sup> - Curriculum în dezvoltare locală**

<b>Modul IV. *</b>	-----
Total ore/an:	<b>300</b>

**Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 930 ore/an**

**Notă:**

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

\* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

## MODUL I: TEHNOLOGIA INFRASTRUCTURII CĂII FERATE

### NOTĂ INTRODUCATIVĂ

Modulul „**Tehnologia infrastructurii căii ferate**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor căi ferate** din domeniul de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice**, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Tehnologia infrastructurii căii ferate**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, **Constructor căi ferate**, din domeniul de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

#### • STRUCTURĂ MODUL

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

<b>URÎ 5: EXECUTAREA INFRASTRUCTURII CĂII FERATE</b>			
<b>Rezultate ale învățării codificate conform SPP</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	<b>Conținuturile învățării</b>
<b>5.1.1.</b>	<b>5.2.1.</b> <b>5.2.10.</b>	<b>5.3.1.</b>	<b>Caracteristicile pământului din terasamente:</b> - -compoziția granulometrică, comportarea în raport cu apa, rezistențele mecanice ale pământurilor
<b>5.1.2.</b> <b>5.1.8.</b>	<b>5.2.2.</b> <b>5.2.3.</b> <b>5.2.4.</b> <b>5.2.10.</b>	<b>5.3.2.</b>	<b>Tehnologia de execuție a terasamentelor</b> <b>Lucrări specifice terasamentelor:</b> -lucrări pregătitoare în vederea executării terasamentelor -lucrări de săpătură(debleu) -lucrări în umplutură (rambleu) -lucrări mixte  <b>Norme generale și specifice de sănătatea și securitatea muncii și de apărare împotriva incendiilor la execuția terasamentelor căii ferate.</b>
<b>5.1.3.</b>	<b>5.2.5.</b> <b>5.2.10.</b>	<b>5.3.2.</b> <b>5.3.3.</b>	<b>Utilaje pentru execuția mecanizată a săpăturilor:</b> -utilaje pentru afânare și scarificare -utilaje care sapă transportă și nivelează -utilaje care sapă și incarcă în alte mijloace de transport

5.1.4.	5.2.6. 5.2.10	5.3.2. 5.3.3.	<b>Utilaje pentru execuția mecanizată a umpluturilor:</b> -utilaje pentru compactare
5.1.5.	5.2.7. 5.2.8 5.2.10.	5.3.4.	<b>Documentație tehnică:</b> planuri de situație, profile, desene de execuție, schițe, normative, fișa tehnologică <b>Elemente specifice</b> terasamentelor în execuție: - taluz, rambleu/înălțime -dimensiuni: lungimi, lățimi -unghiuri
5.1.6.	5.2.9. 5.2.10.	5.3.1.	<b>Descrierea deformațiilor terasamentelor:</b> - Deformațiile terasamentelor: tasări, prăbușiri, surpări, alunecări - Cauzele producerii deformațiilor terasamentelor
5.1.7. 5.1.8.	5.2.10. 5.2.11. 5.2.12. 5.2.13. 5.2.14. 5.2.15.	5.3.5. 5.3.6.	<b>Metode și lucrări de consolidare, sprijinire și protecție:</b> <b>Metode aplicate:</b> regularizarea cursurilor apelor, stabilizarea taluzurilor prin ancoraje, injectarea cu mortare de ciment; <b>Lucrări:</b> consolidarea și protejarea taluzurilor, colectarea și evacuarea apelor, lucrări de îmbunătățirea calității pământului, lucrări de sprijinire a pământului, consolidarea terasamentelor cu punji de balast, lucrări de apărări de maluri <b>Metode de verificare a lucrărilor.</b> <b>Norme generale și specifice SSM</b> (sănătatea și securitatea muncii) și de <b>AII</b> (apărare împotriva incendiilor) la execuția infrastructurii căii ferate

**LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, casca, vesta reflectorizantă
- Unelte, dispozitive: lopată, hârleț, târnăcop, roabă, tăvălug, mai, tomberon
- Scule: mistrie, cancioc, lopată, ciocan, daltă, clești, fierăstrău pentru lemn și metal, malaxor
- Verificatoare: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară
- Materiale: palplanșe (inclusiv metalice), cofraje, dulapi
- Utilaje: betoniera pentru beton/mortar, malaxor pentru beton, excavator, gredere, screpere, graifere, scarificatoare, autobasculante, compactoare;
- Utilajele pentru decaparea terenului: scarificator, autogreder, buldozer, etc.
- Dirijarea utilajelor: pentru a păstra pământul decapat până la terminarea lucrării; cu respectarea legislației privind sănătatea și securitatea în muncă specifice
- Lucrări, materiale și utilaje pentru diferite tipuri de lucrări de terasamente la drumuri și lucrări hidrotehnice: lucrări de săpătură, de umplutură, mixte

- Lucrări în desfășurare la terasamente: săpături în spații înguste, consolidări, compactare manuală, curățare șanțuri de scurgere, fundații.
- Mijloace de învățământ: retroproiector, folii, videoproiector, casete video, proiector, calculator, set de CD-uri și DVD-uri, machete, mostre de materiale, materiale informative (reviste de specialitate, cataloage, broșuri, plinte), acte normative și legislație în vigoare specifice domeniului construcții și lucrări publice;

## • SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 5 - Executarea infrastructurii căii ferate.**

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Tehnologia infrastructurii căii ferate**, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

- utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:
  - construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
  - cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
  - abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
  - abordări inter și multimodulare/ disciplinare;
- utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:
  - crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
  - exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
  - înlăturarea stereotipurilor, a automatismelor de gândire, precum și cultivarea spiritului tolerant;
- utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- utilizarea, în activitatea didactică, a calculatorului ca mijloc modern de instruire, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicațiilor, în vederea desfășurării unor lecții interactive, atractive.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun, cu titlu de exemplu, următoarele **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

- Prepară betonul simplu manual pe baza unei rețete.
- Pune în operă betonul în vederea confecționării unui cub din beton simplu, pe baza documentației tehnice.
- Executa lucrari de umpluturi pentru un teren de fundare
- Pregătește materialele în ordinea corespunzătoare operațiilor de consolidare a terenului de fundare
- Pregătește și organizează locul de muncă: amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse în vederea realizării suprastructurii unui drum
- Executa o lucrare de consolidare a unui terasament existent la scara redusă din materiale locale
- Execută săpături în spații înguste
- Execută împreună cu echipa lucrări de consolidări simple la terasamente

- Execută lucrări de curățare a șanțurilor de scurgere
- Execută cu îndrumare lucrări de compactare manuală
- Execută săpături la fundații conform documentației

**Exemplu** de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **METODA PIRAMIDEI SAU METODA BULGĂRELUI DE ZĂPADĂ** presupune acumularea treptată a opiniilor individuale ale participanților. Are ca principiu de bază împletirea activității individuale cu cea de grup.

**Se exemplifică pentru TEMA: Lucrări specifice terasamentelor**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.2. Lucrări pregătitoare în vederea executării terasamentelor

5.2.2. Aplicarea tehnologiei de execuție a lucrărilor pregătitoare la terasamente cu precizarea utilajelor necesare executării lucrărilor de săpătură pentru o lucrare dată cu utilaje adecvate

5.2.3. Schițarea lucrărilor de săpătură și umplutura

5.2.4. Realizarea unui necesar de utilaje funcție de terasamentul care se execută

5.3.1. Colaborarea cu membrii echipei, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Profesorul expune elevilor datele problemei în cauză: sarcinile de lucru 1 și 2

Elevii primesc o fișă de lucru cu desenul propus și rezolvă sarcinile propuse mai întâi individual, în aproximativ 10 minute.

Se vor forma apoi, 2 grupe mari, egale ca număr, în care se dialoghează asupra soluțiilor pentru care s-a optat.

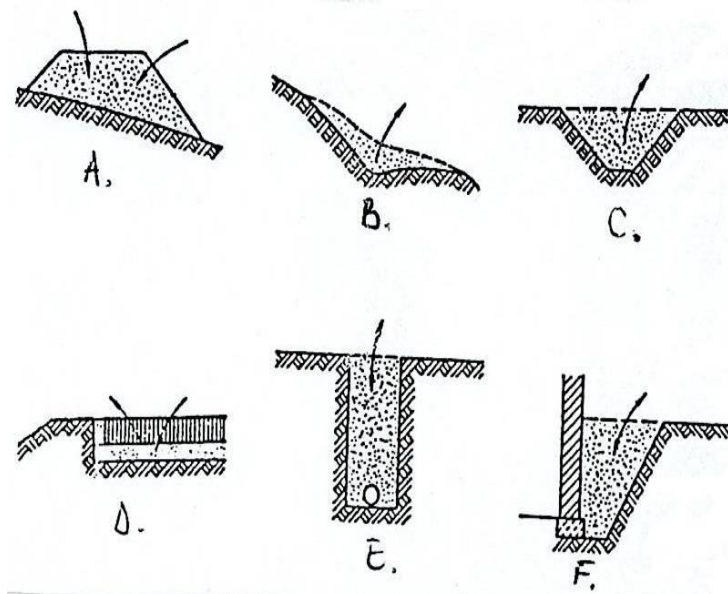
Întreaga clasă, reunită, discută sarcinile de lucru alese de profesor, analizează atât soluțiile la care au ajuns până în această etapă, cât și problemele la care trebuie găsite răspunsuri. Se optează pentru soluția cea mai bună și se stabilesc concluziile întregului colectiv.

### Desfășurarea activității:

#### FIȘA DE LUCRU

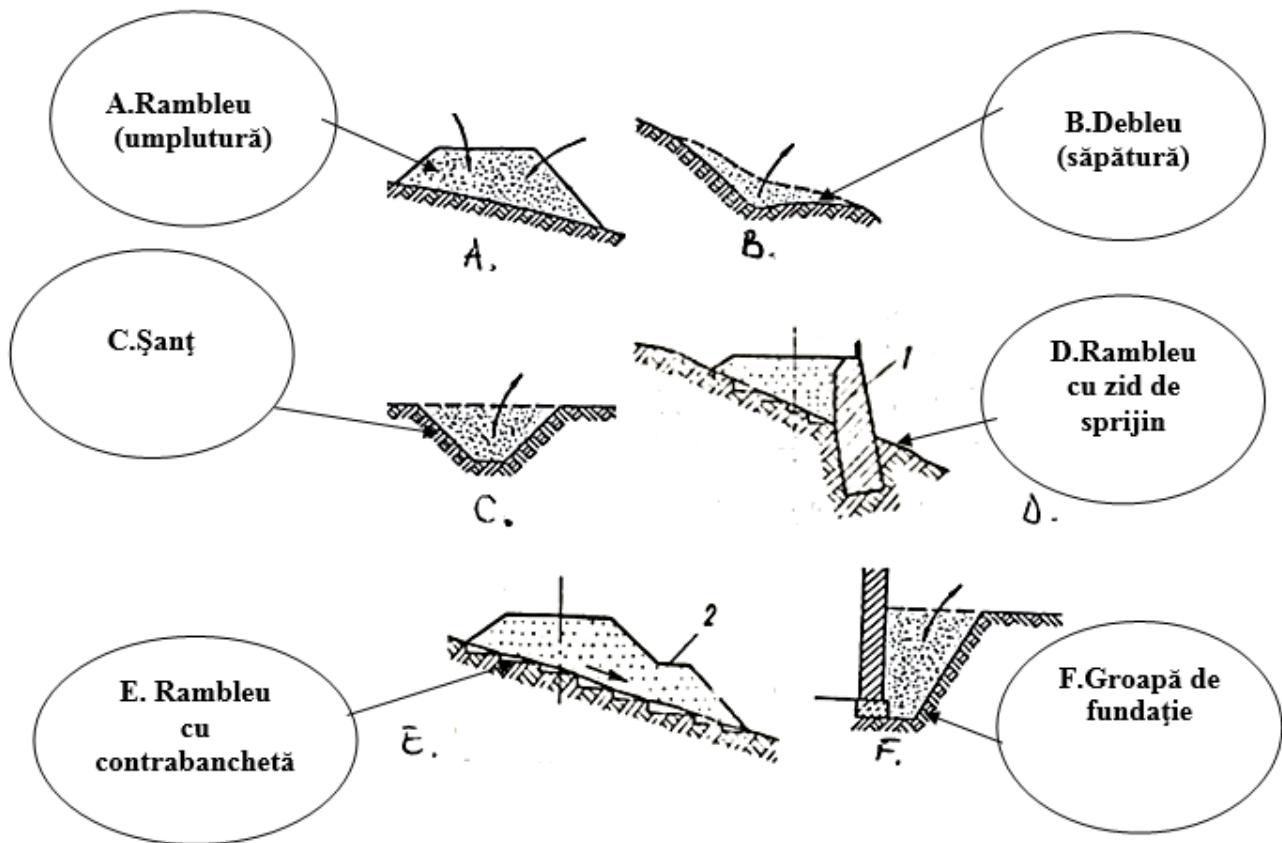
**Notă:** Aveți 10' pentru a răspunde individual pe fișă la întrebările următoare. După cele 10' poți discuta cu colegii din grupa pe marginea răspunsurilor scrise pe foaie.

**Sarcina1.** Stabilește ce lucrări de terasamente sunt reprezentate în figurile de mai jos:



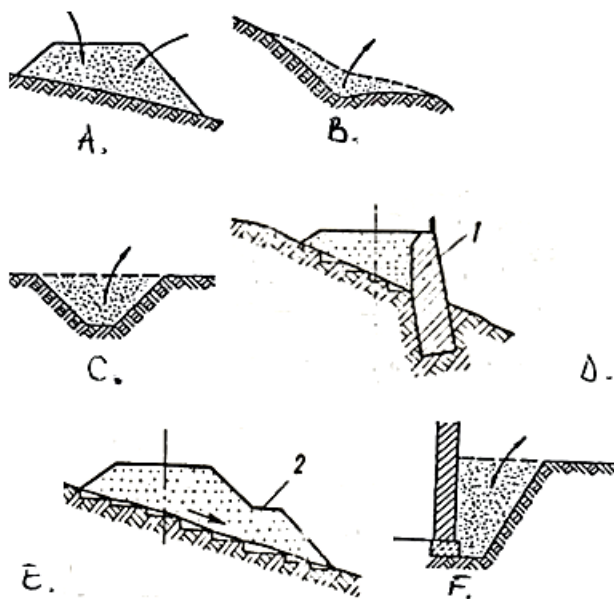
**Obs.** Cereți elevilor să contribuie spunând ce lucrări de terasamente sunt reprezentate. Pe măsură ce fac sugestii le adăugăm în jurul desenului.

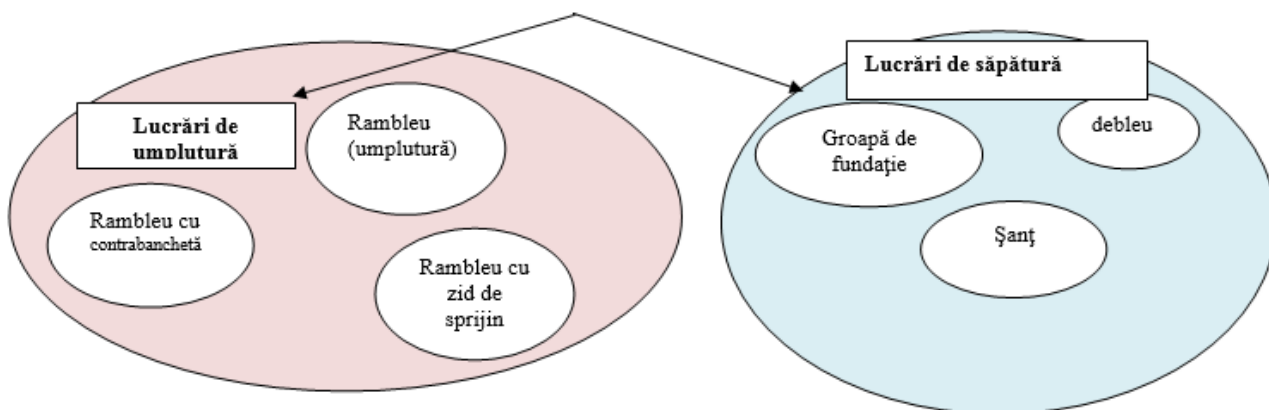




**Obs.** Cereți elevilor să **ordoneze** lucrările pe 2 grupe:

**Lucrări:** de săpătură  
de umplutură





**Sarcina 2.** Individual, trebuie să **reprezinți o lucrare de terasamente**, ținând cont de minimul de elemente componente care se dau orientativ:

- linia terenului natural
- strat de repartiție
- fața superioară a terasamentului
- zona platformei
- corpul terasamentului

**Notă:** se vor **reprezenta** elementele menționate mai sus și se vor **marca elementele componente** pe desenul realizat.

#### • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională. Evaluarea școlară este percepută astăzi ca fiind organic integrată în procesul de învățământ, având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

**a. Evaluarea continuă, de progres -în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:**

- urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
- profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
- instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;
- va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

**b. Finală:**

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, deprinderilor.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație; fișe test;
- fișe de lucru; fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

**Pentru tema: Utilajul și tehnologia de execuție a lucrărilor de săpătură la terasamente, se propune un TEST DE EVALUARE**

**Notă:** Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 1 punct din oficiu.

Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

**SUBIECTUL I ..... 20 puncte**

**I.Scrieti litera corespunzătoare răspunsului corect:**

**1. La executarea săpăturilor se folosesc următoarele tipuri de utilaje :**

- a. utilaje de transportat;
- b. utilaje de compactat;
- c. utilaje care sapă, transportă și nivelează;**
- d. utilaje de sudare.

**2.Pământurile scarificate pot fi:**

- a. pământuri lutoase
- b. pământuri nisipoase;
- c. pământuri stâncoase;
- d. pământuri cu pietriș și rădăcini;**

**3.Budozerul ca utilaj de săpare execută săpături pe o adâncime de:**

- a. 0,1-0,2m**
- b. 0,4-0,5m
- c. 0,6-0,7m
- d. 0,2-0,3m

**4.Utilajul care sapă, transportă și nivelează este :**

- a. scarificatorul
- b. grederul**
- c. excavatorul
- d. compactorul.

**5. Materialul săpat din gropile de fundație este scos cu ajutorul:**

- a. scarificatorului
- b. grederului
- c. excavatorului
- d. graiferului

**SUBIECTUL II..... 30puncte**

**1. Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect: .....8 puncte**

Echipamentul de scarificare are un număr de .....(1).....dinți și este purtat de un utilaj de tip .....(2)..... sau buldozer.

Scarificarea reprezintă ....(3)....pământului de la suprafața terenului pe adâncimi de ...(4)... și răscolirea lui.

**R: 1) 3-5; 2) tractor; 3)dislocarea; 4)10-100 cm**

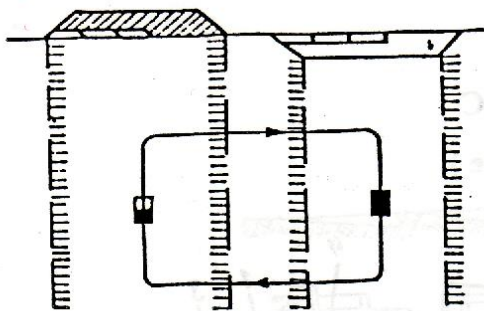
**2. Știind că lucrările de terasamente:**

- A. Transportul pământului;
- B. Răspândirea în straturi
- C. Săpături;
- D. Finisarea straturilor;
- E. Compactarea straturilor de pământ.

**au o ordine de desfășurare, ordonați aceste lucrări: .....10 puncte**

**R: C-A-B-E-D**

**3. Se dă lucrarea de terasamente din figura următoare (lucrare care se execută pe baza schemei de mecanizare din imagine):.....12 puncte**



**a. precizați** utilajul care execută lucrarea.

**b. completați** pe schemă ordinea de execuție a săpăturilor și respectiv a umpluturilor:

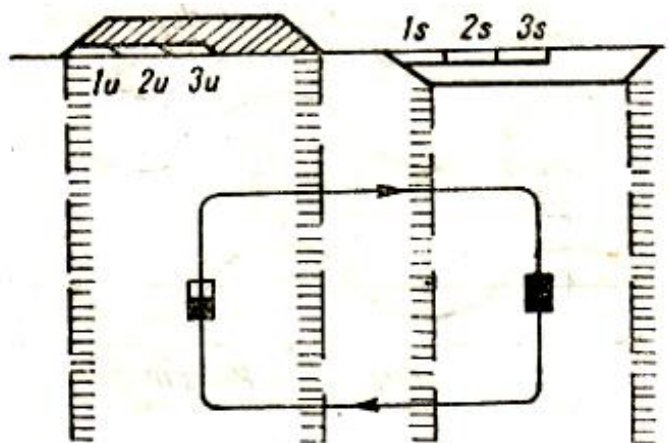
**R:**

**a. utilajul care execută lucrarea este screperul**




**b. ordinea de execuție a săpăturilor și a umpluturilor:**

**1s, 2s, 3s-ordinea de execuție a săpăturilor**

**1u, 2u, 3u-ordinea de execuție a umpluturilor**



**SUBIECTUL III.....40 puncte**  
 Se da tabelul următor.

Utilajul	OPERAȚIILE TEHNOLOGICE				
	Afânare-scarificare	Săpare	Săpare , transport și nivelare	Transport și nivelare	Săpare și încărcare
					
					
					

a.marcați în tabel pentru fiecare utilaj- denumirea și operații tehnologice executate ...20 puncte;




b.reprezentați pentru cel puțin 2 utilaje (din cele identificate la punctul a) schemele de mecanizare ;.....20 puncte

Notă


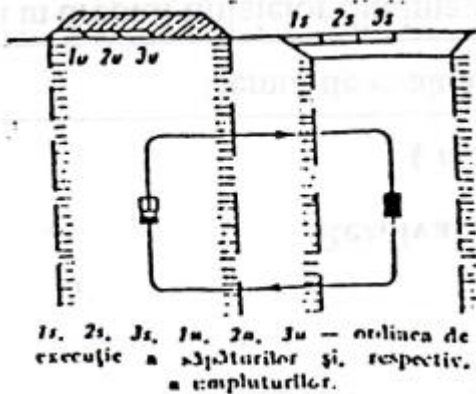

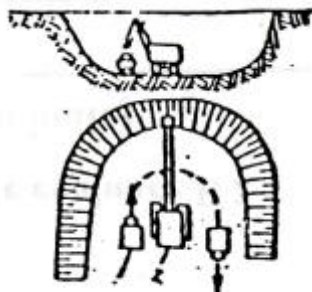
–parțial se pot acorda 10 puncte pentru o schema de mecanizare corectă.



R:

a. denumirea utilajului și operațiile tehnologice executate

Utilajul	OPERAȚIILE TEHNOLOGICE				
	Afânare-scarificare	Săpare	Săpare , transport și nivelare	Transport și nivelare	Săpare și transport
 <b>buldozer</b>		X	X	X	
 <b>screper</b>		X		X	
 <b>excavator</b>		X			X

b. scheme de mecanizare

Utilajul	Lucrarea	Schema lucrării/etape de execuție	Punctaj
 <b>screper</b>	Săparea, transportul și nivelarea cu o cupă tip ladă prevăzută cu cuțite frontale și laterale		
 <b>excavator</b>	Săparea și transportul pământului cu o cupă dreaptă		

 <p><b>buldozer</b></p>	<p>Săparea, transportul și nivelarea cu o lamă orientabilă montată în fața tractorului</p>		
--	--	--	--

## • BIBLIOGRAFIE

1. V.Boboc, colectiv–Drumuri. –Terasamente . Editura Gh.Asachi. Iași
  2. F.Belc, colectiv – Căi de comunicație. Editura Solness, Timișoara, 2001
  3. I.R.Răcănel - Căi de comunicații. Editura Conspress, București, 2007
  4. C.Leonte - Elemente de construcții. Editura Alfa, 2006
  5. P.Rapișcă – Materiale de construcții. Editura Matrixrom, 2006
  6. P.Gasteanu, colectiv- Lacuri de baraj antropice, în vol. “Riscuri și catastrofe”, II, editor Sorocovschi, Editura Casa științei, Cluj Napoca, 2003
  7. M.Rădoane, colectiv - Impactul construcțiilor hidrotehnice asupra dinamicii reliefului, în vol. “Riscuri și catastrofe”, II, editor Sorocovschi, Editura Casa științei, Cluj Napoca, 2003
  8. D.Stematiu - Mecanica rocilor printru construcții subterane. Editura Matrixrom, 2003
  9. M.Toma, N.Mărgărit - Management în construcții. Planificarea și organizarea execuției lucrărilor de construcții, Editura Economică, 2003
  10. Dorobanțu, S. ș.a. – Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, manual, EDP, București, 1995
  11. St.Ionescu - Impactul amenajărilor hidrotehnice asupra mediului. Editura H.G.A., București, 2001
  12. Stematiu, D. – Mecanica rocilor pentru construcții subterane, Editura Matrixrom, 2003
  13. Leonte, C. – Elemente de construcții, Editura Alfa, 2006
  14. C.Roșoga - Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții .Editura Didactică si Pedagogică, București, 1994
- \*\*\* Legislație privind calitatea în construcții, vol. I-III, Editura MatrixRom, 2008
- \*\*\* Reglementări tehnice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații, vol. 1-7, Editura MatrixRom, 2007
- \*\*\* Cataloage de reevaluare a clădirilor și construcțiilor speciale 2003, editura Matrixrom - Catalog 125 - (Construcții meteorologice, hidrotehnice, de alimentare cu apă și canalizare)
- \*\*\* Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006
- \*\*\* Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
- \*\*\* [http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian\\_paun\\_tehnici\\_de\\_predare\\_prin\\_stimularea\\_creativitatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)
- \*\*\* <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
- \*\*\* <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
- \*\*\* <http://www.dppd.ro/pedagogie>

## MODUL II: TEHNOLOGIA SUPRASTRUCTURII CĂII FERATE

### • NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Tehnologia suprastructurii căii ferate**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor căi ferate** din domeniul de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice**, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 ore/an** – laborator tehnologic
- **150 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Tehnologia suprastructurii căii ferate**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, **Constructor căi ferate**, din domeniul de pregătire profesională **Construcții, instalații și lucrări publice** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • STRUCTURĂ MODUL

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: REALIZAREA STRUCTURALĂ A ANSAMBLULUI SUPRASTRUCTURII CĂII FERATE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1.	6.2.1. 6.2.2.	6.3.1.	<b>Elemente de traseu pentru căi de comunicații și profile ale căii ferate</b> <b>Traseul căilor de comunicații - elemente</b> -aliniamente -racordări-curbe (arc de cerc, progresive); -amenajări în plan; -amenajări în spațiu; <b>Profile:</b> -longitudinale, transversale
6.1.2.	6.2.2 6.2.3. 6.2.4.	6.3.2.	<b>Suprastructura căii ferate:</b> <b>Elemente constructive:</b> (rol funcțional) -șine de cale ferată -traverse, -prisma de balast, -material mărunț de cale, -aparate de cale
6.1.3. 6.1.5.	6.2.2. 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<b>Execuția suprastructurii căii ferate</b> <b>Lucrări de asamblare/operații:</b> -manipularea traverselor, -placarea traverselor, -manipularea șinelor,



	<b>6.2.10.</b>	<b>6.3.6.</b> <b>6.3.7.</b>	<p>-verificarea ecartamentului, -asamblarea finală</p> <p><b>Metode tehnologice/ tehnologia de realizare a suprastructurii căii ferate</b> -montarea ansamblului șină-traverse în baza de montare -înlocuirea panourilor direct în cale</p> <p><b>Utilaje, dispozitive, unelte:</b> -mașini de tirfonat/bulonat -macarale portal mobilă, -vagon portmacarale,</p> <p><b>Scule, unelte:</b> -lopată, furcă, târnăcop, clești de șină, chei de buloane / tirfoane, monorai, role de transportat, roabă, vinci</p> <p><b>Organizarea locului de muncă:</b> amenajări minime pentru execuția lucrării în cale sau în baza de montare</p> <p><b>Norme generale și specifice SSM</b> (sănătatea și securitatea muncii) și de <b>AII</b> (apărare împotriva incendiilor) la execuția suprastructurii</p>
<b>6.1.4.</b> <b>6.1.5.</b>	<b>6.2.2.</b> <b>6.2.7.</b> <b>6.2.9.</b> <b>6.2.10.</b>	<b>6.3.1.</b> <b>6.3.3.</b> <b>6.3.4.</b> <b>6.3.5.</b> <b>6.3.6.</b> <b>6.3.7.</b>	<p><b>Utilaje, dispozitive, mijloace de verificare:</b> Pe linie neîncărcată: -tipar de măsurat calea -cărucior de măsurat calea -cărucior defectoscop electromagnetic/ ultrasonic Pe linie încărcată: -vagon de măsurat calea -carucior autopropulsat de măsurat gabarite</p> <p>Norme generale și specifice de sănătatea și securitatea muncii, de apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului la execuția verificării elementelor suprastructurii căii ferate</p>

**LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, vestă avertizoare;
- Unelte, scule și dispozitive: lopată, furcă, târnăcop, clești de șină, chei de buloane / tirfoane, monorai, role de transportat, roabă, vinci;
- Verificatoare: tipar de măsurat calea, cărucior defectoscop;
- Materiale: Șină de cale ferată/tipuri funcție de lucrarea care se execută, aparate de cale, material mărunț de cale, traverse/tipuri, piatră spartă;
- Utilaje: utilaje de cale, macarale portal mobile, boghiuri macara, automacarale;
- Lucrări în desfășurare la suprastructura căii ferate: lucrări de RK, panouri de cale ferată montate în bază /în cale;

- Mijloace de învățământ: retroproiector, folii, videoproiector, casete video, proiector, calculator, set de CD-uri și DVD-uri, machete, mostre de materiale, materiale informative (reviste de specialitate, cataloage, broșuri, plinte), extrase de armături, acte normative și legislație în vigoare specifice domeniului construcții căi ferate;

## • SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 6 - Realizarea structurală a ansamblului suprastructurii căii ferate**. Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Tehnologia suprastructurii căii ferate**, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

- utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:
  - construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
  - cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
  - abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
  - abordări inter și multimodulare/ disciplinare;
- utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:
  - crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
  - exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
  - înlăturarea stereotipurilor, a automatismelor de gândire, precum și cultivarea spiritului tolerant;
- utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- utilizarea, în activitatea didactică, a calculatorului ca mijloc modern de instruire, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicațiilor, în vederea desfășurării unor lecții interactive, atractive.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun, cu titlu de exemplu, următoarele **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

- exerciții practice de corelare a noțiunilor studiate cu o lucrare specifică la suprastructura căii ferate în desfășurare pe șantierul operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor
- completarea și discutarea fișelor de documentare privind tehnologia de realizare a suprastructurii căii ferate și a utilajelor cu care se execută (noțiuni studiate)
- exerciții de corelare a lucrărilor simple executate la suprastructura căii ferate cu utilajele necesare ( aplicații –simulări în baza de montare a operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor)
- exerciții aplicative de selectare a sculelor, utilajelor necesare pentru o lucrare la suprastructura căii ferate
- exerciții practice de executare a operațiilor simple în cadrul lucrărilor în desfășurare (șantier în lucru ale operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor) împreună cu echipa de lucru, cu respectarea echipamentului de lucru/protecție

- exerciții practice de execuție a unei lucrări date (strângerea buloanelor și tirfoanelor) cu respectarea tehnologiei de lucru pe etape
- exerciții practice de verificare a lucrării executate (pentru suprastructura căii ferate – verificări cote – ecartament, folosirea mijloacelor de măsurare –tiparul de măsurat calea )
- întocmirea unor documente simple (caiet de practică) referitoare la activitățile desfășurate (lucrările la care elevul a participat în timpul stagiului-partea aplicativă ) la operatorul economic.

**Exemplu** de metodă didactică folosită în activitățile de învățare:

Parcursul conținuturilor este obligatoriu, iar pentru parcursul acestora, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, numărul de ore alocat fiecărei teme rămânând la latitudinea sa, în funcție de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor și de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică.

Spre exemplificare, se propune aplicarea metodei moderne de predare – învățare „**TURUL GALERIEI**”.

### **TEMA: Suprastructura căii ferate-Elemente constructive**

6.1.2. Suprastructura căii ferate-Elemente constructive

6.2.3.Reprezentarea schematică (în ansamblu) a elementelor ce alcătuiesc suprastructura căii ferate

6.3.2.Respectarea detaliilor din documentația tehnică la realizarea lucrărilor la suprastructura a căii ferate

6.3.1.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;

#### **Desfășurare:**

Se comunică sarcina de lucru: **Suprastructura căii ferate și exemplificarea componentelor ce alcătuiesc suprastructura căii ferate .**

- Se formează grupurile de lucru și se lucrează pe o foaie de format mare (flipchart).
- Produsul poate fi un desen, o schemă/ un circuit/ o organigramă etc.
- Elevii prezintă în fața clasei produsul, explicând semnificațiile ideilor reprezentate și răspund întrebărilor puse de colegi.
- Se expun afișele într-o miniexpoziție etc.
- Lângă fiecare afiș se lipește o foaie goală.
- Se va cere grupurilor să facă un tur, cu oprire în fața fiecărui afiș, și să noteze pe foaia albă anexată comentariile, sugestiile, întrebările lor.

Fiecare grup va citi comentariile făcute de celelalte grupuri și va răspunde la întrebările notate pe foi.

Avantajele utilizării acestei metode sunt:

- elevii oferă și primesc feedback;
- elevii au șansa de a compara desenul realizat cu cele realizate de celelalte echipe, în cadrul procesului de autoevaluare.

Dezavantajele utilizării acestei metode sunt:

- dificultate de a înțelege integral ideile creative ale colegilor; dificultate de a sintetiza ideile esențiale.

#### • **SUGESTII PRIVIND EVALUAREA**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea școlară este percepută astăzi ca fiind organic integrată în procesul de învățământ, având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

**a. Evaluarea continuă, de progres -în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:**

- urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
- profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
- instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;
- va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

**b. Finală:**

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților, atitudinilor.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

Se propune un test de evaluare pentru tema și activitatea prezentate la Sugestii metodologice.

## TEST DE EVALUARE

**Notă:** Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.  
Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

### I. Scrieti litera corespunzătoare răspunsului corect:

10 puncte

#### 1. Suprastructura căii ferate se montează:

- a. pe platforma căii;
- b. sub platforma căii ;
- c. pe stratul de bază;
- d. pe stratul suport.

#### 2. Constructiv, suprastructura căii ferate este alcătuită din:

- a. șine, traverse, aparate de cale;
- b. traverse, aparate de cale, material marunt de cale;
- c. **șine, traverse, material mărunț de cale, prisma de balast, aparate de cale;**
- d. șine, material mărunț de cale, prisma de balast, aparate de cale.

#### 3. Șinele de cale ferată au rolul:

- a. de a permite circulația vehiculelor;
- b. de a susține roțile vehiculelor;
- c. **de a prelua forțele de la roțile vehiculelor și de a le transmite la traverse;**
- d. nu au nici un rol.

#### 4. Legarea șinelor între ele se realizează:

- a. cu șuruburi speciale;
- b. **printr-o îmbinare numită joanta;**
- c. cu eclise speciale;
- d. ocazional.

#### 5. Traversele de cale ferată au rolul:

- a. de a permite circulația vehiculelor;
- b. de a susține șinele de cale ferată;
- c. **de a prelua forțele de la șine și de a le transmite la prisma de balast;**
- d. nu au nici un rol.

### II.

35puncte

#### 1. Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect

8 puncte

- a). Totalitatea lucrărilor care susțin suprastructura unei căi ferate, o racordează la teren și îi transmit încărcările din circulație, se numește.....(1).....
- b). Infrastructura este alcătuită din.....(2)..... și din.....(3).....
- c). Proiecția în plan vertical a intersecției căii și a suprafeței terenului natural cu un plan vertical normal pe axa căii se numește.....(4).....

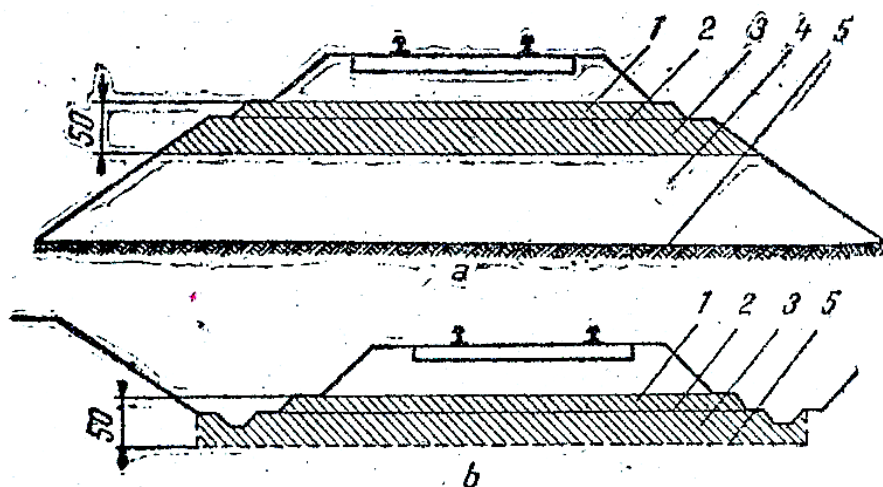
**R: 1.infrastructură; 2.terasamente (lucrări de pământ); 3.lucrări de artă; 4.profil transversal**

2. Se dă figura următoare.

15 puncte

a. Identificați ce reprezintă schema de mai jos.(5p)

b. Completați tabelul cu părțile componente (10p)



Nr. element	Denumirea
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

**R:**

a. profil transversal al unei căi ferate

b. 1. strat de repartiție

2. fața superioară a terasamentelor

3. zona platformei

4. corpul terasamentelor

5. terenul de bază

3. Explicați următoarele noțiuni:

12 puncte

A. șină.....

B. tip de șină.....

C. uzura șinelor.....

**R:**

**Șina**= element de suprastructură a căii ferate cu rol de-a prelua forțele de la roțile vehiculelor și de-a le transmite traverselor

**Tip de șină**= reprezintă valoarea rotunjită a masei unui metru liniar de șină, exprimată în kilograme

**Uzura șinelor**= reprezintă limita de toleranță până la care șinele se pot menține în cale (care nu poate fi mai mare de 27mm pe fața activă a sinei)

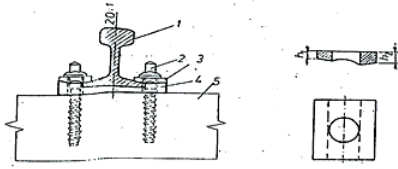
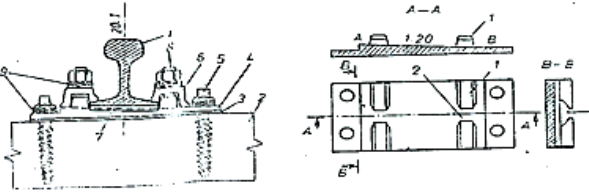
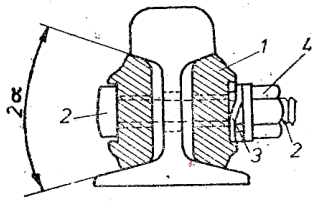
### III Se dă tabelul următor

45 puncte

Efectuați:

a. identificarea reprezentărilor din figurile de mai jos și rolul acestora; (15p)

b. compararea figurilor 1-3 ca avantaje și dezavantaje; (30p)

Figura	Denumirea
<p>1.</p> 	
<p>2.</p> 	
<p>3.</p> 	

**R:**

- a.
1. Prinderea directă a șinei de traversă, asigură fixarea șinei de traversă
  2. Prinderea indirectă a șinei de traversă, asigură fixarea șinei de traversă
  3. Legarea șinelor între ele, asigură continuitatea căii ferate

b. Comparație între prinderile șinelor CF:

avantaje:

- la prinderea indirectă șinele pot fi placate, fapt ce conduce la reducerea lucrului pe șantier
- prinderea directă se realizează dintr-o singură operațiune, prinderea indirectă în două etape
- prinderea directă necesită elemente de legătură/prindere mai puține (doar tirfoane care asigură simultan legarea șinei de placă și a plăcii de traversă)

dezavantaje:

- prinderea directă necesită dispozitive contrafugirii pentru întărirea legăturii șină-traversă
- prinderea directă nu permite placarea traverselor
- rezistența la deplasarea în lung a șinei este mai mică la prinderea directă față de prinderea indirectă

## • BIBLIOGRAFIE

1. S.POTOAȘCĂ, colectiv– Aparate de cale. Contribuții la stabilirea stărilor de eforturi și deformații. Editura MatrixRom, București, 2004
  2. C.ROȘCA –Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții . Editura Didactică și Pedagogică, București 1994
  3. S.DOROBANȚU, colectiv – Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, manual, Editura Didactică și Pedagogică, București 1987
  4. R.Turcanu - Mașini de cale. Editura TeMatrixRom, București 2006
  5. D.PLESOIANU - Utilaje pentru construcții- Manual. EDP, București 1984
  6. R.TURCANU – Sisteme de măsurare și comandă pentru execuția corectă a geometriei căii ferate, Editura MatrixRom, București, 2006
  7. R.TURCANU - Suprastructura pentru căi ferate moderne, Editura Matrix Rom, București, 2005
  8. C.ROȘOGA - Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții .Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
- \*\*\* Legislație privind calitatea în construcții, vol. I-III, Editura MatrixRom, 2008
- \*\*\* Reglementări tehnice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații, vol. 1-7, Editura MatrixRom, 2007
- \*\*\* Cataloage de reevaluare a clădirilor și construcțiilor speciale 2003, editura Matrixrom - Catalog 125 - (Construcții meteorologice, hidrotehnice, de alimentare cu apă și canalizare)
- \*\*\* Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006
- \*\*\* Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
- \*\*\*[http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian\\_paun\\_tehnici\\_de\\_predare\\_prin\\_stimularea\\_creativitatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)
- \*\*\* <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
- \*\*\* <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
- \*\*\* <http://www.dppd.ro/pedagogie>



## MODUL III: MENTENANȚA INFRASTRUCTURII ȘI SUPRASTRUCTURII CĂII FERATE

### NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Mentenanța infrastructurii și suprastructurii căii ferate”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Constructor căii ferate* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **30 ore/an** – laborator tehnologic
- **120 ore/an** – instruire practică

Modulul „Mentenanța infrastructurii și suprastructurii căii ferate” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Constructor căii ferate*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

#### • STRUCTURĂ MODUL

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7: REALIZAREA MENTENANȚEI LA INFRASTRUCTURA ȘI SUPRASTRUCTURA CĂII FERATE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2.	7.3.1. 7.3.2.	<b>Defecte și degradări la infrastructura căii ferate</b> <b>Defecte și degradări:</b> -înfundarea șanțurilor -distrugerea taluzurilor -infundarea <b>Cauze:</b> -înmuierea terasamentului -pungă de argilă -depunerea materialelor -ape din precipitații -crăpături și deplasări ale zidurilor de sprijin
7.1.2. 7.1.7.	7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.11.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7.	<b>Lucrări de remediere/reparare:</b> -curățare șanțuri -decolmatare -curățare drenuri <b>Utilaje și unelte:</b> târnăcop, lopată, cazma <b>Organizarea/amenajarea locului de muncă:</b> planificare specifică

			Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului specifice lucrărilor de remediere/reparare a infrastructurii căii ferate
7.1.3.	7.2.2. 7.2.6. 7.2.7.	7.3.1.	<b>Neregularități și deranjamente ale suprastructurii căii ferate</b> <b>Neregularități:</b> -deplasarea unui fir -deriparea liniei -rosturi de dilatație -denivelări <b>Deranjamente:</b> produse la prisma de balast
7.1.4.	7.2.2. 7.2.7.	7.3.1. 7.3.5. 7.3.6.	<b>Dispozitive și aparate pentru măsurarea neregularităților/deranjamentelor suprastructurii căii ferate:</b> ruletă, dispozitiv de măsurare a săgeților, plăcuțe de măsurare a rosturilor de dilatație, tipar de măsurat calea, cărucior, vagon de măsurat calea, defectoscopul <b>Parametrii mășurați:</b> nivelul și ecartamentul căii ferate
7.1.5. 7.1.7.	7.2.2. 7.2.8. 7.2.11.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7.	<b>Lucrări de mentenanță (întreținere și reparații) la infrastructura și suprastructura căii ferate:</b>  <b>Lucrări de întreținere a căii:</b> -întreținerea curentă, -reparația periodică <b>Lucrări de reparații capitale:</b> -refacții -sudura șinelor/aparatelor de cale  Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului specifice lucrărilor de întreținere/reparare a infrastructurii căii ferate
7.1.6. 7.1.7.	7.2.2. 7.2.9. 7.2.11.	7.3.1. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.6. 7.3.7.	<b>Lucrări de investiții:</b> -reconstrucții de linii noi -construcții de linii noi -dublări de linii  Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului specifice lucrărilor de investiții la infrastructura căii ferate

**LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, vestă avertizoare
- Unelte, scule și dispozitive: lopată, furcă, târnăcop, clești de șină, chei de buloane/ tirfoane, monorai, role de transportat, roabă, vinci,
- Verificatoare: tipar de măsurat calea, cărucior defectoscop
- Materiale: Șină de cale ferată/tipuri funcție de lucrarea care se execută, aparate de cale, material mărunț de cale, traverse/tipuri, piatră spartă
- Utilaje: utilaje de cale, macarale portal mobile, boghiuri macara, automacarale
- Lucrări în desfășurare la suprastructura căii ferate: lucrări de întreținere a căii (burajul traverselor, ciuruire balast, compactare balast, riparea liniei), inlocuire traverse defecte, rectificarea lățimii calei, alte lucrări specifice de întreținere și reparații
- Lucrări în desfășurare la infrastructura căii ferate: curățat șanțuri, menținere înclinație taluzuri, verificarea puțuri de dren, decolmatarea puțurilor drenante, verificarea punctelor periculoase cu căderi de stânci, verificarea fundului albiei la poduri nominalizate
- Alte lucrări în desfășurare: lucrări de RK, panouri de cale ferată montate în bază /în cale.
- Mijloace de învățământ: retroproiector, folii, videoproiector, casete video, proiector, calculator, set de CD-uri și DVD-uri, machete, mostre de materiale, materiale informative (reviste de specialitate, cataloage, broșuri, plinte), devize pe categorii de lucrări, acte normative și legislație în vigoare specifice domeniului căii ferate;

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 7 – Realizarea mentenanței la infrastructura și suprastructura căii ferate.**

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Mentenanța infrastructurii și suprastructurii căii ferate**, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

- utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:
  - construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
  - cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
  - abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
  - abordări inter și multimodulare/ disciplinare;
- utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:
  - crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
  - exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
  - înlăturarea stereotipurilor, a automatismelor de gândire, precum și cultivarea spiritului tolerant;

- utilizarea unor strategii didactice care să permită alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);
- învățarea prin acțiune (experiențială), realizarea unor activități bazate pe sarcini concrete;
- utilizarea, în activitatea didactică, a calculatorului ca mijloc modern de instruire, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicațiilor, în vederea desfășurării unor lecții interactive, atractive.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun, cu titlu de exemplu, următoarele **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

- exerciții practice de organizare a locului de muncă funcție de lucrarea care trebuie executată
- exerciții practice de pregătire și punere în operă a materialelor funcție de lucrarea care trebuie executată
- exerciții de identificare a deranjamentelor și neregularităților specifice căii ferate, sub supraveghere, la operatorul economic unde se desfășoară activitatea de instruire practică
- exerciții de corelare a dispozitivelor și aparatelor cu modul de determinare a deranjamentelor și neregularităților specifice căii ferate
- exerciții aplicative și practice de corelare a noțiunilor studiate cu o lucrare în desfășurare pe șantierul operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor
- exerciții de corelare a defectelor, degradărilor infrastructurii căilor ferate și a cauzelor care le produc (studiu aplicativ pe documentații date)
- exerciții aplicative de selectare a sculelor, utilajelor necesare pentru o lucrare de mentenanță funcție de tehnologia de execuție
- aplicații practice: execuția unor lucrări simple de întreținere curentă cu selectarea sculelor, utilajelor necesare (lucrările se vor desfășura în cadrul unei echipe de lucru, pe un șantier al operatorului economic unde se desfășoară instruirea practică a elevilor)
- activitate de documentare privind lucrările de întreținere și reparații a suprastructurii căii ferate

**Exemplu** de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **CUBUL**

**Metoda** urmărește un algoritm ce vizează descrierea, comparația, asocierea, analizarea, aplicarea, argumentarea atunci când se dorește explorarea unui subiect nou sau unul cunoscut pentru a fi îmbogățit cu noi cunoștințe. Prin utilizarea metodei cubului, participanții dobândesc abilități practice prin experimentare individuală. Metoda are avantajul că implică toți elevii în activitate și că fiecare dintre ei devine responsabil, atât pentru propria învățare, cât și pentru învățarea celorlalți.

**TEMA:** Lucrări de mentenanță (întreținere și reparații) la infrastructura și suprastructura căii ferate:

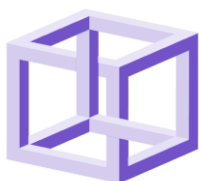
7.1.5. Execuția mentenanței (întreținere și reparații) căii ferate

7.2.2. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate

7.3.5. Executarea operațiilor tehnologice sub supraveghere cu grad de autonomie restrâns

7.3.6. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

**Tipul activității:** Pentru realizarea acestei activități se aplică „metoda cubului”.



Imaginile de mai jos reprezintă șase lucrări de mentenanță la infra și supra-structura căii ferate:



1



2



3



4



5



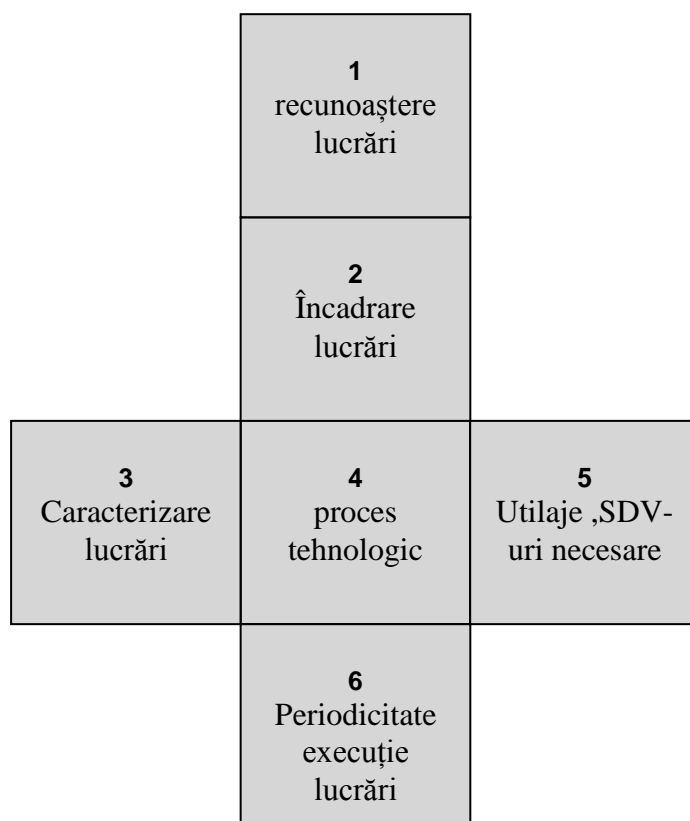
6

**Sarcinile de lucru** pentru această activitate sunt următoarele:

1. recunoașterea și denumirea lucrărilor prezentate
2. incadrarea lucrărilor pe tipuri de lucrări (clasificarea)
3. caracterizarea tipului de lucrări (întreținere/reparații)
4. procesul tehnologic de execuție
5. minim de utilaje scule si dispozitive necesare lucrării
6. precizarea periodicității execuției lucrărilor prezentate

**Etapele metodei** sunt următoarele:

- Se formează grupe de câte 5 elevi
- Se repartizează câte o materie primă, prin tragere la sorți după numărul imaginii, fiecărei grupe
- Se alege un lider care să coordoneze activitatea
- Sarcina de lucru 1 se rezolvă împreună de toți membrii grupului
- Fiecare membru al grupului primește o foaie de hârtie de formă pătrată ce va constitui, în final, o față a cubului
- Pe fiecare foaie se rezolvă câte o sarcină de lucru din cele enumerate în enunț (de la 2 la 6)
- Se împart activitățile între membrii grupului: câte o sarcină de lucru (de la 2 la 6) pentru fiecare membru al grupului (eventual prin tragere la sorți), inclusiv liderului
- Pe foaia de hârtie primită fiecare elev rezolvă sarcina de lucru ce i-a revenit
- Liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii
- După rezolvarea sarcinilor se construiește cubul
- Cubul desfășurat arată ca cel din desen, pe fiecare față se rezolvă câte o sarcină
- Fiecare grupă realizează un cub, pentru fiecare materie primă va rezulta un cub
- Lucrarea în forma finală va fi afișată pe tablă (foile scrise de elevi se pot lipi pe o coală de hârtie mare sub formă de cub desfășurat).



#### • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format și acumulat rezultatele învățării propuse în standardul de pregătire profesională. Evaluarea școlară este percepută astăzi ca fiind organic integrată în procesul de învățământ, având rolul de reglare, optimizare, eficientizare a activităților de predare-învățare.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

**a. Evaluarea continuă, de progres -în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:**

- urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
- profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
- instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;

- va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

**b. Finală:**

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, deprinderilor.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de pregătire profesională.

**Exemplu de activitate de evaluare pentru tema /lecția exemplificată la Sugestii metodologice.**

**FIȘĂ DE EVALUARE**

<b>ACTIVITATEA:</b> Lucrări de mentenanță (întreținere și reparații) la infrastructura și suprastructura căii ferate	
<b>Obiectivul activității:</b> Activitatea vă învață să recunoașteți și să clasificați lucrările de mentenanță (întreținere și reparații) la infrastructura căii ferate	
<b>Numele elevului:</b>	
Data:	Timp de lucru: <b>30 minute</b>

**SUBIECTUL I..... 20puncte**

**Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect:**

**1. Lucrările de mentenanță la calea ferată sunt:**

- lucrări de întreținere și reparații ;
- lucrări de întreținere ;
- lucrări de reparații;
- lucrări de orice tip.

**2. Lucrările de întreținere curentă au:**

- a. caracter periodic;
- b. o periodicitate variabilă;
- c. caracter de intervenție;**
- d. o periodicitate fixă.

**3. Lucrările de reparații periodice se execută la:**

- a. 1-2 ani
- b. 2-3 ani;
- c. 4-7 ani;**
- d. nu contează.

**4. Lucrările de reparații radicale se planifică:**

- a. anual;
- b. când prisma de balast trebuie ciuruită;**
- c. pentru întreținere;
- d. ocazional.

**5. Lucrările de refacție cuprind:**

- a. înlocuirea traverselor;
- b. înlocuirea cadrului șină -traverse;**
- c. înlocuirea șinelor;
- d. diverse lucrări.

**SUBIECTUL II..... 20puncte**

**Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect.**

1. Lucrările de întreținere curentă se execută.....(1).....pe tot parcursul anului și pot avea caracter.....(2).....
2. Lucrările de reparație radicală se planifică când.....(3).....trebuie ciuruită și are drept scop.....(4).....într-o situație cât mai apropiată de cea de la darea liniei în funcțiune.

**R: 1. pe toate liniile; 2. de intervenție); 3. prisma de balast; 4. aducerea liniei**

**SUBIECTUL III.....50 puncte**

**Alcatuiți un eseu cu tema Lucrări de refacție ale căii ferate în care veți aborda următoarele puncte:**

- a. destinația și rolul lucrării (15p)
- b. periodicitatea (5p)
- c. modul de execuție al lucrării (30p)

**R:**

**a. destinația și rolul lucrării**

- **destinația: refacerea geometriei căii cu păstrarea terasamentelor existente, prin înlocuirea cadrului șină traverse, a aparatelor de cale, restabilirea total a calităților elastice și de drenare a materialului din prisma de balast**
- **rolul lucrării: menținerea ei în regim normal de funcționare**

**b. periodicitatea**

- **când se atinge pragul de uzură și calea nu mai prezintă siguranță în funcționare**



### c. Modul de execuție al lucrării

- **Lucrările de refacție se execută pe baza de proiect. Există două modalități de execuție a lucrărilor de refacție: în baze de montare (loc în care se montează panouri de cale ferată și apoi se duc în linie curentă) și direct pe amplasament (fapt ce conduce la aplicarea integrală a tehnologiei în linie curentă). Pentru ambele metode lucrările se execută cu închidere de linie.**

Notă: se acordă 10 puncte din oficiu

Echipa de autori prezintă și un **EXEMPLU DE ACTIVITATE** evaluată aplicând criteriile și indicatorii de evaluare precizați în standardul de evaluare al URI specifice din SPP-ul calificării profesionale.

#### **Titlu temă pentru proba practică: Determinarea unor neregularități la nivel**

**Enunțul temei pentru proba practică:** Determinați neregularități la nivel pe linie de cale ferată neîncărcată.

#### **Descrierea temei:**

Vă aflați împreună cu echipa de la Districtul 9 CF, pe terasamentul căii ferate la km 390 linia Brașov - Podu Olt.

Determinați neregularitățile căii în punctele indicate de către șeful de district/șeful formației.

- 1) Precizarea normelor de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrării de determinare a neregularităților/activității în zona căii ferate
- 2) Explicarea modului de determinare a neregularităților
- 3) Determinarea neregularității la nivel
- 4) Utilizarea limbajului tehnic de specialitate

Timp de lucru: 120 min

#### **Materiale, materii prime, spații de lucru, echipamente necesare realizării temei propuse:**

- Echipament de protecția muncii: salopetă, vestă avertizoare
- Verificatoare: tipar de măsurat calea, cărucior defectoscop
- Lucrări în desfășurare la suprastructura căii ferate: lucrări de RK, panouri de cale ferată montate în bază /în cale, lucrări

Se evaluează dobândirea următoarelor rezultate ale învățării:

**7.1.3.** Neregularități și deranjamente ale căii ferate

**7.2.2.** Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate

**7.2.5.** Stabilirea unui minim de utilaje/unelte necesare executării unor lucrări la infrastructura/suprastructura căii ferate

**7.2.7.** Utilizarea dispozitivelor și a aparatelor simple în determinarea neregularităților/deranjamentelor care pot apărea la suprastructura căii ferate

**7.3.1.** Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

**7.3.2.** Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

**GRILĂ DE EVALUARE ASOCIATĂ:**

Criterii de evaluare pentru proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Precizarea neregularităților / deranjamentelor căii ferate și a lucrărilor de mentenanță la infrastructura / suprastructura căii ferate care se impun pentru restabilirea/readucerea în parametrii inițiali ai căii ferate	20 pct
	Alegerea adaptată sarcinii de lucru a utilajelor, echipamentelor și SDV-urilor necesare executării unei lucrări simple de mentenanță la infrastructura/ suprastructura căii ferate cu utilizarea echipamentelor de lucru și a echipamentelor de protecție	15 pct
Realizarea sarcinii de lucru	Respectarea succesiunii logice a etapelor de lucru din planul realizat și asumat	10 pct
	Realizarea integrală a sarcinii de lucru	10 pct
	Respectarea parametrilor calitativi ceruți prin sarcina de lucru de realizare tehnologiei adecvate, încadrare în echipa de lucru, încadrare în interval de timp în condiții de teren (dacă lucrarea se execută în condiții de circulație închisă pe interval determinat)	25 pct
	Folosirea corespunzătoare a instrumentelor, a echipamentelor de lucru și a echipamentelor de protecție	5 pct
Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Verificarea calității lucrărilor executate conform ca nivel/ ecartament și stabilirea defecțiunilor de execuție	10 pct
	Terminologia de specialitate (la descrierea proceselor tehnologice, a neconformităților identificate în cadrul lucrărilor executate) este folosită corect	5 pct

Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

**FISA DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI**

Criteriul de observare	Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru in totalitate		
2.A lucrat in mod independent și impreuna cu echipa la solicitare		
3.A cerut explicatii suplimentare sau ajutor profesorului		
4.A inlaturat nesiguranta in alegerea SDV-urilor		
5.S-a adaptat conditiilor de lucru		
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranta in manuirea dispozitivelor/ verificatoarelor	

## • BIBLIOGRAFIE

1. S.DOROBANȚU, colectiv – Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, manual, Editura Didactică și Pedagogică, București 1987
  2. C.ROȘCA –Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții . Editura Didactică și Pedagogică, București 1994
  3. S.DOROBANȚU,colectiv - Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații Manual, EDP, București 1985
  4. R.TURCANU - Mașini de cale. Editura TeMatrixRom, București 2006
  5. G.KOLLO - Tuneluri și metropolitane, Tipografia Incitato, 2004
  6. D.PLESOIANU - Utilaje pentru construcții- Manual. EDP, București 1984
  7. S.POTOAȘCĂ, colectiv– Aparate de cale. Contribuții la stabilirea stărilor de eforturi și deformații. Editura MatrixRom, București, 2004
  8. T.IFTIME – Întreținerea, reabilitarea și reconstrucția tunelelor. Editura ASAB, București 2002
  9. R.TURCANU – Sisteme de măsurare și comandă pentru execuția corectă a geometriei căii ferate, Editura MatrixRom, București, 2006
  10. R.TURCANU - Suprastructura pentru căi ferate moderne, Editura Matrix Rom, București, 2005
  11. C.ROȘOGA - Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții .Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
- \*\*\* Legislație privind calitatea în construcții, vol. I-III, Editura MatrixRom, 2008
- \*\*\* Reglementări tehnice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații, vol. 1-7, Editura MatrixRom, 2007
- \*\*\* Cataloage de reevaluare a clădirilor și construcțiilor speciale 2003, editura Matrixrom - Catalog 125 - (Construcții meteorologice, hidrotehnice, de alimentare cu apă și canalizare)
- \*\*\* Legea Sănătății și Securității în Muncă - 319/2006
- \*\*\* Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
- \*\*\*[http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian\\_paun\\_tehnici\\_de\\_predare\\_prin\\_stimularea\\_creativitatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)
- \*\*\* <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
- \*\*\* <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
- \*\*\* <http://www.dppd.ro/pedagogie>