

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

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
CONSTRUCTOR LUCRĂRI HIDROTEHNICE

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:1 “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:

IOANA ZLĂTOIANU	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București
NELA RÎTAN-RODICA	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic de transporturi Brașov

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 LUCRĂRI HIDROTEHNICE**

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:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 5. Executarea lucrărilor la construcțiile hidrotehnice	MODUL I: Tehnologii de execuție la construcții hidrotehnice
URÎ 6. Realizarea aducțiunilor	MODUL II: Lucrări de aducțiuni
URÎ 7. Întreținerea și repararea construcțiilor hidrotehnice	MODUL III: Mentenanța construcțiilor hidrotehnice

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: CONSTRUCTOR LUCRĂRI HIDROTEHNICE

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Pregătire practică¹

Modul I. Tehnologii de execuție la construcții hidrotehnice

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

Modul II. Lucrări de aducțiuni

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

Modul III. Mentenanța construcțiilor hidrotehnice

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

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

Stagiul de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul IV. *	-----
	Total ore/an: 300

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: TEHNOLOGII DE EXECUȚIE LA CONSTRUCȚII HIDROTEHNICE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Tehnologii de execuție la construcții hidrotehnice**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor lucrări hidrotehnice** 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 numărul de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Tehnologii de execuție la construcții hidrotehnice**” 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 lucrări hidrotehnice**, 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 5: EXECUTAREA LUCRĂRILOR LA CONSTRUCȚIILE HIDROTEHNICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1. 5.1.7.	5.2.1. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.5. 5.3.9.	Tehnologia de execuție a infrastructurii construcțiilor hidrotehnice: Lucrări pregătitoare executate conform documentației de execuție: -Lucrări pregătitoare de recunoaștere a amplasamentului -Lucrări pregătitoare de amenajare: defrișarea, decaparea stratului vegetal, scoaterea rădăcinilor, drenarea amprizei lucrării, trasarea lucrărilor terasiere - terenul de fundare la construcțiile hidrotehnice Utilaje specifice: fierastrau mecanic, buldozer, excavator, gredere, screpere și screpere elevatoare, tractoare cu echipamente tăietoare, extractoare Condiții de calitate și de siguranță Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului la lucrările infrastructurii construcțiilor

			hidrotehnice
5.1.2	5.2.2.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.9.	Tipuri de lucrări -săparea pământului, transportul pământului, taluzarea rambleelor și a debleelor, executarea șanturilor și a rigolelor Procedee de excavare: finisarea taluzurilor, excavații pe versanți, excavații întinse, acoperirea cu pământ a tranșeelor Tipuri de excavare: excavații grosiere și de finisaj Calcularea volumului de pământ excavat la lucrări de săpături
5.1.3.	5.2.3. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.3. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de tratare, de consolidare și etanșare a terenului de fundare: Situații date: - structura construcției urmărește deformațiile terenului de fundare; - rezistențele fizico-mecanice ale terenului de fundare depășesc acțiunile pe care le va exercita construcția Elemente de construcții pentru fundarea pe perne din materiale argiloase, balast, cu sau fără utilizarea geosinteticelelor, nisip, pietriș și fascine: - tuburi, conducte, epiuri, gabioane, traverse de colmatare, apărări de maluri - etape de pregătire a materialelor în succesiunea operațiilor de consolidare și etanșare a terenului de fundare conform documentației tehnice de execuție
5.1.4.	5.2.4. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de umpluturi: în filtre, drenuri, nucleu argilă -utilaje specifice pentru lucrări de terasamente, scule, dispozitive și mijloace de măsurare specifice domeniului - condiții de calitate și de siguranță
5.1.5.	5.2.5. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de betonare și torcretare: radier, plintă, galerii - documentație tehnică de execuție
5.1.6.	5.2.6. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de etanșare și montare a sistemelor de drenaj Tipuri de lucrări de etanșare: - etanșări cu palplanșe; - etanșări cu ecrane de etanșare sub noroi argilos (bentonitic). Tipuri de palplanșe: - palplanșe din lemn;

			<ul style="list-style-type: none"> - palplanșe din metal; -palplanșe din beton armat -etanșări cu geosintetice (membrană geosintetică). Condiții date: <ul style="list-style-type: none"> - durată cât mai scurtă; - terenuri în care roca de bază etanșă este situată la adâncimi de până la 5-6 m. - sisteme de drenaj
5.1.7. 5.1.8.	5.2.7. 5.2.8.	5.3.1. 5.3.3. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.9.	Metode și sisteme de fundare pentru construcții hidrotehnice: Metode de fundare directă sub apă a construcțiilor hidrotehnice: <ul style="list-style-type: none"> -fundarea pe umpluturi cu materiale naturale; -fundarea prin punerea în operă a betonului direct sub apă Materiale specifice în funcție de operația tehnologică executată Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului la lucrările de fundare a construcțiilor hidrotehnice
5.1.9.	5.2.9.	5.3.1. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.7. 5.3.9.	Soluții de fundare indirectă: <ul style="list-style-type: none"> - fundații pe piloți; - fundații pe coloane; - fundații pe chesoane
5.1.10.	5.2.10.	5.3.1. 5.3.8.	Lucrări de execuție a suprastructurii construcțiilor hidrotehnice și soluții de etanșare pe baza documentației tehnice: -Organizarea specifică locului de muncă, a materialelor și utilajelor: amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse
5.1.7. 5.1.11.	5.2.7. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.5. 5.3.8. 5.3.9.	Baraje <ul style="list-style-type: none"> - tipuri de baraje: din materiale locale, din beton * baraje din piatră - baraje din anrocamente; - baraje din zidărie uscată; -baraje din zidărie uscată și pământ; *baraje din pamânt: - omogene; - neomogene Elemente principale ale barajelor: coronamentul, înălțimea totală de siguranță, paramentul (taluzul) amonte, paramentul (taluzul) aval cu berme, inclinarea taluzurilor, elementul de etanșare, stratul suport, corpul barajului (prisma de rezistență)

			Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului la lucrările suprastructurii construcțiilor hidrotehnice
5.1.12.	5.2.7. 5.2.12.	5.3.1. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de betonare: *tratarea betonului: măsură de protecție împotriva uscării premature; măsură de prevenire a efectelor privind antrenarea (scurgerea) pastei de ciment; *măsuri privind diferențele mari de temperatură din interiorul betonului, privind temperaturile scăzute, înghețul, eventuale șocuri sau vibrații tratarea rosturilor de lucru - documentația tehnică specifică lucrărilor hidrotehnice: caiet de sacini, instrucții tehnice pentru proiectarea, executarea și întreținerea lucrărilor hidrotehnice, normative
5.1.13.	5.2.7. 5.2.13.	5.3.1. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de etanșare și injectare a rosturilor: Soluții de etanșare: ecran, nucleu, mască, diafragmă. Condiții specifice date: - injectarea rocilor în funcție de natura lor și a fisurilor; -injectarea nisipurilor și a pietrișurilor; -injectarea straturilor de suprafață; Materiale: suspensii de ciment (apă, ciment, fluidizanți), amestecuri de rășini, ciment, argilă măcinată, silicați, rășini epoxidice, solvenți, nisip pentru sablare, mortare de diferite consistențe preparate din ciment, nisip, apă, accelerator de priza, etc Calitatea lucrărilor de etanșare
5.1.14.	5.2.7. 5.2.14.	5.3.1. 5.3.5. 5.3.9.	Lucrări de montare a materialelor geosintetice Lucrări de consolidare a masivelor de pământ utilizand materiale geosintetice cu rol de armare -Pământuri armate cu materiale geosintetice -Armături din materiale geosintetice: sub forma de benzi, folii sau saltele realizate din: geotextile, geogridurile, geocompozite de armare
5.1.15.	5.2.7. 5.2.15.	5.3.1. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.9.	Stavile - tipuri de stavile: plane segment, cilindrice, sector, clapetă, forme hidraulice. Considerații tehnico-economice: scopul utilizării stavilei, greutatea, mărimea, debitele de evacuare, înălțimea de retenție Operații de executare a stavilelor

5.1.16.	5.2.7. 5.2.16.	5.3.1. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.9.	Diguri Elemente de alcătuire ale digurilor: coronament, taluz (parament) interior, taluz (parament) exterior, berma, piciorul interior al digului, picior exterior al digului, banchetă. Elemente de caracterizare a digului: protecția taluzurilor, măsuri de combatere a infiltrațiilor prin fundația digului, drenarea taluzului interior Elemente de alcătuire a îndiguirilor: zonă interioară (incintă îndiguită), zonă exterioară (zona dig-mal) Operații de pregătire a materialelor pentru protecția taluzurilor, digurilor ținând cont de elementele caracteristice: materiale locale, beton
5.1.17.	5.2.17.	5.3.1. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.9.	Construcții pentru navigație: - amenajarea porturilor fluviale și a porturilor maritime; - lucrări costiere și de protejare a litoralului - documentație tehnică în limba română/maternă și în limbi străine necesară amplasării corecte a construcțiilor pentru navigație

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):

-Echipamente: echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, casca
-Unelte, dispozitive: lopată, hârleț, târnăcop, roabă, tăvălug, mai, tomberon
-Utlaje specifice: ferăstrău mecanic, buldozer, excavator, gredere, screpere, screpere elevatoare, tractoare cu echipamente tăietoare, extractoare, betonieră, , graifere, autobasculante, compactoare
-Scule: mistrie, cancioc, lopată, ciocan, daltă, clești, fierăstrău pentru lemn și metal, malaxor
-Verificatoare: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, sfoară
-Materiale: palplanșe (inclusiv metalice), cofraje, dulapi, beton armat, materiale naturale, materiale de impermeabilizarea fundațiilor, banda PVC, țevi PVC, tole etanșare, materiale geocompozite etc

• 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 lucrărilor la construcțiile hidrotehnice.**

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 **Tehnologii de execuție la construcții hidrotehnice**, 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**:

- Prepararea betonului simplu manual pe baza unei rețete.
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unei dale din beton simplu, pe baza documentației tehnice
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unui cub din beton simplu, pe baza documentației tehnice.
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unei borduri din beton simplu, pe baza documentației tehnice.
- Executarea lucrărilor de umpluturi pentru terenul de fundare
- Pregătirea materialelor în ordinea corespunzătoare operațiilor de consolidare a terenului de fundare
- Pregătirea și organizarea locului de muncă: amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse în vederea realizării suprastructurii unui baraj
- Executarea unui baraj la scară redusă, din materiale locale

De exemplu pentru lecția: **Elementele caracteristice barajului**, corespunzător RI:

5.1.11. Tipuri de baraje și elementele principale ale barajelor

5.2.11. Executarea unui tip de baraj ținând cont de elementele barajului

5.3.8. Respectarea etapelor de organizare a locului de muncă specifice domeniului construcții hidrotehnice

5.3.9. Însușirea și utilizarea corectă a termenilor de specialitate

și Conținuturile învățării: Elementele caracteristice barajului - Corpul barajului: Trasarea, Coronamentul, Taluzurile, Fundatia barajului; Tipuri de baraje; Materiale utilizate la executarea barajelor,

conform fișei de lucru se poate aplica pentru predare metoda “ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU/AM ÎNVĂȚAT ”, iar pentru evaluare metoda “Probă practică”.

Propunem metoda Știu – vreau să știu – am învățat, descrisă mai jos:

Cu grupuri mici sau cu întreaga clasă, se trece în revistă ceea ce elevii știu deja despre o anumită temă și apoi se formulează întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsului în lecție.

Pentru a folosi această metodă puteți parcurge următoarele etape:

1. Cereți-le la început elevilor să formeze perechi și să facă o listă cu tot ceea ce știu despre tema ce urmează a fi discutată. În acest timp, construiți pe tablă un tabel cu următoarele coloane: Știu/ Vreau să știu/ Am învățat (Ogle, 1986), cum este următorul:

ȘTIU (S) Ce credem că știm?	VREAU SĂ ȘTIU (V) Ce vrem să știm?	AM ÎNVĂȚAT (Î) Ce am învățat?

2. Cereți apoi câtorva perechi să spună celorlalți ce au scris pe liste și notați lucrurile cu care toată lumea este de acord în coloana din stânga. Poate fi util să grupați informațiile pe categorii.

3. În continuare, ajutați-i pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri. Aceste întrebări pot apărea în urma dezacordului privind unele detalii sau pot fi produse de curiozitatea elevilor. Notați aceste întrebări în coloana din mijloc.

4. Cereți-le apoi elevilor să citească textul.

5. După lectura textului, reveniți asupra întrebărilor pe care le-au formulat înainte de a citi textul și pe care le-au trecut în coloana „Vreau să știu”. Observați la care întrebări s-au găsit răspunsuri în text și treceți aceste răspunsuri în coloana „Am învățat”. În continuare, întrebați-i pe elevi ce alte informații au găsit în text, în legătură cu care nu au pus întrebări la început și treceți-le și pe acestea în ultima coloană.

6. Întoarceți-vă apoi la întrebările care au rămas fără răspuns și discutați cu elevii unde ar putea căuta ei aceste informații.

7. În încheierea lecției elevii revin la schema S – V – I și decid ce au învățat din lecție. Unele dintre întrebările lor s-ar putea să rămână fără răspuns și s-ar putea să apară întrebări noi. În acest caz, întrebările pot fi folosite ca punct de plecare pentru investigații ulterioare.

Metoda presupune explorarea unui subiect, interesant pentru elevi.

În cazul dat, elementele barajului, materialele utilizate la execuția barajelor, tipuri de baraje.

Elevii se grupează la început pe perechi și notează tot ce cunosc despre alcătuirea barajelor, materiale, tipuri; apoi notează de ceea ce ar fi interesați să afle. Se grupează informațiile pe categorii și se împart elevii în trei grupe. Le sunt prezentate imagini și informații despre baraje. *Fiecare grupă construiește tabelul cu cele trei rubrici și notează ce știu și ce vor să afle despre alcătuirea digurilor, materialele folosite sau tipurile de diguri în funcție de grupa din care fac parte. Profesorul discută cu elevii unde pot să afle răspunsul la întrebările lor.*

Punctajul cel mai mare îl obține echipa care a completat cel mai multe rânduri în tabel la rubrica am învățat.

Elevi	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Evaluare
1				
2				
3				
4				
5				
6				

• 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; lucrări de laborator/practice;
- teste docimologice;

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 instrument de evaluare pentru rezultatele învățării:

5.1.2. Tipuri de lucrări, procedee de excavare :excavații grosiere și de finisaj

5.2.2. Calcularea volumului de pamant excavat la lucrări de sapaturi

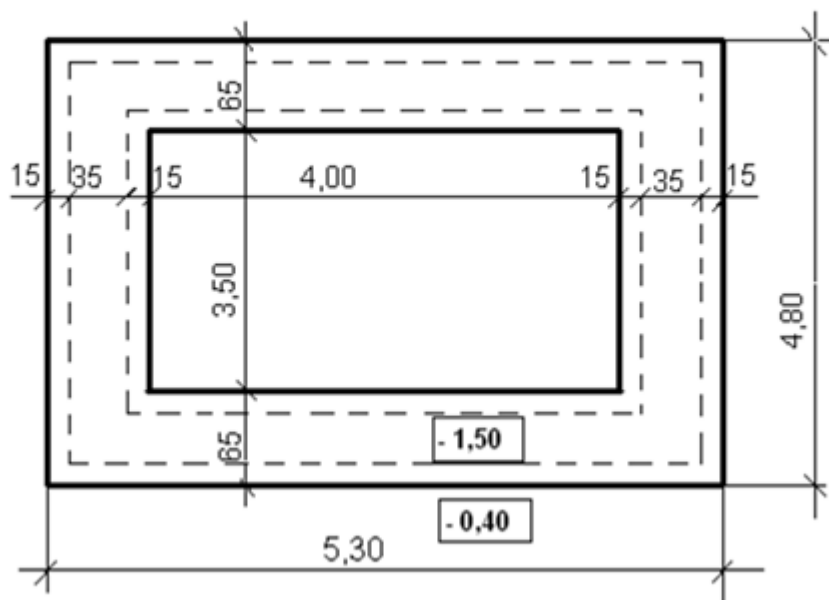
5.3.2. Asumarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinii de lucru

și **Conținuturilor învățării:** Tipuri de lucrări, procedee de excavare: excavații grosiere și de finisaj; calcularea volumului de pământ excavat la lucrări de săpături, se poate aplica pentru evaluare metoda **“Proba practica”**

Exemplu Titlu temă pentru proba practică: Executarea săpăturii conform planului

Enunțul temei pentru proba practică: Execută săpătura și calculează volumul de săpătură conform schiței de mai jos.

$H = \dots\dots\dots m,$ $H = \text{adancimea fundatiei}$
 $V_s = \dots\dots\dots m^3,$ $V = \text{volumul de sapatura}$



Sarcini de lucru:

- 1) Precizarea normelor de protecția muncii specifice operației de săpare
- 2) Explicarea metodei de săpare
- 3) Utilizarea limbajului tehnic de specialitate
- 4) Calculează volumul săpăturii

Timp de lucru: 120 min

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse: ruletă, lopată, țărnuși, târnăcop, creion, hartie.

GRILĂ DE EVALUARE ASOCIATĂ:

Criterii de evaluare pentru proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Folosirea echipamentului de protecția muncii specific operației.	5 puncte
	Pregătirea locului de muncă.	5 puncte
	Alegerea corectă a materialelor în funcție de cerințe.	5 puncte
	Alegerea SDV-urilor necesare.	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	Fixarea tarusilor	5 puncte
	Executarea săpăturii	25 puncte
	Respectarea normelor de sanatare și securitate în muncă	10 puncte
	Calcularea volumului săpăturii realizate conform schitei	15 puncte
	Verificarea operațiilor efectuate.	5 puncte

Calificarea profesională: Constructor lucrări hidrotehnice

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

3. Prezentarea sarcinii de lucru	Precizarea criteriilor de amenajare a locului de munca.	5 puncte
	Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	5 puncte

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 în totalitate		
2.A lucrat în mod independent		
3.A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului		
4.A înălțat nesiguranta în alegerea SDV-urilor		
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier		
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranța în manuirea uneltelor și materialelor	

Rezolvare calcul volumul săpăturii

Oficiu 10pct

$$H = -0,40\text{m} - (-1,50\text{m}) = +1,10\text{ m (adancimea fundatiei)} \quad 30\text{pct}$$

$$V_s = (5,30 \times 0,65 \times 1,10) \times 2 + (3,50 \times 0,65 \times 1,10) \times 2 = 12,584 \text{ m}^3 \text{ (volumul de sapatura)} \quad 60\text{pct}$$

Verificare prin alta metoda de calcul a volumului de sapatura:

$$V_{\text{smare}} - V_{\text{smic}} = 5,30 \times 4,80 \times 1,10 - 3,50 \times 4,00 \times 1,1 = 27,984 - 15,40 = 12,584 \text{ m}^3$$

• BIBLIOGRAFIE

1. C. Oproiu, N. Ioan, C. Păun, - Utilajul și tehnologia construcțiilor hidrotehnice, manual, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
2. S. Dorobanțu, E.Negoescu, - Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, manual, Editura Didactică și Pedagogică, bucurești, 1987
3. R. Bădăraș, P. Stoian, - Cartea lucrătorului de drumuri, Editura Tehnică, București
4. S. Dorobanțu ș.a., - Drumuri .Calcul și proiectare, Editura Tehnică, București, 1980
5. I.C.C.E.R.C – Instrucții tehnice pentru proiectarea, executarea și întreținerea drumurilor de șantier, București, 1986
6. I.C.C.E.R.C. – Buletinul construcțiilor vol. 5-6, București, 1994
7. C.Diaconu, D. Lăzărescu, V. Popescu, S. Marcoci, - Hidrotehnică și gospodărirea apelor, manual, EDP, București, 1982
8. A.Popovici - Baraje pentru acumulări cu apă, Editura Tehnică, București, 2002

MODUL II: LUCRĂRI DE ADUCȚIUNI

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Lucrări de aducțiuni**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor lucrări hidrotehnice** 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 numărul de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Lucrări de aducțiuni**” 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 lucrări hidrotehnice**, 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 ADUCȚIUNILOR			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1	6.2.1.	6.3.1.	Aducțiuni de apă Tipuri de aducțiuni de apă: * canale de aducțiune propriu-zise; *galerii hidrotehnice; *conducte de aducțiune. -elemente caracteristice ale canalelor de aducțiune: traseul canalului, secțiunea transversală, lucrări de impermeabilizare, căptușeli -planuri de execuție
6.1.2	6.2.2.	6.3.2.	Galerii hidrotehnice -Tipuri de galerii - elementele galeriilor hidrotehnice: traseul galeriei, secțiunea transversală, căptușeli de impermeabilizare și de rezistență - condiții tehnico-economice necesare schițării galeriilor hidrotehnice
6.1.3. 6.1.9.	6.2.3. 6.2.9.	6.3.3. 6.3.5.	Lucrări de execuție a aducțiunilor: Lucrări de săpături specifice: galeriilor, a puțurilor și a canalelor - utilaje specifice, conform cu tipul terenului: gredere, buldozere, screpăre, excavatoare etc.

			Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului la executarea aducțiunilor
6.1.4.	6.2.4. 6.2.9.	6.3.4. 6.3.5.	Lucrări de betonare a aducțiunilor - turnarea în straturi orizontale uniforme care se succed la intervale de timp (în funcție de compoziție, condițiile de mediu, viteza de glisare), - compactarea betonului prin vibrare cu vibratoare de interior, - controlul vitezei de glisare, - protejarea și tratarea betonului după turnare (stropirea cu apă). Materiale necesare la lucrările de betonare a aducțiunilor conform rețetelor: palplanșe (inclusiv metalice), cofraje, dulapi, betoane speciale, materiale impermeabile, materiale de etanșare; materiale de protecție (prelate, strat de nisip, rogojini, etc).
6.1.5.	6.2.5. 6.2.9.	6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	Lucrări de realizare a blindajelor pentru aducțiunile sub presiune. - materiale specifice: fonta cenușie, oțel carbon, beton precomprimat, conducte din masă plastică etc. - retehnologizarea conductelor și canalelor: rețeaua de distribuție și aducțiunile, - avantajele și dezavantajele reabilitării folosind metoda clasică
6.1.6.	6.2.6. 6.2.9.	6.3.2. 6.3.4. 6.3.5.	Lucrări de montare și ancorare a conductelor forțate Tipuri de conducte de aducțiune: - metalice, din tuburi de azbociment, din material plastic, din poliesteri armați, din beton. Conducte foțate din: - fontă ductilă, polietilenă de înaltă densitate, polietilenă armată cu fibră de sticlă, beton armat, beton precomprimat etc. Masive de ancoraj pe reazeme intermediare executate cu reazeme mobile Imbinari: cu mufe, laminate, cu imbinare cap la cap, conducte biaxiale Documentație tehnică
6.1.7.	6.2.7. 6.2.9.	6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	Lucrări de montare a conductelor forțate din metal și protecția acestora Protecția conductelor forțate din metal la montarea acestora: anticorosivă mecanică (a conductelor metalice îngropate)

			Utilaje, echipamente: pompe, echipament de sablare, compresoare aer, pompe de drenaj etc.
6.1.8.	6.2.8. 6.2.9.	6.3.4. 6.3.5.	Soluții de injectare a galeriilor cu materiale si utilaje specifice - materiale specifice: materiale de injecție cimentoase și hibride, spume și rășini pentru injecție flexibile, rășini epoxidice - utilaje, echipamente: sisteme de injecție, mașini de injecție.

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):

Echipamente: echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască, ochelari, dopuri pentru urechi

Unelte, dispozitive: lopată, hârleț, târnăcop, roabă, malaxor;

Scule: mistrie, cancioc, lopată, ciocan, daltă, clești, fierăstrău pentru lemn și metal etc.

Verificatoare: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, sfoară

Materiale: palplanșe, cofraje, dulapi, betoane, materiale impermeabile, materiale de etansare etc

Materiale de protecție: prelate, strat de nisip, rogojini, banda PVC, țevi PVC, tole etansare, materiale geocompozite etc.

Utilaje: betonieră, buldozer, excavator, screpăre, gredere, autobasculante, compactoare bene, macara etc.

• **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 aducțiunilor.**

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 **Lucrări de aducțiuni**, 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**:

- Prepararea betonului simplu manual pe baza unei rețete.
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unei dale din beton simplu, pe baza documentației tehnice
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unui pilot din beton armat, pe baza documentației tehnice.
- Punerea în operă a betonului în vederea confecționării unei borduri din beton simplu, pe baza documentației tehnice.
- Verificarea protecției conductelor forțate din metal
- Pregătirea materialelor în ordinea corespunzătoare operațiilor de betonare
- Verificarea stării de funcționare a utilajelor și echipamentelor pentru executarea lucrărilor de săpături și excavații

De exemplu pentru Tema lecției: **Lucrări de săpături** corespunzător **RI**:

6.1.3. Lucrări de excavații a galeriilor, a puțurilor și a canalelor cu utilaje specifice, conform cu tipul terenului

6.2.3. Verificarea stării de funcționare a utilajelor și echipamentelor pentru executarea lucrărilor de excavații

6.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme apărute la executarea operațiilor tehnologice

și **Conținuturilor învățării**: Lucrări de săpături și excavații a galeriilor, a puțurilor și a canalelor cu utilaje specifice, conform cu tipul terenului, se poate aplica pentru predare metoda “**Cubului**” iar pentru evaluare metoda “**Probă practică**”.

Metoda **CUBULUI** presupune explorarea unui subiect, a unei situații din mai multe perspective, permițând abordarea complexă și integratoare a unei teme.



Metoda presupune explorarea subiectului **tipuri de săpături**, permițând abordarea complexă și integratoare a acestei teme. În cazul dat, tipurile de săpături implică materiale folosite, procedee de săpare și utilaje folosite la excavații a galeriilor, a puțurilor și a canalelor cu utilaje specifice, conform cu tipul terenului.

Sunt recomandate următoarele etape:

1. Realizarea unui cub pe ale cărui fețe sunt scrise cuvintele: *descrie, compară, analizează, asociază, aplică, argumentează*.
2. Anunțarea temei: **Tipuri de săpături**
3. Împărțirea clasei în 6 grupe, fiecare dintre ele examinând tema din perspectiva cerinței de pe una dintre fețele cubului:
 - a. Descrie *tipurile de lucrări*.
 - b. Compară *metodele de săpare? Ce este diferit?*
 - c. Analizează *utilajele de săpat conform tipului schemei*.
 - d. Asociază *ce schemă de săpat este cea mai potrivită*.
 - e. Aplică *ce poți face cu aceasta? La ce acțiuni pot fi folosite utilajele de construcții?*
 - f. Argumentează *pro sau contra și enumeră o serie de motive care vin în sprijinul alegerii tipului de material și a utilajelor folosite*.
4. Redactarea finală și împărțirea ei celorlalte grupe.
5. Afișarea formei finale pe tablă sau pe pereții clasei.

Evaluarea metodei cubului

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre cunoștințe, abilități și atitudini* din fisa de lucru a fiecărei fețe a cubului.

Elevi	Descrie G1			Compara G2			Analizează G3			Asociază G4			Aplică G5			Argumentează G6			Evaluare
	C	Ab	At	C	Ab	At	C	Ab	At	C	Ab	At	C	Ab	At	C	Ab	At	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			

• 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; lucrări de laborator/ practice.
- teste docimologice;

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 instrument de evaluare pentru rezultatele învățării:

6.1.4. Lucrări de betonare a aducțiunilor

6.2.4. Pregătirea materialelor necesare la lucrările de betonare a aducțiunilor conform rețetelor

6.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme apărute la executarea operațiilor tehnologice

6.3.4. Asumarea răspunderii în vederea rezolvării sarcinii de lucru,

și **Conținuturilor învățării:** - Lucrări de betonare a aducțiunilor; pregătirea materialelor necesare la lucrările de betonare a aducțiunilor conform rețetelor, se poate aplica pentru evaluare metoda **“Proba practica”**

Exemplu Titlu temă pentru proba practică: Punerea în operă a betonului simplu

Enunțul temei pentru proba practică: Pune în operă betonul simplu pe baza documentației tehnice.

Sarcini de lucru:

- 1) Precizarea normelor de protecția muncii specifice operației de turnare a betonului
- 2) Prepararea betonului simplu
- 3) Utilizarea limbajului tehnic de specialitate
- 4) Turnarea betonului în cofraj
- 5) Decofrarea betonului

Timp de lucru: 60 min

Materiale, echipamente necesare realizarii temei propuse:

Rețetă pentru beton clasa C4/5 (Bc5).

Ciment, nisip, pietriș, apă /ciment, balast, apă.

Ladă, lopată, găleată, șapă, site, ciururi, vase etalon pentru dozare volumetrică.

GRILĂ DE EVALUARE ASOCIATĂ:

Criterii de evaluare pentru proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
1.Primirea si planificarea sarcinii de lucru	Folosirea echipamentului de protecția muncii specific operației.	5 puncte
	Pregătirea locului de muncă.	5 puncte
	Alegerea corectă a materialelor în funcție de cerințe.	5 puncte
	Alegerea SDV-urilor necesare.	5 puncte
2.Realizarea sarcinii de lucru	Prepararea betonului conform rețetei	15 puncte
	Turnarea betonului în cofraj	15 puncte
	Respectarea normelor de sanatate si securitate in muncă	10 puncte
	Decofrarea betonului	10 puncte
	Verificarea operațiilor efectuate.	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	Precizarea criteriilor de amenajare a locului de munca.	5 puncte
	Utilizarea vocabularului de specialitate in prezentarea sarcinii de lucru	5 puncte

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		
3.A cerut explicatii suplimentare sau ajutor profesorului		
4.A inlaturat nesiguranta in alegerea SDV-urilor		
5.S-a adaptat conditiilor de lucru din atelier		
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranta in manuirea uneltelor si materialelor	

• BIBLIOGRAFIE

- 1.C.DIAONU, D.LĂZĂRESCU, V.POPESCU, S. MARCOCI - Hidrotehnică și gospodărirea apelor, Manual. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
- 2.S.DOROBANȚU, colectiv - Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, Manual. Editura Didactică și Pedagogică, București 1995
- 3.D. EUGEN - Regularizări de râuri, EDP, București, 1984
- 4.CORNELIU LEONTE, - Elemente de construcții. Editura Alfa 2006
5. Legișlație privind calitatea în construcții, volumul I-III. Editura Matrixrom 2008
- 6.M. Teodorescu, N. Rotaru, - Alimentații cu apă, Editura UTCB, 1981
- 7.V.D.Hâncu, - Căi navigabile, Editura UTCC, 1999
- 8.I.A. Manoliu - Regularizări de râuri și căi de comunicație pe apă, EDP, București, 1984
9. Reglementări tehnice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații Volumele 1-7, Editura MatrixRom 2007
- 10.Flowtite Technology AS P.O. Box 2059 3202 Sandefjord Norway
11. www.sika.ro

MODUL III: MENTENANȚA CONSTRUCȚIILOR HIDROTEHNICE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Mentenanța construcțiilor hidrotehnice**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor lucrări hidrotehnice** 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 numărul de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Mentenanța construcțiilor hidrotehnice**” 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 lucrări hidrotehnice**, 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: ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA CONSTRUCȚIILOR HIDROTEHNICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1	7.2.1.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6.	Lucrări de întreținere și reparații la construcții hidrotehnice cu materiale și utilaje adecvate: - defecte ale construcțiilor hidrotehnice - deteriorări la construcții hidrotehnice - cauzele producerii defectelor/deteriorărilor
7.1.2. 7.1.5.	7.2.2. 7.2.5.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7.	Lucrări de întreținere și reparații -stiluri arhitecturale -lucrări de întreținere: lucrări de întreținere curente, lucrări de reparații ale barajelor din materiale locale, lucrări de reparații la construcții din beton, -lucrări de reparații: curente, capitale -utilaje, scule specifice: utilaje grele de intervenție: draglină, excavator, tractor etc. -documentația tehnică Prevederi legale de: sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență și norme de protecția mediului la lucrări de reparații și întreținere a construcțiilor hidrotehnice.

7.1.3.	7.2.3.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4.	Etanșare prin injecții a construcțiilor hidrotehnice cu materiale și utilaje specifice: -tipuri de fisuri: fisuri transversale, fisuri longitudinale, de structură, eroziuni, afuierile, de uzură, accidentale . - materiale specifice pentru etanșare: rășină poliuretanică, mască din folie PVC - utilaje specifice etanșării prin injecții: foreză, mașini de injecție - tehnologia specifică de etanșare prin injecții: injectarea rocilor în funcție de natura lor și a fisurilor; injectarea nisipurilor și pietrișurilor; injectarea straturilor de suprafață - mod de calcul al necesarului de materiale pentru etanșare în funcție de tipul fisurilor
7.1.4.	7.2.4. 7.2.5.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7.	Reparații la exploatarea și întreținerea construcțiilor de pe căile navigabile -lucrări de decolmatare și întreținere a drumului tehnologic -întreținere drumuri de exploatare la diferite cote ale canalului

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):

Echipamente: echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, casca, vesta reflectorizantă

Unelte, dispozitive: lopată, hârleț, târnăcop, roabă, malaxor, etc.

Sucle: mistrie, cancioc, lopată, ciocan, daltă, clești, spatule, șmirghel, șpaclu.

Verificatoare: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară

Materiale: suspensii de ciment (apă, ciment, fluidizant), amestecuri de rășini, ciment, argilă măcinată, silicați, rășini epoxidice, solvenți, nisip pentru sablare, mortare de diferite consistențe preparate din ciment, nisip, apă, accelerator de priza, banda PVC, țevi PVC, tole etanșare materiale geocompozite etc

Utilaje: betoniera, pompe de umplere, pompe de injecție, malaxoare, agitatoare, înregistratoare, pakere, injectoare cu terminale plate, prese cu pârgă manuală, prese cu pedale de picior etc

Lucrări, materiale și utilaje pentru diferite tipuri de lucrări de reparații la lucrări hidrotehnice: curățare mecanică, îndepărtarea părților friabile, uscarea, sablare cu nisip, răzuire, înlăturarea părților impregnate cu uleiuri sau grăsimi, îndepărtarea ruginii de pe părțile metalice, degresare, suflare cu jet de aer comprimat, fixarea duzelor de injecție etc.

• 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 Întreținerea și repararea construcțiilor hidrotehnice.**

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acestuia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic

aplicativ al modului **Mentenanța construcțiilor hidrotehnice**, 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 aceluși 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**:

- Punerea în operă a materialelor la lucrări de etansare
- Identificarea defectelor și degradărilor specifice construcțiilor hidrotehnice
- Corelarea efectelor produse de defectele și degradările apărute la o lucrare în desfășurare pe șantierul operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor
- Reparea și consolidarea specifică barajului/ la o lucrare în desfășurare pe șantierul operatorului economic cu care se colaborează la instruirea practică a elevilor
- Selectarea sculelor, utilajelor necesare pentru o lucrare de întreținere/ reparare/ consolidare curentă funcție de tehnologia de execuție
- Sortarea materialelor pe tipuri respectând criteriile de sortare date
- Prepararea materialelor conform dozajului
- Executarea operațiilor de cofrare, betonare, compactare, nivelare, precizând corect etapele procesului tehnologic
- Prezentarea modului de realizare a lucrărilor de reparare în funcție de tipul construcțiilor hidrotehnice
- Executarea unor lucrări simple de consolidare într-o formație de lucru.

De exemplu pentru **Tema lecției: Cauzele producerii avariilor la baraje, corespunzător RI**

7.1.1. Defecte și deteriorări la construcții hidrotehnice și cauzele producerii lor

7.2.1 Constatarea deteriorărilor aparute la construcții hidrotehnice

7.3.1. Comunicarea în timp real persoanelor abilitate toate neconformitățile constatate în vederea efectuării remedierilor necesare și **Conținuturile învățării** Constatarea deteriorărilor aparute la construcții hidrotehnice; defecte și deteriorări la construcții hidrotehnice și cauzele producerii lor, se poate aplica pentru predare metoda **“Turul galeriei”** iar pentru evaluare metoda **“Probă practică”**.

Motivația alegerii metodei de învățare în grup “TURUL GALERIEI”:

Activitatea propusă dorește să-i ajute pe elevi să depășească obstacolele create de către mentenanța lucrărilor hidrotehnice:

- dezvoltarea interesului pentru munca în echipă
- antrenarea elevilor clasei la rezolvarea problemelor practice legate de avarii
- antrenarea tuturor elevilor în rezolvarea sarcinilor de lucru chiar și cei mai puțin pregătiți simțindu-se utili dacă reușesc să rezolve sarcinile mai ușoare ce li se distribuie de către liderul grupului, elevii fiind solicitați fiecare după posibilități, grupele nefiind omogene
- învățarea într-un grup mic ajută la un mai bun management al clasei; se poate fructifica disponibilitatea elevilor cu ritm rapid în a-i ajuta pe cei care întâmpină greutăți
- este o metodă eficientă pentru învățare și evaluare
- este o metodă plăcută prin joc, interesantă prin modul de expunere al lucrărilor ca într-o galerie de artă și a evaluării reciproce între elevi, celelalte grupe vin cu completări dacă este cazul
- elevii se împart în 4 grupe și primesc câte o fișă de lucru.
- fiecare grupă va fi încurajată de celelalte grupe și de profesor.
- după rezolvarea fișelor acestea se lipesc pe tablă și fiecare grupă trece prin dreptul tablei pentru a observa și fișele celorlalte grupe.
- cu ajutorul profesorului și a participanților se analizează fiecare caz în parte, iar în urma discuțiilor și a clarificărilor, se fac eventuale corectări.

Turul galeriei presupune evaluarea interactivă și profund formativă a produselor realizate de grupuri de elevi.

1. În grupuri de trei sau patru, elevii lucrează mai întâi la o problemă care se poate materializa într-un produs (un desen poza cu baraj), pe cât posibil pretându-se la abordări variate. Elevii selectează din mai multe reviste de specialitate baraje din diferite zone ale țării noastre.

Exemplu: barajul Poiana Mărului. Fiecare echipă analizează poze cu un anumit baraj și expun pe un panou imagini cu barajul în starea inițială de construcție și cu diferite tipuri de avarii ce s-au produs în timp.

2. Produsele sunt expuse pe pereții clasei, ca într-o galerie de artă.

3. La semnalul profesorului, grupurile se rotesc prin clasă, pentru a examina și a discuta fiecare produs. Elevii își iau notițe și pot face comentarii pe hârtiile expuse.

4. După turul galeriei, grupurile își reexaminează propriile produse prin comparație cu celelalte și citesc comentariile făcute pe produsul lor. **Apoi citesc comentariile făcute de fiecare echipă referitor la imaginile cu barajul expus.**

Evaluarea elevilor

Elevi	Gr.1	Gr.2	Gr.3	Gr.4	Gr.5	Gr.6	Evaluare
1							
2							
3							
4							

• 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.

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării :

Pentru evaluarea dobândirii următoarelor rezultate ale învățării:

7.1.3. Tipuri de fisuri și materiale de etanșare

7.2.3. Calcularea necesarului de materiale pentru etanșare în funcție de tipul fisurilor

7.3.3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

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

și **Conținuturilor învățării:** Etanșare prin injecții a construcțiilor hidrotehnice cu materiale și utilaje specifice; tipuri de fisuri și materiale de etanșare,

se poate aplica pentru evaluare metoda **“PROBA PRACTICĂ”**

Titlu temă pentru proba practică: Executarea etanșării prin injecții la barajele din beton

Enunțul temei pentru proba practică: Execută etanșări prin injecții la barajele din beton

Sarcini de lucru:

- 1) Precizarea normelor de sănătatea și securitatea muncii specifice operației de etanșare
- 2) Explicarea metodei de etanșare în funcție de tipul defectului
- 3) Prepararea materialelor
- 4) Utilizarea limbajului tehnic de specialitate

Timp de lucru: 120 min

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

- utilaje specifice pentru lucrări de reparații la construcții hidrotehnice, scule, dispozitive și mijloace de măsurare specifice domeniului .
- mostre, probe din materiale (specifice lucrărilor de reparații) selectate de pe șantierele operatorilor economici cu care unitatea școlară colaborează.
- materiale de etanșare.

GRILĂ DE EVALUARE ASOCIATĂ:

Criterii de evaluare pentru proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj acordat
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Folosirea echipamentului de protecția muncii specific operației.	5 puncte
	Pregătirea locului de muncă.	5 puncte
	Alegerea corectă a materialelor în funcție de tipul defectului aparut în barajul de beton	5 puncte
	Alegerea SDV-urilor specifice	5 puncte
2. Realizarea sarcinii de lucru	Evaluarea defectului și precizarea cauzei producerii acestuia	10 puncte
	Prepararea materialelor de etansare	15 puncte
	Injecțarea materialelor necesare etanșării	20 puncte
	Verificarea calității lucrării executate	5 puncte
	Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă	10 puncte
3. Prezentarea sarcinii de lucru	Precizarea criteriilor de amenajare a locului de muncă.	5 puncte
	Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinii de lucru	5 puncte

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 în totalitate		
2. A lucrat în mod independent		
3. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului		
4. A înălțat nesiguranta în alegerea SDV-urilor		
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din atelier		
6. A demonstrat deprinderi tehnice	- Viteza de lucru - Siguranța în manuirea uneltelor și materialelor	

• BIBLIOGRAFIE

1. C. Oproiu, N. Ioan, C.Păun, - Utilajul și tehnologia construcțiilor hidrotehnice, manual, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
2. S. Dorobanțu, E.Negoescu, - Utilajul și tehnologia lucrărilor de căi de comunicații, manual, Editura Didactică și Pedagogică, bucurești, 1987
3. I.C.C.E.R.C. – Buletinul construcțiilor vol. 5-6, București, 1994
4. C.Diaconu, D. Lăzărescu, V. Popescu, S. Marcoci, - Hidrotehnică și gospodărirea apelor, manual, EDP, București, 1982
5. CORNELIU LEONTE, Elemente de construcții. Editura Alfa 2006
6. Legislație privind calitatea în construcții, volumul I-III, Editura Matrixrom 2008
7. PETRU RAPISCA, Materiale de construcții. Editura Matrixrom 2006
8. Reglementări tehnice privind verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații .Volumele 1-7, Editura MatrixRom 2007
9. Normativ pentru întreținerea și repararea construcțiilor hidrotehnice
10. D. STEMATIU Controlul calității proceselor de execuție la hidrotehnice, Editura MatrixRom, București, 2006
11. I.C.C.E.R.C. Hidroconstrucția /Instrucții tehnice pentru proiectarea, executarea și întreținerea lucrărilor hidrotehnice. București 1986
12. Österreichische Vereinigung für beton und bautechnik richtlinie dichte schlitze-wände, Viena, 2002
13. A.Popovici - Baraje pentru acumulări cu apă, Editura Tehnică, București, 2002