

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 STRUCTURI MONOLITE

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:

GEORGETA BUMB	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Lorin Sălăgean” Dr.Tr.Severin, jud.Mehedinți
IRINA RAȚ	ing. prof.grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mihai Bravu” București
IULIANA CARMEN STANA	ing. prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București

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 STRUCTURI MONOLITE**

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 6. Efectuarea lucrărilor de cofrare și decofrare pentru elemente din beton și beton armat	MODUL I: Lucrări de cofrare
URÎ 7. Fasonarea oțelului beton și montarea armăturilor pentru elemente din beton armat	MODUL II: Lucrări de armare
URÎ 8. Executarea lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții	MODUL III: Lucrări de betonare

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: CONSTRUCTOR STRUCTURI MONOLITE

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Pregătire practică¹

Modul I. Lucrări de cofrare

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

Modul II. Lucrări de armare

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

Modul III. Lucrări de betonare

Total ore/an:	210
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	120

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

Stagiu 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: LUCRĂRI DE COFRARE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Lucrări de cofrare**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Constructor structuri monolite* 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 **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Lucrări de cofrare**” 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 structuri monolite*, 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: EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE COFRARE ȘI DECOFRARE PENTRU ELEMENTE DIN BETON ȘI BETON ARMAT			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1.	6.2.1. 6.2.15.	6.3.1.	Cofraje utilizate la cofrarea elementelor de construcții din beton și beton armat: Clasificarea cofrajelor după modul de alcătuire: - cofraje fixe; - cofraje demontabile staționare; - cofraje demontabile mobile; - cofraje speciale; - cofraje pierdute. Clasificarea cofrajelor după tipul elementului cofrat: - cofraje pentru fundații; - cofraje pentru stâlpi; - cofraje pentru pereți; - cofraje pentru grinzi și nervuri; -cofraje pentru plăci; - cofraje pentru alte elemente din beton armat monolit. Condiții tehnice și reguli tehnologice la lucrarile de cofraje.
6.1.2.	6.2.2. 6.2.3. 6.2.4.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.	Semnificația reprezentărilor convenționale și a notațiilor, utilizate în planurile de cofraj, planurile de panotaj, detalii:

	6.2.15.		<ul style="list-style-type: none"> - secțiuni orizontale; - plan fundații - plan de cofraj pentru planșeu; - secțiuni verticale. <p>Necesar de materiale; Indicatoare de deviz</p>
6.1.3.	6.2.2. 6.2.15.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.	<p>Încărcări care acționează asupra cofrajelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - încărcări verticale (greutatea betonului și a armăturii, greutatea proprie a cofrajului și a elementelor care susțin cofrajul, încărcarea tehnologică provenită din căile de circulație, încărcarea concentrată din greutatea muncitorilor, încărcarea din vibrarea betonului); - încărcări orizontale (împingerea betonului, încărcarea provenită din descărcarea betonului, încărcarea provenită din vânt).
6.1.4.	6.2.5. 6.2.6. 6.2.15. 6.2.16.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.	<p>Proceduri de selectare, verificare și pregătire a materialelor și SDV-urilor la lucrări de cofrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracteristici generale ale cofrajelor: Condiții tehnice generale care trebuie respectate la confecționarea cofrajelor (etanșeitate, stabilitate, rezistență, cost). - Dimensionarea cofrajelor. - Elemente componente ale cofrajelor (descriere): [cofrajul propriu-zis (panoul de cofraj); elemente de solidarizare (chingi, clești, pene); elemente de rigidizare (șină de rigidizare, grinzi de rigidizare); elemente de susținere (popi, grinzi extensibile și telescopice, podine de securitate, traverse, eșafodaje spațiale, elemente de reglare a verticalității panourilor, contrafișe, contravântuiri)] - Materiale utilizate la confecționarea cofrajelor. - Modularea dimensională a construcțiilor industriale pentru folosirea cofrajelor unificate de inventar. - Metode de asamblare a cofrajelor. [sudare electrică (prin puncte, prin pas de pelerin); asamblare cu șuruburi de prindere sau bride] - Metode de montare a cofrajelor. [ridicare (manuală sau cu macara de diferite dimensiuni); prindere cu bolțuri sau șuruburi de fixare] - Metode de rigidizare: calotare (strângere cu șuruburi) - Elemente de cofraj (alcătuire, rol, materiale utilizate în funcție de rolul acestora). <p>Principalele tipuri de cofraje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cofraje fixe meșteșugărești (fundații, stâlpi, pereți, planșee) - descriere și alcătuire; - cofraje demontabile staționare – descriere, alcătuire; <p>Instrumente, scule și dispozitive utilizate:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - scule pentru întreținerea cofrajelor (găleată, rulou pentru uns, șpaclu, perie de sârmă); - scule pentru montarea – demontarea cofrajelor (ciocan, șurubelniță, rangă dreaptă, trusă de chei fixe); - scule pentru realizarea fețelor din lemn ale cofrajelor (creion de dugher, teslă, clește de scos cuie, rindea); - scule de tăiat și găurit (fierăstrău cu coardă, fierăstrău coadă de vulpe, burghiu elicoidal, coarbă cu universal și crichet). - dispozitive și mijloace pentru prelucrarea lemnului (tăiat, găurit, prelucrat); - verificatoare folosite la lucrările de dulgherie pentru (măsurare, trasare, verificarea planeității, orizontalității, liniilor și planurilor înclinate, verticalității). <p>Manipularea, transportul și conservarea elementelor de cofraj</p> <ul style="list-style-type: none"> - transportul pieselor metalice mari (popi, șpraițuri), - transportul pieselor metalice mici, - pregătirea panourilor de cofraj (curățare, reparare, ungere) - depozitarea panourilor din placaj, - depozitarea caloților, popilor de inventar.
6.1.5	6.2.7. 6.2.15. 6.2.16.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.5.	<p>Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - trasarea și marcarea axelor construcției; - trasarea și marcarea poziției cofrajelor față de axe; - trasarea și marcarea golurilor tehnologice; - trasarea și verificarea cotelor de nivel.
6.1.6 6.1.7	6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.11. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.15. 6.2.16.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4.	<p>Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ operații de montare a panourilor de cofraj; - curățirea și nivelarea locului de montaj; - trasarea poziției cofrajului; - transportul și depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor de inventar necesare, în apropierea locului de montaj; - asamblarea cofrajului în panouri mari; - ungerea tăbliei cu materiale decofrante; - montarea și susținerea provizorie cofrajului; - verificarea poziției cofrajelor fiecărui element de construcție; - fixarea cofrajelor în poziția corectă; - încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor anexă de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri).

			<p>➤ operații de demontare a panourilor de cofraj (în ordine inversă montării, curățirea cofrajului, depozitarea cofrajului, degajarea locului de muncă). Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de cofrare.</p>
6.1.8	6.2.14. 6.2.15. 6.2.16.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.5.	<p>Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rezistență; - stabilitate; - etanșeitate; - să asigure redarea corectă a formei și dimensiunilor elementelor. - controlul și recepția lucrărilor de cofrare (etapa preliminară, etapa de execuție, etapa finală). <p>Riscuri specifice:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nerespectarea planeității și verticalității - nealinieri (excentricități ale planeității); - depășirea toleranțelor admisibile (deplasări ale cofrajelor în situația în care nu sunt rigidizate sau sprijinite corect); -smulgerea elementelor de beton, dacă decofrarea se efectuează înainte de momentul potrivit (atingerea a minim 30% din rezistența betonului).

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 individual de protecție: salopetă, mănuși, cască de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție;

Scule și utilaje pentru lucrări de dulgherie: toporișcă; tesla; cuțitoaie; daltă; rindea; rindea electrică portabilă, fierăstrău; fierăstrău circular, menghina; clești; cleștele de scos cuie, cleștele patent, burghiu; burghiu electric portabil, pile; rașpele; ciocan; dispozitiv pentru scoaterea cuielor, șurubelnițe; chei; chei tubulare cu depozit de piulițe, freză; mașini de găurit, mașini de dăltuit;

Dispozitive: scară, schelă de interior, roabă; cântar

Verificatoare: metru, ruletă, riglă gradată metalică, șablon, creion dulgheresc, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară; dreptar, compas;

Materiale: sfoară, pensula din păr de porc sau coji de tei, șuruburi, șuruburi pentru încliere, prezoane, piulițe, cuie de montaj, prese, dispozitive de presat, panouri prefabricate tipizate-panouri de cofraj, elemente auxiliare de inventar, elemente de solidarizare- chingi, clești, juguri (caloți), rame, distanțieri, popi, șpraițuri, contrafișe, moaze, lemn de rășinoase, emulsii, soluții pe bază de parafină, țărui, propte, tablă, profile corniere, electrozi de sudură, profil U, coaste (grinzi de rigidizare), profile ambutisate din tablă tip U, țevă pătrată sau dreptunghiulară, buloane de prindere, pene de prindere, bolțuri, ancore, piulițe, colțuri, bare de aliniere, șpraițuri, saboți, cap popi, mufe de cuplare, cabluri de ridicare, cârlige de agățare, șurub de rigidizare, tiranți, montanți, etc

Mijloace de învățământ: retroproiector, folii, proiector, machete, mostre de materiale, materiale informative (reviste de specialitate, cataloage, broșuri, pliante), acte normative și legislație în vigoare specifice domeniului construcției și lucrări publice.

• SUGESTII METODOLOGICE

Modulul „**Lucrări de cofrare**” este proiectat pentru un număr de 210 de ore, din care: 90 ore de laborator tehnologic și 120 ore de instruire practică. Profesorii au libertatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme în funcție de: dificultatea temei, volumul și nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, ritmul de înțelegere și asimilare a cunoștințelor și formarea deprinderilor elevilor.

Pentru atingerea rezultatelor învățării din prezentul modul se vor utiliza metode de predare-învățare cu caracter interactiv, centrate pe elev și care, să stimuleze participarea activă și directă a elevilor în timpul procesului de predare / învățare.

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

Pentru atingerea corespunzătoare a nivelului de pregătire este necesar să fie îndeplinite criteriile și indicatorii de realizare precizați în standardul de evaluare al URI ***Efectuarea lucrărilor de cofrare și decofrare pentru elemente din beton și beton armat***, din standardul de pregătire profesională al calificării *Constructor structuri monolite*, care pot fi atinse dacă sunt asigurate și resursele materiale minime descrise în standard. Pentru dobândirea rezultatelor învățării se pot derula diverse activități de învățare (activități de documentare, exerciții de identificare, corelare, recunoaștere, citire de desene, rezolvare de fișe de lucru, fișe de autoevaluare, teste de evaluare, concursuri, realizarea de proiecte, utilizarea auxiliarelor curriculare existente).

Se recomandă adaptarea programei la elevii cu nevoi speciale, prin fișe individualizate.

Utilizarea unor metode active (brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinelui, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda 6/3/5, metoda Lotus, metoda Pălăriilor Gânditoare; metoda Schimbă Perechea; metoda Focus Grup; metoda Cauză-efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateri, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual), conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun, cu titlu de exemplu, următoarele teme de activități practice :

Exemple de teme practice care se pot realiza **în cadrul orelor de laborator**:

- Calcularea suprafeței de cofrat pentru o fundație izolată sub un stâlp conform proiectului.
- Calcularea suprafeței de cofrat pentru o fundație continuă sub un zid conform proiectului.
- Calcularea suprafeței de cofrat pentru stâlp conform proiectului.
- Calcularea suprafeței de cofrat pentru o grindă conform proiectului.
- Calcularea suprafeței de cofrat pentru perete conform proiectului.
- Alcătuirea cofrajului fix meșteșugăresc pentru un stâlp din beton armat.
- Verificarea verticalității cofrajului pentru un stâlp.
- Selectarea SDV-urilor necesare realizării cofrajului fix meșteșugăresc pentru un stâlp.

- Controlul lucrărilor de cofrare.

Exemple de teme practice care se pot realiza **în cadrul orelor de instruire practică:**

- Executarea cofrajului pentru o fundație izolată sub un stâlp.
- Montarea panourilor de cofraj pentru o fundație izolată sub un stâlp.
- Executarea cofrajului pentru o fundație continuă sub un zid.
- Montarea panourilor de cofraj pentru o fundație continuă sub un zid.
- Executarea cofrajului pentru un stâlp din beton armat.
- Montarea panourilor de cofraj pentru un stâlp din beton armat.
- Executarea cofrajului pentru o grindă din beton armat.
- Montarea panourilor de cofraj pentru o grindă din beton armat.
- Executarea cofrajului pentru un perete din beton armat.
- Montarea panourilor de cofraj pentru un perete din beton armat.
- Trasarea și marcarea axelor de referință ale construcției.

De exemplu, pentru **tema de instruire practică: *Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat. Montarea panourilor de cofraj pentru un stâlp din beton armat*** corespunzător **RI:**

- **6.1.6.** Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat;
- **6.2.8.** Montarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje, utilizând echipamentele și SDV-urile în conformitate cu instrucțiunile tehnice de lucru și planul de panotaj;
- **6.2.9.** Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate;
- **6.2.10.** Ancorarea panourilor de cofraj pentru asigurarea stabilității lor pe toate laturile;
- **6.2.11.** Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor refolosibile în ordine în vederea identificării rapide a acestora pentru utilizarea ulterioară, pe categorii, în condiții de siguranță și cu respectarea normelor de protecția muncii;
- **6.2.12.** Recuperarea materialelor refolosibile și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei;
- **6.3.1.** Asumarea responsabilității în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru;
- **6.3.2.** Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru;
- **6.3.3.** Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.

se propune **“METODA JOCULUI DE ROL”**.

Elevii trebuie pregătiți în trei aspecte ale jocului de rol:

- instructajul sau stabilirea situației;
- jocul de rol propriu-zis;
- discuțiile concluzionare.

Este important ca participanții să se cunoască între ei pentru ca metoda jocului de rol să aibă succes.

Jocul de rol se desfășoară în următoarele etape:

- Profesorul comunică tema: ***Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat. Montarea panourilor de cofraj pentru un stâlp din beton armat.***
- Descrierea situației. Stâlpul din beton armat are dimensiunile: 30 cm x 35 cm, înălțime 2,50 m.
- Repartizarea rolurilor urmată de repartizarea câte unei fișe pentru fiecare participant.
- Fiecare participant are câte un rol: elevul 1 are rol de maestru și i se înmână desenul stâlpului; elevul 2 curăță suprafața pe care se va așeza cofrajul, elevul 3 trasează poziția cofrajului; elevii 4 și 5 transportă și depozitează panourilor de cofraj și a materialelor de

inventar necesare în apropierea locului de montaj, elevii 6 și 7 assemblează cofrajul în panouri mari, elevul 8 unge tăblia cofrajului cu materiale decofrante, elevii 9 și 10 montează provizoriu cofrajul, elevul 11 verifică poziția cofrajului, elevii 12 și 13 fixează cofrajul în poziția corectă, elevii 14 și 15 încheie, leagă și sprijină definitiv cofrajul.

- Elevii se asigură că dețin toate SDV-urile necesare execuției cofrajului.
- Profesorul oferă elevilor îndrumare în cazul în care ei întâmpină dificultăți, pentru a se asigura că aceștia înțeleg corect și pot transmite mai departe informațiile.
- Analiza activității de execuției a cofrajului pentru un stâlp, reliefa concluziilor.

Printre atribuțiile profesorului în utilizarea metodei se numără și evidențierea identității unor valori și comportamente ale personajelor jucate precum și a consecințelor rezultate din interacțiunea acestora.

Concluziile la care ajunge întregul colectiv reprezintă premise pentru jucarea rolurilor în modul trasat de perspectiva obținută într-o scenetă finală. Metoda, se încheie cu o discuție generalizată privind modul în care aplicarea soluțiilor alese de întregul grup a certificat sau nu, dacă acestea au fost cele mai potrivite cu situația.

După predarea/ învățarea lecției cu tema ***Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat. Montarea panourilor de cofraj pentru un stâlp din beton armat***, la finalul “**Metodei jocului de rol**”, profesorul poate să realizeze o evaluare continuă, folosind o **Fișă de evaluare**.

Obiective:

- fișa de evaluare are rolul de eficientizare a activităților de predare-învățare.
- fișa de evaluare poate fi folosită și pentru înregistrarea rezultatelor observării comportamentului și implicarea elevilor în activitățile propuse de către profesor.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea constituie o activitate de corelare, organizare și interpretare a datelor obținute prin intermediul instrumentelor de evaluare în scopul emiterii unei judecați de valoare asupra rezultatelor măsurării și adoptării unei decizii educaționale, fundamentate pe concluziile desprinse din interpretarea și aprecierea rezultatelor. Ea urmează să fie realizată astfel încât să sprijine actul predării, să orienteze și să stimuleze activitatea de învățare a elevilor și să permită ameliorarea continuă a procesului didactic.

Evaluarea continuă se va face prin următoarele instrumente:

- probe scrise
- probe orale
- probe practice
- tehnici alternative (portofoliu; proiect; autoevaluarea; *observarea sistematică a comportamentului față de învățare*,)

În perioada de evaluare finală la sfârșitul modulului, se are în vedere:

- realizarea recapitulării și sistematizării cunoștințelor, abilităților/deprinderilor și atitudinilor;
- ameliorarea rezultatelor învățării;
- consolidarea pregătirii elevilor cu rezultate foarte bune;
- sprijinirea elevilor cu rezultate nesatisfăcătoare

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

Pentru exemplul prezentat la sugestii metodologice, echipa de autori prezintă **fișa de evaluare a lucrării practice: Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat. Montarea panourilor de cofraj pentru un stâlp din beton armat;** corespunzătoare **rezultatelor învățării:**

- **6.1.6.** Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat;
- **6.2.8.** Montarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje, utilizând echipamentele și SDV-urile în conformitate cu instrucțiunile tehnice de lucru și planul de panotaj;
- **6.2.9.** Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate;
- **6.2.10.** Ancorarea panourilor de cofraj pentru asigurarea stabilității lor pe toate laturile;
- **6.2.11.** Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor refolosibile în ordine în vederea identificării rapide a acestora pentru utilizarea ulterioară, pe categorii, în condiții de siguranță și cu respectarea normelor de protecția muncii;
- **6.2.12.** Recuperarea materialelor refolosibile și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei;
- **6.3.1.** Asumarea responsabilității în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru;
- **6.3.2.** Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru;
- **6.3.3.** Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.

Tema: Executați și montați cofrajul unui stâlp din beton armat folosind instrumente adecvate.

Activitate pe grupe de elevi.

Loc de desfășurare: atelier

Timp: 120 minute

SDV-urile necesare confecționării și montării cofrajului:

- Scule pentru întreținerea panourilor de cofraj (șpaclu, rulu pentru uns, găleată, perie de sârmă),
- Scule pentru montarea cofrajelor (ciocan, șurubelniță, rangă dreaptă, trusă de chei fixe),
- Scule pentru realizarea fețelor din lemn ale cofrajelor (creion de dulgher, teslă, clește de scos cuie, rindea),
- Scule de taiat și găurit(fierăstrău cu coardă, fierăstrău coadă de vulpe, burghiu elicoidal, coarbă).

Indicatori de realizare:

- Respectarea prescripțiilor în realizarea lucrărilor de cofrare;
- Măsurarea și trasarea poziției cofrajului în raport de axele construcției;
- Executarea și montarea cofrajului;
- Utilizarea echipamentului de protecția muncii și a echipamentelor de lucru adecvate lucrărilor de trasare

Sarcini de lucru:

1. Pregătirea locului unde se montează cofrajul .
2. Executarea panourilor de cofraj.
3. Montarea cofrajului.
4. Ancorarea cofrajului.
5. Verificarea verticalității cofrajului.
6. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor de trasare.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.

FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A COFRAJULUI PENTRU UN STÂLP

Sarcini de lucru	Corect	Parțial corect	Incorrect
Pregătirea locului unde se montează cofrajul .			
Executarea panourilor de cofraj			
Montarea cofrajului.			
Ancorarea cofrajului			
Verificarea verticalității cofrajului.			
Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă			
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme			
Atitudinea față de colegi și cadrul didactic			

FIȘA DE EVALUARE

Nume și prenume elev _____

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinilor de lucru.	Respectarea prescripțiilor tehnice și a planului de panotaj, în realizarea operațiilor de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat	20	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru.	Montarea, demontarea panourilor de cofraj respectând documentația tehnică și normele generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecție a mediului	20	
		Utilizarea echipamentului de protecția muncii și a echipamentelor de lucru adecvate lucrărilor de cofrare	20	
Total maxim proba practică			60 p	
Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței elevului la prezentarea orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Descrierea operațiilor de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat, pe baza proiectului de execuție	10	
		Argumentarea soluției alese, pentru confecționarea, montarea / demontarea cofrajelor pentru elemente de beton și beton armat	20	

Total maxim la prezentarea soluției alese	30 p	
Punctaj total probă practică și prezentarea sarcinii	90 p	
Din oficiu	10 p	
Punctaj total	100p	

Echipa de autori prezintă cu titlu de exemplu și un test de evaluare:

Tema: *Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat.*

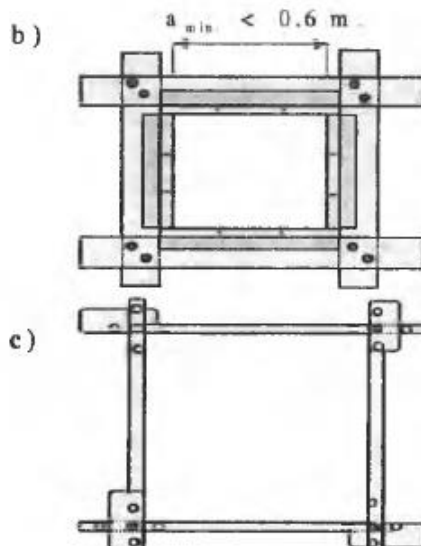
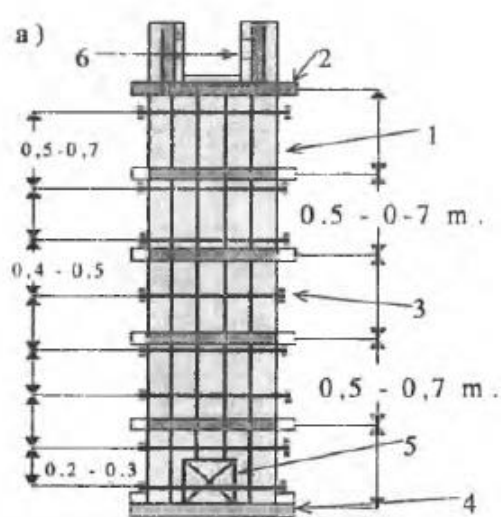
Timp de lucru: 30 min

TEST DE EVALUARE

Se acordă **1 punct** din oficiu

1. (5p) Studiați cu atenție imaginea de mai jos și precizați:

1.1.(3p)- denumirea corectă a fiecărui element (1, 2, 3, 4, 5, 6) care alcătuiește cofrajul unui stâlp:



1.2.(2p)- pentru secțiunile b și c, alegeți materialul din care este realizat jugul (jug din metal și jug din lemn) și completați mai jos:

Secțiunea b

Secțiunea c

2. (4p) Notați cu cifre succesiunea corectă a fazelor de montare a unui cofraj de stâlp din panouri de lemn:

trasarea poziției cofrajului;

montarea și susținerea provizorie cofrajului;

transportul și depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor de inventar necesare, în apropierea locului de montaj

fixarea cofrajelor în poziția corectă;

încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor anexă de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri)

curățirea și nivelarea locului de montaj;

ungerea tăbliei cu materiale decofrante;

verificarea poziției cofrajelor fiecărui element de construcție.

BAREM DE CORECTARE

Se acordă **1 punct** din oficiu

1.

1.1. (3p) denumirea corectă a fiecărui element (1, 2, 3, 4, 5, 6) care alcătuiește cofrajul unui stâlp:

- 1. - scândura de cofraj;**
- 2. - chingă, sau coastă;**
- 3. - jug;**
- 4. - ramă de bază pentru fixare;**
- 5. - ferestruică de curățire;**
- 6. - racordarea cofrajului de grindă, la cofrajul stâlpului.**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

1.2. (2p) - materialul din care este realizat jugul (jug din metal și jug din lemn)

Secțiunea b jug din lemn

Secțiunea c jug din metal.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 1 punct. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

2. (4p) Succesiunea corectă a fazelor de montare a unui cofraj de stâlp din panouri de lemn:

- 2. trasarea poziției cofrajului;**
- 5. montarea și susținerea provizorie cofrajului;**
- 3. transportul și depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor de inventar necesare, în apropierea locului de montaj**
- 7. fixarea cofrajelor în poziția corectă;**
- 8. încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a tuturor cofrajelor cu ajutorul dispozitivelor anexă de montare (caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri)**
- 1. curățirea și nivelarea locului de montaj;**
- 4. ungerea tăbliei cu materiale decofrante;**
- 6. verificarea poziției cofrajelor fiecărui element de construcție.**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 0,5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Rapisca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed.Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
2. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
3. Roșoga, C., **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a IX a și a X a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1993
4. Mihul, A. și colectiv, **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
5. Prudeanu D. – **Desen tehnic de construcții**”, manual, pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1994

6. Vulcăneanu, S., **De la semne și simboluri la citirea planurilor, reprezentarea construcțiilor de clădiri și a spațiilor învecinate**, Ed. Matrixrom, Categoria: Construcții, 2008
 7. Ivan, S., **Materiale de construcții**, Ghid pentru pregătire în domeniul Construcții, instalații și lucrări publice, Editura Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2005
 8. Comșa E., Moga I. (1992), **Construcții civile, vol I, II**, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca
 9. Materiale de construcții, ghid pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
 10. Materiale de construcții, portofoliul elevului pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
 11. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
 12. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
 13. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
 14. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
 15. **Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil**
 16. Horia Andreica, **Construcții**, UT PRES, Cluj Napoca 2002
 17. Pintilie M., „*Metode moderne de învățare evaluare*”, Editura Eurodidact, Cluj Napoca, 2002;
 18. Pavel C.,- Beton armat - Manual . Editura Didactică și Pedagogică, București 1994
 19. Florea M., Damian T., - Tehnologia lucrărilor de zidărie, armare și cofrare, Editura Mast 2008
 20. Bănuț V., - Statica construcțiilor - Aplicații. Editura Matrix Rom., București 2003
 21. Postelnicu T., - Beton armat. Editura Matrix Rom., București 2006
 22. Leonte C., - Elemente de construcții, editura Alfa, 2006
 23. Răpișca P., - Materiale de construcții, editura Matrixrom, 2006
- http://www.dppd.ro/pedagogie/207metode_Velea.pdf
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
<http://ro.scribd.com/doc/86807431/Retete-BETON-Manual-Cu-Betoniera>
http://www.holcim.ro/holcimcms/uploads/RO/Manual_de_utilizare_a_betoanelor.pdf
http://www.lafarge.ro/Ghid_Practic.pdf

MODUL II: LUCRĂRI DE ARMARE

• NOTĂ INTRODUCATIVĂ

Modulul „**Lucrări de armare**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor structuri monolite** 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 **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Lucrări de armare**” 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 structuri monolite**, 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: FASONAREA OȚELULUI BETON ȘI MONTAREA ARMĂTURILOR PENTRU ELEMENTE DIN BETON ARMAT			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
7.1.1.	7.2.1. 7.2.14.	7.3.1.	Caracteristici ale tipurilor de armături identificate din planuri, detalii și extrase de armare, pentru elemente de construcții din beton armat: - tipuri de oțel beton utilizat la fundație, stâlp, grindă, planșeu, centură, buiandrug, perete din beton armat, scară etc. - marcă; - forma de livrare; - fabricație; - diametru; - lungimi parțiale și lungimi totale; - poziție; - număr bucăți asemenea.
7.1.2.	7.2.2. 7.2.14.	7.3.1. 7.3.2.	Proceduri de fasonare a armăturilor , în vederea punerii acestora în operă: - îndreptare, tăiere, fasonare manuală și mecanică; ● fasonare cu ciocuri drepte; ● fasonare cu ciocuri rotunde; ● fasonare la diferite unghiuri.

7.1.3.	7.2.3. 7.2.14.	7.3.2. 7.3.3.	Semnificația reprezentărilor convenționale și a notațiilor din planuri și detalii de armare pentru elemente de construcții din beton armat: <ul style="list-style-type: none"> • planuri de rezistență (fundații, stâlpi, pereți, planșee, scări, grinzi, centuri, buiandrugi); • detalii de armare; • extrase de armare.
7.1.4.	7.2.4. 7.2.5. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.2. 7.3.3.	Modul de calcul a lungimii barelor de armături: <ul style="list-style-type: none"> - extras de armare pentru fundații, stâlpi, pereți, planșee, scări, grinzi, centuri, buiandrugi (element, marcă, diametru, bucăți, lungimi pe diametre, total masă); - fișa de debitare fasonare.
7.1.5.	7.2.6 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2.	Proceduri de selectare, verificare și pregătire a SDV-urilor pentru fasonarea armăturilor și modul de utilizare al acestora: <ul style="list-style-type: none"> - SDV-uri utilizate la îndreptarea oțelului beton; - SDV-uri utilizate la trasarea oțelului beton; - SDV-uri utilizate la debitarea (tăierea) oțelului beton; -SDV-uri utilizate la fasonarea oțelului beton.
7.1.6. 7.1.8.	7.2.7. 7.2.8. 7.2.12. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	Operații pe faze de lucru în vederea confecționării armăturilor pentru elemente din beton armat: <ul style="list-style-type: none"> • măsurarea; • însemnarea; • fasonarea propriu-zisă; • verificarea; • formarea legăturilor, transportul și depozitare barelor din oțel beton, îndreptate. <p>Materiale re folosibile: recuperare.</p> <p>Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecție a mediului.</p>
7.1.7. 7.1.8.	7.2.9. 7.2.10. 7.2.11. 7.2.12. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5.	Montarea armăturilor pentru elemente din beton armat: <ul style="list-style-type: none"> - condiții specifice de montare a armăturilor pentru diverse tipuri de elemente de construcții din beton armat; <ul style="list-style-type: none"> • carcase; • bare independente legate; • plase sudate; - proceduri de selectare, pregătire și verificare a armăturilor, în vederea montării; - operații pe faze de lucru în vederea montării armăturilor <ul style="list-style-type: none"> • verificarea poziției corecte și a dimensiunilor

			cofrajelor; <ul style="list-style-type: none"> • poziționarea armăturilor în vederea asamblării, respectând repartitia indicată în proiectul de execuție; • montarea distanțierilor; • asamblarea armăturilor în poziția indicată în proiect, prin proceduri specifice. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de armare.
7.1.9	7.2.13. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.2. 7.3.5.	Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de fasonare și montare a armăturilor. -verificarea distanței între armături, conform prevederile din proiect; -verificarea lungimii de petrecere la înădări, conform caietului de sarcini; -verificarea grosimii stratului de acoperire cu beton, conform prevederilor proiectului; -verificarea încadrării abaterilor în limitele admisibile, conform caietului de sarcini; -curățarea locului unde s-a montat armătura; -asigurarea continuității lucrărilor pentru închiderea cofrajelor și realizarea betonării.

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 individual de protecție: salopetă, mănuși, cască de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție, mască de sudură;

Materiale: bare de oțel beton: oțel beton neted (OB37), oțel beton profilat (PC52) , plase sudate

Scule, dispozitive, verificatoare și utilaje pentru lucrări de armare: foarfecă manuală, clești, patent de fierar, mașină de tăiat, polizor unghiular, bonfaier, clește pentru îndreptare prin întindere, stâlpi de ancorare, banc de îndreptat bare groase, cheie de fasonat, clește, metru, ruletă, placă cu dornuri, banc de lucru, discuri, cerc gradat, pârgii cu fixatoare și limitatoare pentru etrieri, placă cu dorn crestă și plăci cu găuri, aparat de sudură etc.

• SUGESTII METODOLOGICE

Modulul „**Lucrări de armare**” este proiectat pentru un număr de 210 de ore, din care 90 ore de laborator tehnologic și 120 ore de instruire practică. Profesorii au libertatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme în funcție de: dificultatea temei, volumul și nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, ritmul de înțelegere și asimilare a cunoștințelor și formarea deprinderilor elevilor.

Pentru atingerea competențelor din prezentul modul se vor utiliza metode de predare-învățare cu caracter interactiv, centrate pe elev și care, să stimuleze participarea activă și directă a elevilor în timpul procesului de predare / învățare.

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

Pentru realizarea competențelor /rezultatelor învățării se pot derula diverse activități de învățare (activități de documentare, exerciții de identificare, corelare, recunoaștere, citire de desene, rezolvare de fișe de lucru, fișe de autoevaluare, teste de evaluare, concursuri, realizarea de proiecte, utilizarea auxiliarelor curriculare existente), prin care elevii demonstrează că sunt capabili să atingă competențele/ rezultatele învățării din cadrul modulului.

Se recomandă adaptarea programei la elevii cu nevoi speciale, prin fișe individualizate.

Utilizarea unor metode active (brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinelui, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda 6/3/5, metoda Lotus, metoda Pălăriilor Gânditoare; metoda Schimbă Perechea; metoda Focus Grup; metoda Cauză-efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateră, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual) conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun următoarele teme:

Exemple de **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **laborator tehnologic**:

- Realizarea extrasului de armătură pentru un stâlp din beton armat conform proiectului.
- Fișa de debitare fasonare a armăturii pentru un cadru din beton armat.
- Realizarea extrasului de armătură pentru o grindă din beton armat.
- Proceduri de selectare, verificare și pregătire a SDV-urilor pentru tăierea oțelului beton.
- Proceduri de selectare, verificare și pregătire a SDV-urilor pentru fasonarea manuală a oțelului beton.
- Proceduri de selectare, verificare și pregătire a SDV-urilor pentru fasonarea mecanică a oțelului beton
- Echipamentul de protecție a muncii specific meseriei.

Exemple de **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

- Îndreptarea barelor din oțel-beton.
- Tăierea barelor din oțel-beton.
- Fasonarea manuală a barelor.
- Fasonarea mecanică a barelor.
- Montarea carcasei unui stâlp din beton armat conform proiectului.
- Montarea armăturii într-o grindă din beton armat.

De exemplu, pentru **tema desfășurată în orele de laborator tehnologic: Descrierea modului de calcul a lungimii barelor de armături. Extras de armătură pentru un stâlp din beton armat**, corespunzătoare **rezultatelor învățării**:

7.1.4. Descrierea modului de calcul a lungimii barelor de armături.

7.2.4. *Calcularea necesarului de armături de fasonat pe baza schițelor/desenelor de execuție pentru o lucrare dată.*

7.2.5. *Completarea electronică a extrasului de armare pe baza planurilor și a detaliilor de armare, pentru o lucrare precizată.*

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

7.2.15. *Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate, prin susținerea punctelor de vedere proprii cu argumente, pe baza experienței și a cunoștințelor acumulate.*

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

7.3.3. *Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru.*

grupul de autori propune **metoda “STUDIUL DE CAZ”**

Această metodă constă în confruntarea elevului cu o situație reală de viață, prin a cărei observare, înțelegere, analiză, interpretare urmează să realizeze un progres în cunoaștere.

Motivațiile utilizării acestei metode constau în:

- a) situarea elevului chiar în mijlocul realității concrete, de unde înțelegerea esenței adevărilor și reținerea lor durabilă, precum și aplicarea în contexte reale;
- b) caracterul prin excelență activ al metodei, atâta vreme cât toți elevii se pot angaja în rezolvarea cazului;
- c) favorizează socializarea elevului și capacitatea de colaborare.

Se mai impune observația că studiul de caz a căpătat o extensie considerabilă în sfera evaluării, constituind ipostaza foarte obișnuită a verificării practice, adesea hotărâtoare pentru decizia asupra prestației celui examinat.

Profesorul împarte elevii în două grupe și le înmânează câte o planșă cu armarea unui stâlp din beton armat. Profesorul comunică elevilor sarcina de lucru: **Realizarea extrasului de armătură pentru un stâlp.**

Elevii vor identifica din planșe:

- ✓ Mărcile barelor;
- ✓ Diametrul barelor;
- ✓ Numărul de bucăți asemenea;
- ✓ Lungimea fiecărei bare.

Acestea vor fi trecute în tabelul extrasului de armătură, după ce toți elevii vor fi de acord cu acestea. Acolo unde elevii întâmpină dificultăți profesorul va explica elevilor nelămuririle.

În continuare, elevii vor trece la definitivarea extrasului de armătură pentru un stâlp (lungimi pe diametre, masa pe diametre, masa totală).

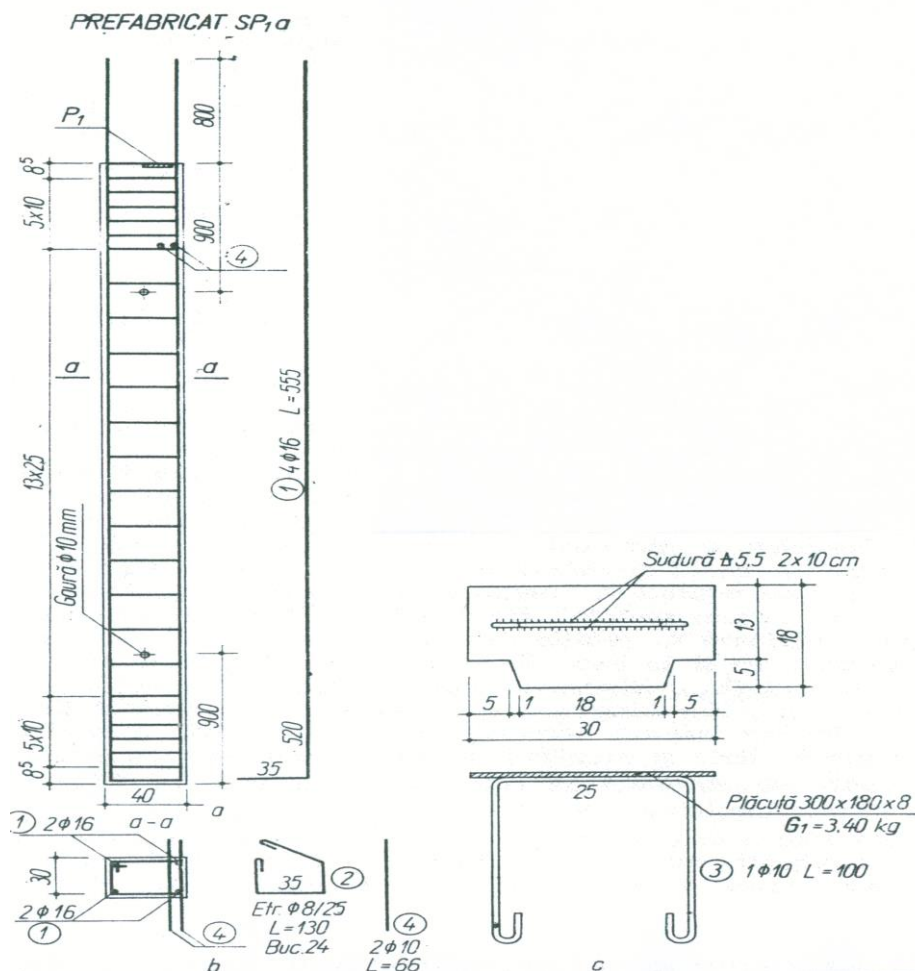
La sfârșitul activității elevii vor confrunta rezultatele obținute și vor corecta eventualele greșeli.

După predarea/ învățarea lecției cu tema: Descrierea modului de calcul a lungimii barelor de armături. Extras de armătură pentru un stâlp din beton armat, la finalul metodei “**Studiul de caz**” profesorul poate să realizeze o evaluare continuă, folosind o **Fișă de evaluare**.

Obiective:

- fișa de evaluare are rolul de eficientizare a activităților de predare-învățare.
- fișa de evaluare poate fi folosită și pentru înregistrarea rezultatelor observării a comportamentului și implicarea elevilor în activitățile propuse de către profesor.

FIȘA DE DOCUMENTARE ARMARE STÂLP SP1



Element	Marca	Ø	Buc	Lungimea unei bare	Lungimi pe diametre		
					Ø8	Ø10	Ø16
SP1a							
Lungimi pe diametre							
Masa pe ml				Kg	0,395	0,617	1,578
Masa pe diametre				Kg			
Masa totală				Kg			

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea constituie o activitate de corelare, organizare și interpretare a datelor obținute prin intermediul instrumentelor de evaluare în scopul emiterii unei judecați de valoare asupra rezultatelor măsurării și adoptării unei decizii educaționale, fundamentate pe concluziile desprinse din interpretarea și aprecierea rezultatelor. Ea urmează să fie realizată astfel încât să sprijine actul predării, să orienteze și să stimuleze activitatea de învățare a elevilor și să permită ameliorarea continuă a procesului didactic.

Evaluarea continuă se va face prin următoarele instrumente:

- probe scrise
- probe orale
- probe practice
- tehnici alternative (portofoliu; proiect; autoevaluarea; *observarea sistematică a comportamentului față de învățare,*)

În perioada de evaluare finală la sfârșitul modulului, se are în vedere :

- realizarea recapitulării și sistematizării cunoștințelor, abilităților și atitudinilor;
- ameliorarea rezultatelor învățării;
- consolidarea pregătirii elevilor cu rezultate foarte bune;
- sprijinirea elevilor cu rezultate nesatisfăcătoare

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

De exemplu:, **FIȘA DE EVALUARE A LUCRĂRII PRACTICE** pentru tema: **Descrierea modului de calcul a lungimii barelor de armături. Extras de armătură pentru un stâlp din beton armat, corespunzătoare rezultatelor învățării:**

7.1.4. Descrierea modului de calcul a lungimii barelor de armături.

7.2.4. *Calcularea necesarului de armături de fasonat pe baza schițelor/desenelor de execuție pentru o lucrare dată.*

7.2.5. *Completarea electronică a extrasului de armare pe baza planurilor și a detaliilor de armare, pentru o lucrare precizată.*

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

7.2.15. *Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate, prin susținerea punctelor de vedere proprii cu argumente, pe baza experienței și a cunoștințelor acumulate.*

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

7.3.3. *Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru.*

Tema: Executați extrasul de armătură pentru un stâlp din beton armat

Activitate pe grupe de elevi.

Loc de desfășurare: laborator tehnologic

Timp: 50 minute

Indicatori de realizare:

- Identificarea mărcilor de oțel beton;
- Stabilirea diametrelor, numărul de bucăți și lungimea;
- Completarea extrasului de armare.

Sarcina de lucru:

Completarea extrasului de armare pe baza planurilor și a detaliilor de armare, pentru o lucrare precizată.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.

FIȘĂ DE OBSERVARE

Grupa:

Sarcini de lucru	Corect	Parțial corect	Inc corect
Identificarea mărcilor de oțel beton.			
Stabilirea diametrelor, numărul de bucăți și lungimea.			
Completarea extrasului de armare			
Respectarea procedurilor de lucru			
Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă			
Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme			

FIȘĂ DE EVALUARE

Nume și prenume elev _____

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Identificarea mărcilor de oțel beton.	20	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	Stabilirea diametrelor, numărul de bucăți și lungimea.	20	
		Completarea extrasului de armare	20	
Total maxim proba practică			60 p	
Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței elevului la prezentarea orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Descrierea operațiilor de execuție a lucrărilor de armare, pe baza proiectului de execuție;	10	
		Argumentarea soluției alese, în completarea extrasului de armare;	20	
Total maxim la prezentarea orală			30 p	
Punctaj total proba practică și prezentarea sarcinii			90 p	
Din oficiu			10 p	
Punctaj total			100p	

Echipa de autori, prezintă pentru tema amintită mai sus, și un exemplu de TEST DE EVALUARE:

Obiectivele testului:

- identificarea mărcilor de oțel-beton;
- identificarea diametrelor, lungimilor parțiale și totale;
- precizarea importanței cunoașterii calculării extrasului de armătură.

Timp de lucru: 40 min

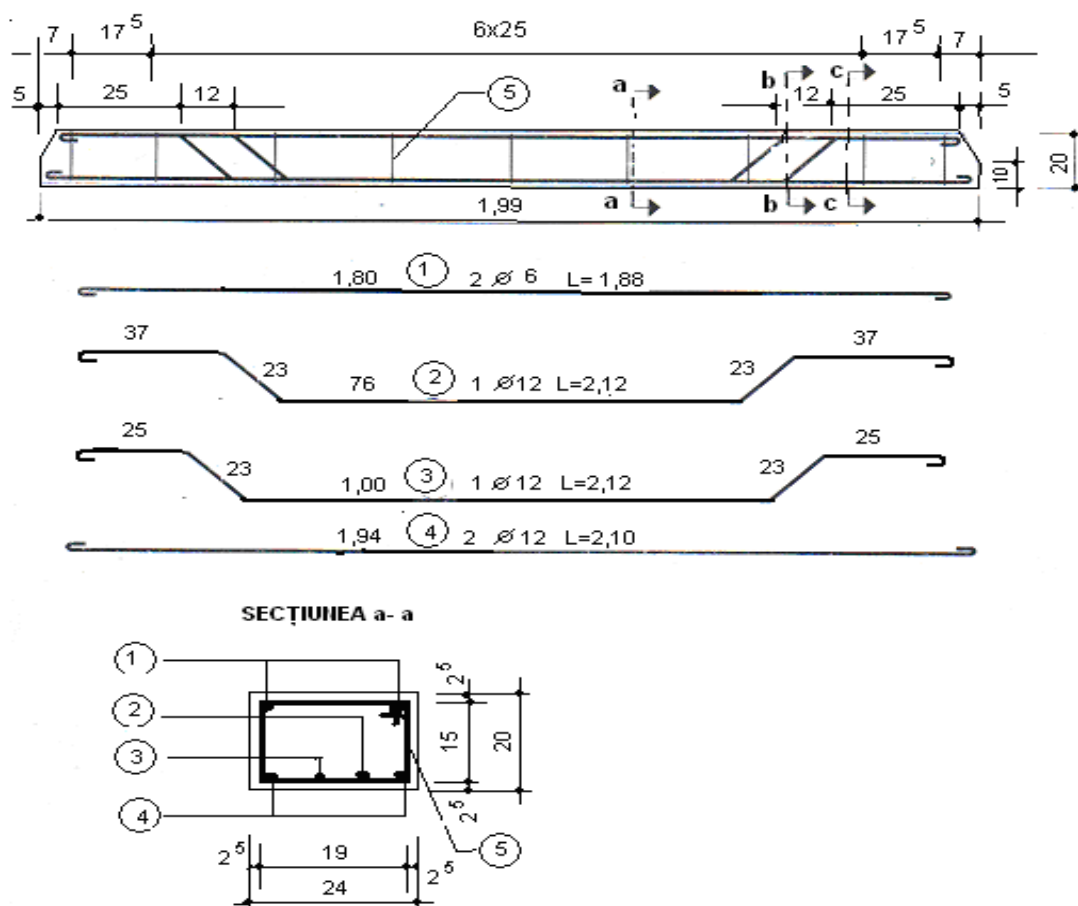
TEST DE EVALUARE

Se acordă **1 punct** din oficiu

Studiați cu atenție desenul de mai jos și răspundeți la următoarele cerințe:

9 puncte

- (1p) a. specificați denumirea elementului reprezentat în desen:
- (2p) b. precizați ce notații s-au folosit pentru tipurile/ mărcile de bare longitudinale, din grinda reprezentată mai jos
- (2p) c. precizați ce diametru are fiecare tip de bară longitudinală
- (2p) d. precizați câte bare asemenea se confecționează pentru fiecare tip de bară longitudinală
- (2p) e. precizați care sunt lungimile totale pentru fiecare tip de bară longitudinală



BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Se acordă **1 punct** din oficiu

(9p).

(1p) a. specificați denumirea elementului reprezentat în desen:

Armare grindă din beton armat.

Pentru răspuns corect se acordă 1 punct

Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

(2p) b. precizați ce notații s-au folosit pentru tipurile/ mărcile de bare longitudinale, din grinda reprezentată în mai jos:

1, 2, 3, 4 completate într-un cerc

(2p) c. precizați ce diametru are fiecare tip de bară longitudinală

1- diametru 6

2- diametru 12

3- diametru 12

4- diametru 12

(2p) d. precizați câte bare asemenea se confecționează pentru fiecare tip de bară longitudinală

1- 2 bucăți asemenea

2- 1 bucată

3- 1 bucată

4- 2 bucăți asemenea

(2p) e. precizați care sunt lungimile totale pentru fiecare tip de bară longitudinală

1- L= 1,88 m

2- L= 2,12 m

3- L= 2,12 m

4- L= 2,10 m

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 0,5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Roșoga, C., **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a IX a și a X a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1993
2. Mihul, A. și colectiv, **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
3. Prudeanu D. – **Desen tehnic de construcții**”, manual, pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1994
4. Vulcăneanu, S., **De la semne și simboluri la citirea planurilor, reprezentarea construcțiilor de clădiri și a spațiilor învecinate**, Ed. Matrixrom, Categorie: Construcții, 2008
5. Ivan, S., **Materiale de construcții**, Ghid pentru pregătire în domeniul Construcții, instalații și lucrări publice, Editura Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2005
6. Comșa E., Moga I. (1992), **Construcții civile, vol I , II**, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca

7. Materiale de construcții, ghid pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
8. Materiale de construcții, portofoliul elevului pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
9. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
10. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
11. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
12. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
13. **Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil**
14. Horia Andreica, **Construcții**, UT PRES, Cluj Napoca 2002
15. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
16. Pintilie M., „*Metode moderne de învățare evaluare*”, Editura Eurodidact, Cluj Napoca, 2002;
17. http://www.dppd.ro/pedagogie/207metode_Velea.pdf
18. <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>

MODUL III: LUCRĂRI DE BETONARE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Lucrări de betonare**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor structuri monolite** 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 **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „**Lucrări de betonare**” 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 structuri monolite**, 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 8: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE BETONARE PENTRU ELEMENTE DE CONSTRUCȚII			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
8.1.1.	8.2.1. 8.2.2. 8.2.14.	8.3.1.	Tipuri de betoane pentru elemente de construcții: - clasificare după: densitatea aparentă, lucrabilitate, rezistența caracteristică, gradul de impermeabilitate, gradul de gelivitate, - proprietățile betonului proaspăt, - domenii de utilizare, - tehnologia de execuție.
8.1.2. 8.1.6.	8.2.3. 8.2.12. 8.2.14. 8.2.15.	8.3.2. 8.3.3. 8.3.4.	Proceduri de preparare, turnare, compactare și transport al betonului: - compoziția betonului în funcție de: clasa betonului, tipul de ciment, tipul de aditivi, raportul apă-ciment; - stabilirea rețetei: proporții ale materialelor componente (agregate, ciment, apă, aditivi); - dozarea materialelor componente ale betonului prin cântărire, volumetric; - amestecarea betonului cu ajutorul malaxoarelor sau betonierelor, prepararea centralizată a betonului; - transportul betonului de la locul de preparare la locul de punere în operă și în cadrul obiectului:

			<p>condiții generale, transportul la distanțe mari, transportul în cadrul obiectului pe orizontală și verticală.</p> <p>Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), de protecție împotriva incendiilor(PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de preparare, turnare, compactare și transport al betonului.</p>
8.1.3.	8.2.4. 8.2.14. 8.2.15.	8.3.2. 8.3.3.	<p>Proceduri de selectare, verificare și pregătire a SDV-urilor pentru executarea lucrărilor de betonare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dispozitive de preparare a betonului; - dispozitive pentru transportul betonului preparat; - dispozitive pentru prelucrarea și turnarea betonului; - dispozitive de compactare a betonului; - protejarea betonului după turnare.
8.1.4.	8.2.5. 8.2.6. 8.2.14. 8.2.15.	8.3.1. 8.3.3.	<p>Condiții de îndeplinit înainte de turnarea betonului, inclusiv rosturi de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lucrări pregătitoare (verificarea terenului și gropilor de fundații, verificarea cofajelor și a susținerii acestora, verificarea armăturilor, verificarea existenței cutiilor pentru formarea golurilor, pregătirea căilor de acces, verificarea suprafeței betonului turnat anterior); - reguli tehnologice de betonare; - rosturi tehnologice de lucru.
8.1.5. 8.1.6.	8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.13. 8.2.14. 8.2.15.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5.	<p>Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prepararea betonului; - transportul betonului proaspăt; - introducerea betonului în cofraje; - compactarea betonului; - prelucrarea suprafețelor betonului; - condiții tehnice pentru executarea rosturilor; - tratarea betonului după turnare; - betonarea pe timp friguros; - betonarea pe timp foarte călduros. <p>Tratarea betonului turnat împotriva uscării premature: metoda potrivită, dependența de temperatura la suprafața betonului și condițiile climaterice</p> <ul style="list-style-type: none"> - protejarea betonului contra uscării rapide - protejarea betonului contra ploii și a șocurilor. <p>Proceduri de tratare a rosturilor după decofrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Protejarea suprafeței deschisă a elementelor

			<p>turnate utilizând materiale specifice și asigurând întărirea betonului.</p> <p>Operații de curățare după decofrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> -instrumente adecvate pentru curățarea de bavuri a suprafeței de beton decofrată -operații de evitare a deteriorării betonului prin șocuri. <p>Recepția lucrărilor: (verificarea suprafeței betonului):</p> <ul style="list-style-type: none"> - abateri maxime admise la elementele din beton: - abateri limită la dimensiunile secțiunii transversale (grosimea pereților și a plăcilor, grosimea stâlpilor și a grinzilor); - abateri limită la dimensiunea liberă (lumina) pentru: plăci, grinzi, stâlpi, pereți, fundații; - abateri limită la înclinarea față de orizontală și față de verticală a muchiilor și a suprafețelor. <p>Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), de protecție împotriva incendiilor(PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de betonare.</p>
8.1.7	8.2.13. 8.2.14. 8.2.15.	8.3.2. 8.3.5.	<p>Condiții de calitate pentru lucrările de betonare pentru elementele de construcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificări efectuate la elementele din beton și beton armat; - defecte care pot apărea la lucrările de betonare și remedierea acestora; - abateri verticale și orizontale minime admise la elementele din beton și beton armat.

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 individual de protecție: salopetă, mănuși, cască de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție;

Scule și utilaje pentru lucrări de betonare: furtune, vibratoare, compresor pentru suflarea suprafețelor și pompă de apă pentru spălare cu jet de apă, macara, bene, pompe de beton (dacă este prevăzut în proiect), malaxor pentru mortar/betonieră etc.; **scule utilizate la curățarea betonului turnat:** furtun cu jet de aer și apă sub presiune, ciocan, daltă, dreptar etc.

Dispozitive: scară, schelă de interior, roabă; cântar

Verificatoare: metru, ruletă, riglă gradată metalică, șablon, creion dulgheresc, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară; dreptar, compas;

Materiale utilizate la protejarea betonului proaspăt turnat: pe timp de iarnă (prelate, surse de căldură locală sau abur cald, rogojini sau saltele termoizolante, etc.), pe timp de vară (prelate, furtun cu apă curată rece etc.)

Condițiile climatice: timp rece: tmax. zilnică ≤ 5 oC; timp călduros tmin. zilnică. > 5 oC

• SUGESTII METODOLOGICE

Modulul „**Lucrări de betonare**” este proiectat pentru un număr de 210 de ore, din care: 90 ore de laborator tehnologic și 120 ore de instruire practică. Profesorii au libertatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme în funcție de: dificultatea temei, volumul și nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor, ritmul de înțelegere și asimilare a cunoștințelor și formarea deprinderilor elevilor.

Pentru atingerea rezultatelor învățării/competențelor specifice din prezentul modul se vor utiliza metode de predare-învățare cu caracter interactiv, centrate pe elev și care, să stimuleze participarea activă și directă a elevilor în timpul procesului de predare / învățare.

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

Pentru realizarea competențelor /rezultatelor învățării se pot derula diverse activități de învățare (activități de documentare, exerciții de identificare, corelare, recunoaștere, citire de desene, rezolvare de fișe de lucru, fișe de autoevaluare, teste de evaluare, concursuri, realizarea de proiecte, utilizarea auxiliarelor curriculare existente), prin care elevii demonstrează că sunt capabili să atingă competențele/ rezultatele învățării din cadrul modulului.

Se recomandă adaptarea programei la elevii cu nevoi speciale, prin fișe individualizate.

Utilizarea unor metode active (brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, metoda Mozaicului, metoda Ciorchinului, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda 6/3/5, metoda Lotus, metoda Pălăriilor Gânditoare; metoda Schimbă Perechea; metoda Focus Grup; metoda Cauză-efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbateri, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtual) conduce la:

- centrarea pe activitatea de învățare a elevului, acesta devenind subiect al procesului educațional;
- învățarea prin acțiune (experiențială), învățarea prin descoperire;
- încurajarea participării elevilor, inițiativa și creativitatea;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru, a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;
- dezvoltarea personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- stimularea motivației intrinseci;
- încurajarea învățării prin cooperare și a capacității de autoevaluare
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare.

Pentru atingerea rezultatelor învățării se propun următoarele teme:

Exemple de **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **laborator tehnologic**:

- Stabilirea rețetei betonului.
- Precizarea condițiilor ce trebuie îndeplinite înainte de turnarea betonului.
- Verificări efectuate la elementele din beton și beton armat.
- Condiții tehnice pentru executarea rosturilor.
- Echipamentul de protecție a muncii specific meseriei.
- Defecte care pot apărea la lucrările de betonare și remedierea acestora.
- Abateri verticale și orizontale minime admise la elementele din beton și beton armat.

Exemple de **teme de activități practice** care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

- Prepararea betonului cu betoniera pentru turnarea unei fundații.
- Turnarea și compactarea betonului într-o fundație.
- Turnarea și compactarea betonului într-un stâlp din beton armat.
- Turnarea și compactarea betonului într-un planșeu din beton armat.
- Prelucrarea suprafețelor betonului.

De exemplu, pentru **tema realizată la orele de instruire practică: Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție. Prepararea, turnarea și compactarea betonului într-un stâlp din beton armat, corespunzătoare rezultatelor învățării:**

8.1.5. Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție.

8.2.7. Betonarea, compactarea/ vibrarea elementelor de construcții se execută respectând procedura de lucru specifică, calitatea betonului și instrucțiunile tehnice de lucru.

8.2.8. Protejarea betonului proaspăt turnat se realizează cu materiale specifice, în funcție de condițiile climatice, conform procedurilor de execuție / instrucțiunilor de lucru specifice, a prevederilor caietului de sarcini.

8.2.9. Tratarea rosturilor orizontale și a rosturilor verticale după decofrare se execută conform procedurilor de execuție și a prevederilor caietului de sarcini.

8.2.10. Curățarea suprafeței de beton după decofrare, de eventuale bavuri, se efectuează imediat după decofrare când betonul este încă crud, cu scule adecvate.

8.2.11. Recepția suprafețelor de beton după decofrare și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei.

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

8.2.15. *Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate, prin susținerea punctelor de vedere proprii cu argumente, pe baza experienței și a cunoștințelor acumulate.*

8.3.1. *Asumarea responsabilității în cadrul echipei, în vederea îndeplinirii sarcinii de lucru.*

8.3.2. *Colaborarea în cadrul echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.*

grupul de autori propune **“METODA EXPERIMENTULUI”**

Este apreciată ca „cea mai importantă metodă de cercetare, deoarece furnizează date precise și obiective” (Cosmovici, A., 1996). Experimentul constă în analiza efectelor unor variabile independente asupra variabilelor dependente într-o situație controlată, în scopul verificării ipotezelor cauzale. Factorul cu care operează și pe care-l variază experimentatorul constituie *variabila independentă*, iar modificările ce s-au produs și care urmează să fie măsurate și explicate constituie *variabila dependentă*.

Experimentul de laborator presupune scoatere subiectului din ambianța lui obișnuită de activitate și introducerea într-o ambianță anume creată, fiind folosite diferite aparate, materiale, etc.

Este considerată cea mai precisă și mai sigură metodă de cercetare. Experimentul de laborator oferă posibilitatea de a desprinde, cu mai mare precizie și siguranță, relațiile cauzale dintre fenomenele studiate; oferă date de ordin cantitativ și calitativ; dispune de un grad mai mare de rigurozitate. El are și anumite „limite”, dintre care enumerăm: modificarea reacțiilor subiectului ca urmare a introducerii acestuia într-o ambianță artificială; subiecții au tendința de a prezenta într-o „lumină favorabilă”; uneori, cercetătorul poate sugera involuntar ce așteaptă de la subiecți; situațiile experimentale de laborator (variabilele) sunt adesea mult diferite de cele naturale, din viața reală.

Profesorul comunică tema: *Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție. Prepararea, turnarea și compactarea betonului într-un stâlp din beton armat.*

Repartizarea unei fișe de documentare pentru elevi.

FIȘA DE DOCUMENTARE:

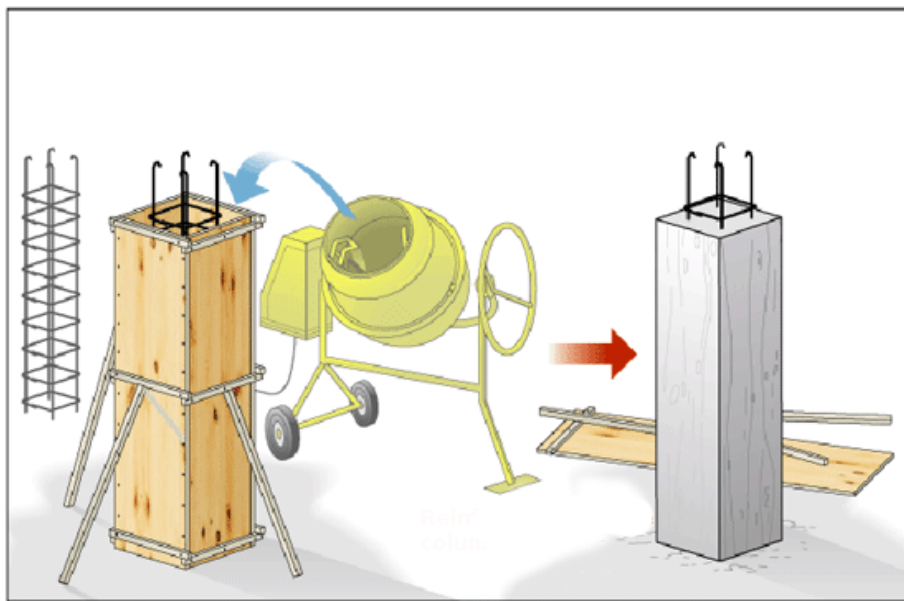
Descrierea situației. Stâlpul din beton armat are dimensiuni 30 cm x 30 cm. Stâlpul are montată armătura și cofrajul. Betonul folosit la realizarea stâlpului este B200 (C12/15). Prepararea betonului se face manual, cu ajutorul betonierei, în apropierea stâlpului.

Rețeta de preparare a betonului:

PREPARARE BETON B200 (C12/15 ; BC15) - Cantități necesare pentru prepararea unui metru cub de beton B200: - ciment = 320 kg/mc (75,5 lopeți de ciment/mc) - balast 1971 kg (433 lopeți de balast/mc) - apă 190 litri/mc 1 lopată ciment6 lopeți de balast2.5 l apă

Reguli de betonare:

- Înainte de punere în operă a betonului se va verifica poziția și etanșitatea cofrajului.
- Betonul va fi pus în lucrare la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.
- Cofrajele de lemn, se vor uda cu apă cu (2-3) ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;
- Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
- Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
- Se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
- Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- În zonele cu armături dese se va urmări umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
- Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;
- Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție;
- Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului - în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaos.



Elevii se asigură că dețin toate SDV-urile necesare turnării stâlpului (lopeți, roabă, găleți, vergele metalice, vibrator, betonieră).

Elevii se asigură că dețin toate materialele necesare turnării stâlpului (ciment, balast, apă)

Profesorul oferă elevilor îndrumare în cazul în care ei întâmpină dificultăți, pentru a se asigura că aceștia înțeleg corect și pot transmite mai departe informațiile.

Analiza activității de turnare a stâlpului, reliefarea concluziilor.

Printre atribuțiile profesorului în utilizarea metodei se numără și evidențierea identității unor valori și comportamente ale personajelor jucate precum și a consecințelor rezultate din interacțiunea acestora.

Concluziile la care ajunge întregul colectiv reprezintă premise pentru jucarea rolurilor în modul trasat de perspectiva obținută într-o scenetă finală. Metoda, se încheie cu discuție generalizată privind modul în care aplicarea soluțiilor alese de întregul grup a certificat sau nu, dacă acestea au fost cele mai potrivite cu situația.

După predarea/ învățarea lecției cu tema: **Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție. Prepararea, turnarea și compactarea betonului într-un stâlp din beton armat** la final, profesorul poate să realizeze o evaluare continuă, folosind o **Fișă de evaluare**.

Obiective:

- fișa de evaluare are rolul de eficientizare a activităților de predare-învățare.
- fișa de evaluare poate fi folosită și pentru înregistrarea rezultatelor observării a comportamentului și implicarea elevilor în activitățile propuse de către profesor.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea constituie o activitate de corelare, organizare și interpretare a datelor obținute prin intermediul instrumentelor de evaluare în scopul emiterii unei judecați de valoare asupra rezultatelor măsurării și adoptării unei decizii educaționale, fundamentate pe concluziile desprinse din interpretarea și aprecierea rezultatelor. Ea urmează să fie realizată astfel ca ea să sprijine actul predării, să orienteze și să stimuleze activitatea de învățare a elevilor și să permită ameliorarea continuă a procesului didactic.

Evaluarea continuă se va face prin următoarele instrumente:

- probe scrise
- probe orale
- probe practice
- tehnici alternative (portofoliu; proiect; autoevaluarea; *observarea sistematică a comportamentului față de învățare*,)

În perioada de evaluare finală la sfârșitul modulului, se are în vedere:

- realizarea recapitulării și sistematizării cunoștințelor, abilităților și atitudinilor;
- ameliorarea rezultatelor învățării;
- consolidarea pregătirii elevilor cu rezultate foarte bune;
- sprijinirea elevilor cu rezultate nesatisfăcătoare

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

De exemplu:

Fișa de evaluare a lucrării practice pentru tema: **Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție. Prepararea, turnarea și compactarea betonului într-un stâlp din beton armat, corespunzătoare rezultatelor învățării:**

8.1.5. Operații pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție.

8.2.7. Betonarea, compactarea/ vibrarea elementelor de construcții se execută respectând procedura de lucru specifică, calitatea betonului și instrucțiunile tehnice de lucru.

8.2.8. Protejarea betonului proaspăt turnat se realizează cu materiale specifice, în funcție de condițiile climatice, conform procedurilor de execuție / instrucțiunilor de lucru specifice, a prevederilor caietului de sarcini.

8.2.9. Tratarea rosturilor orizontale și a rosturilor verticale după decofrare se execută conform procedurilor de execuție și a prevederilor caietului de sarcini.

8.2.10. Curățarea suprafeței de beton după decofrare, de eventuale bavuri, se efectuează imediat după decofrare când betonul este încă crud, cu scule adecvate.

8.2.11. Recepția suprafețelor de beton după decofrare și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei.

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

8.2.15. *Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate, prin susținerea punctelor de vedere proprii cu argumente, pe baza experienței și a cunoștințelor acumulate.*

8.3.1. *Asumarea responsabilității în cadrul echipei, în vederea îndeplinirii sarcinii de lucru.*

8.3.2. *Colaborarea în cadrul echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.*

Loc de desfășurare: atelier

Timp: 50 minute

SDV-urile necesare turnării stâlpului:

- găleată
- jgheab metalic,
- cancioc,
- lopată,
- mai metalic, mai de lemn.

Indicatori de realizare:

- Verificarea dimensiunilor cofrajului și a dispunerii armăturilor.
- Respectarea prescripțiilor tehnice din desenele de execuție și din detalii în vederea executării lucrărilor de betonare la elementele de construcții
- Folosirea corespunzătoare a echipamentelor de lucru și de protecție adecvate lucrărilor de betonare

Sarcini de lucru:

1. Verificarea dimensiunilor cofrajului și a dispunerii armăturilor.
2. Pregătirea SDV-urilor necesare turnării stâlpului.
3. Turnarea stâlpului din beton armat.
4. Compactarea betonului.
5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor de turnare a betonului.

NOTA: După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta oral rezolvarea temei dată.

FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE TURNĂRII BETONULUI

Grupe:

Sarcini de lucru	Corect	Parțial corect	Inc corect
Verificarea dimensiunilor cofrajului și a dispunerii armăturilor.			
Pregătirea SDV-urilor necesare turnării stâlpului.			
Turnarea stâlpului din beton armat.			
Compactarea betonului.			
Respectarea NSSM specifice lucrărilor de turnare a betonului.			
Respectarea procedurilor de lucru			
Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă			
Asumarea responsabilității pentru sarcina de lucru primită			

FIȘĂ DE EVALUARE

Nume și prenume elev _____

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Analizarea prescripțiilor tehnice din desenele de execuție și din detalii în vederea executării lucrărilor de betonare la elementele de construcții	20	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru.	Turnarea stîlpului din beton armat.	20	
		Compactarea betonului	10	
		Folosirea corespunzătoare a echipamentelor de lucru și de protecție adecvate lucrărilor de betonare	10	
Total maxim proba practică			60 p	

Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței elevului la prezentarea soluției alese	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Descrierea operațiilor pe faze de lucru în vederea executării lucrărilor de betonare pentru elementele de construcții, pe baza proiectului de execuție	10	
		Argumentarea soluției alese, pentru executarea lucrărilor de betonare la elementele de construcții.	20	
Total maxim la prezentarea orală			30 p	
Punctaj total proba practică și prezentarea orală			90 p	
Din oficiu			10 p	
Punctaj total			100p	

Echipa de autori prezintă un alt exemplu de evaluare, pentru **tema** realizată la orele de **laborator tehnologic: Precizarea condițiilor ce trebuie îndeplinite înainte de turnarea betonului**, corespunzătoare **rezultatelor învățării**:

8.1.4. Precizarea condițiilor ce trebuie îndeplinite înainte de turnarea betonului, inclusiv rosturi de lucru

8.2.5. Verificarea condițiilor ce trebuie îndeplinite înainte de turnarea betonului și executarea operațiilor obligatorii înainte de betonare conform procedurii de lucru specifice

8.2.6. *Calcularea volumelor de betonat ale elementelor de construcții și a necesarului de materiale pe baza schițelor/desenelor de execuție și a indicatoarelor de deviz, pentru o lucrare precizată*

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

8.2.15. *Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate, prin susținerea punctelor de vedere proprii cu argumente, pe baza experienței și a cunoștințelor acumulate*

8.3.2. *Colaborarea în cadrul echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*

8.3.3. *Asumarea inițiativei în găsirea de soluții eficiente de realizare permanentă a sarcinilor de lucru*

prin metoda „INTERVIULUI” Folosirea interviului ca tehnică de cercetare duce la stabilirea relațiilor dintre variabile și la verificarea, testarea ipotezelor. Acesta se deosebeste de comunicarea verbală obișnuită prin simplul fapt că informația este dirijată de către cel ce interviuează.

Chestionarul și interviul sunt cele mai utilizate tehnici de cercetare.

Schema situației de interviu

Pentru că în cea mai mare parte din timpul nostru de veghe conversăm (respectiv, punem întrebări, dăm răspunsuri), ar trebui clarificat modul în care se realizează *situația de interviu* ca relație dintre două persoane sau un operator de interviu și un grup de persoane, din punct de vedere psihosociologic. Interviul personal față în față (*face-to-face interview*), cel mai utilizat procedeu de interviu, presupune *interacțiunea* dintre două persoane, pe care le notăm:

X - operatorul de interviu

Y - persoana interviuată.

X acționează asupra lui Y prin întrebări care determină răspunsuri din partea lui Y. Aceste răspunsuri vor declanșa la X anumite reacții specifice (fie prin faptul că X trece la o altă întrebare, fie că repetă întrebarea, fie că oferă explicații suplimentare sau reacții etc.). Relația dintre X și Y nu este simetrică (rolurile sociale nu se schimbă între ele și nici sensul transmiterii informațiilor nu poate fi schimbat).

Persoana interviuata Y ii transmite lui X (operatorul de interviu) un volum mai mare de informatii, comunicarea fiind unilaterală (de la Y la X). X conduce discutia. Relatia dintre X și Y depinde de statusul social al persoanelor care interactioneaza și de modul de desfășurare a interviului.

Avantaje:

- ❖ Posibilitatea de a obține răspunsuri specifice la fiecare întrebare;
- ❖ Se pot obține răspunsuri și de la persoane care nu știu să citească și să scrie;
- ❖ Posibilitatea de a observa comportamente non-verbale;
- ❖ Asigura controlul asupra succesiunii întrebărilor;
- ❖ Colectarea unor răspunsuri spontane;
- ❖ Asigurarea unor răspunsuri personale;
- ❖ Asigurarea răspunsului la toate întrebările;
- ❖ Precizarea datei și locului convorbirii.

Întrebări propuse pentru interviu:

1. Care este condiția obligatorie de îndeplinit înainte de turnarea betonului pentru terenul de fundare? *Răspuns:* terenul de fundare trebuie să corespundă prevederilor din proiect.
2. Cum se verifică săpăturile înainte de turnarea betonului? *Răspuns:* Dimensiunile în plan și cotele de nivel ale săpăturii trebuie să corespundă cu cele prevăzute în proiect.
3. Care este criteriul după care se verifică cofrajele? *Răspuns:* Se verifică corespondența dimensiunilor cofrajelor atât în plan cât și ca nivel conform proiectului.
4. Ce se verifică la cofrajele plăcilor și grinzilor? *Răspuns:* La cofrajele grinzilor și plăcilor se verifică orizontalitatea și planeitatea precum și dimensiunile acestora.
5. Ce se verifică la cofrajele stâlpilor și pereților? *Răspuns:* La cofrajele stâlpilor și pereților se verifică verticalitatea precum și dimensiunile acestora.
6. Cum se realizează ancorarea cofrajelor? *Răspuns:* Ancorarea cofrajelor se realizează luând măsuri pentru menținerea formei, asigurarea etanșeității și fixarea acestora de elementele de susținere.
7. Ce se verifică la armături înainte de turnarea betonului? *Răspuns:* La armături se verifică: poziția, diametrele, numărul, solidarizarea și distanțierii.
8. Cum se verifică suprafețele de zidărie pe care urmează a se turna betonul? *Răspuns:* Suprafețele de zidărie se compară cu cotele din proiect și se curăță resturile de mortar.
9. Cum se prelucurează suprafața betonului turnat anterior? *Răspuns:* Suprafața betonului turnat anterior și întărit trebuie curățată prin ciocănire de pojghița superficială de ciment și de betonul slab compactat, îndepărtându-se materialul rezultat prin spălare cu jet de apă sau cu aer comprimat.
10. Este necesară udarea cofrajelor înainte de turnarea betonului? Dacă da atunci când se realizează? *Răspuns:* Da cofrajele trebuie udate cu apă înainte de turnarea betonului.

Mai jos, echipa de autori, prezintă și un exemplu de test de evaluare:

Obiectivele testului:

- identificarea operațiilor necesare turnării unui stâlp din beton armat;
- identificarea SDV-urilor utilizate la turnarea unui stâlp din beton armat;
- precizarea rolului instrumentelor folosite la compactarea betonului.

TEST DE EVALUARE

Se acordă **1 punct** din oficiu. Timp de lucru: 20 min

1. (3p). Completați spațiile libere din textul de mai jos cu cuvintele potrivite:

Turnarea betonului constă în ...(1).... și răspândirea acestuia direct sau prin dispozitive ajutătoare în interiorul spațiului ...(2).... sau pe suprafața de turnare, astfel încât acestea să fie.....(3)..... în întregime.

Betonul se toarnă în cel mai scurt ...(4).... după prepararea lui, pentru a se asigura terminarea tuturor operațiilor de punere în operă inclusiv(5)..... și netezirea înainte de a începe(6).... cimentului.

2. (5 p). Din următoarea listă cu SDV-uri alegeți SDV-urile necesare transportului și turnării betonului în fundații:

Lopată, Cancioc, Gletieră, Roabă, Găleată, Mai de metal, Jgheab metalic, Bidinea, Benă cu tub flexibil, Sapă metalică, Drișcă de lemn, Mistrie.

3.(1p).Specificați importanța compactării betonului:

.....

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Se acordă **1 punct** din oficiu

1. (3p).

(1): introducerea; (2): cofrat; (3): umplute;

(4): timp; (5): compactarea; (6): priza .

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 0,5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

2. (5p).

Lopată, Cancioc, Roabă, Găleată, Mai de metal, Jgheab metalic, Benă cu tub flexibil, Sapă metalică, Drișcă de lemn, Mistrie.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0.5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

3.(1p).

Betonul turnat trebuie compactat pentru a reduce volumul golurilor din masa sa, pentru a elimina o parte din apa de amestecare în exces și pentru a umple perfect spațiile dintre armături.

Pentru precizarea corectă a importanței compactării se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.

• BIBLIOGRAFIE

1. Roșoga, C., **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a IX a și a X a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1993
2. Mihul, A. și colectiv, **Utilajul și tehnologia lucrărilor de construcții**, manual pentru clasa a XI-a și a XII-a, licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993
3. Prudeanu D. – **Desen tehnic de construcții**”, manual, pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1994
4. Vulcăneanu, S., **De la semne și simboluri la citirea planurilor, reprezentarea construcțiilor de clădiri și a spațiilor învecinate**, Ed. Matrixrom, Categoria: Construcții, 2008
5. Ivan, S., **Materiale de construcții**, Ghid pentru pregătire în domeniul Construcții, instalații și lucrări publice, Editura Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2005
6. Comșa E., Moga I. (1992), **Construcții civile, vol I , II**, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca
7. Materiale de construcții, ghid pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
8. Materiale de construcții, portofoliul elevului pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
9. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
10. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume)**, Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
11. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
12. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
13. **Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil**
14. Horia Andreica, **Construcții**, UT PRES, Cluj Napoca 2002
15. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
16. Pintilie M., „*Metode moderne de învățare evaluare*”, Editura Eurodidact, Cluj Napoca, 2002;
17. http://www.dppd.ro/pedagogie/207metode_Velea.pdf
18. <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
19. <http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>