

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

Anexa nr. 4 la OMEN nr. 398 din 18.05.2017

# CURRICULUM

pentru

clasa a X-a  
**DULGHER – TÂAMPLAR - PARCHETAR**

**ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL**

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

**2017**

Acest curriculum a fost elaborat în cadrul 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:**

<b>ALBERT GYONGYI</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic “Kos Karoly”, Miercurea Ciuc, Harghita</b>
<b>FĂRCAȘ VALERIA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj -Napoca</b>
<b>FEHER ANDREI</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj – Napoca</b>
<b>GLODEAN LIGIA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Baia -Mare</b>
<b>HUTTER MIHAELA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București</b>
<b>LUPAȘ VIORICA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic “Mihai Viteazul”, Zalău, jud. Sălaj</b>
<b>MEREUȚĂ FELICIA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mircea Cristea”, Brașov</b>
<b>MOLDOVAN CORINA – ANA</b>	<b>Dr. ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj –Napoca</b>
<b>RAȚ IRINA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Mihai Bravu”, București</b>
<b>RĂDOI MARIA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București</b>
<b>RÎTAN NELA-RODICA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Transporturi, Brașov</b>
<b>STANA IULIANA-CARMEN</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București</b>
<b>ZLĂTOIANU IOANA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, București</b>

**COORDONARE ȘTIINȚIFICĂ - CNDIPT:****RĂILEANU CARMEN – Inspector de specialitate / Expert curriculum**

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, pentru calificarea profesională: **DULGHER – TÂMPALAR - PARCHETAR**

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

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

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

<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale și specializate (URI)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>URI 3</b> Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice	<b>MODUL I: Desen pentru construcții și lucrări publice</b>
	<b>MODUL II: Desen pentru instalații</b>
<b>URI 4</b> Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice	<b>MODUL III: Măsurători în construcții și lucrări publice</b>
	<b>MODUL IV: Măsurători în instalații</b>
<b>URI 5</b> Executarea cofrajelor pentru elemente din beton și beton armat	<b>MODUL V: Cofraje pentru elemente din beton și beton armat</b>



**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a X-a**  
**Învățământ profesional**  
**Aria curriculară Tehnologii**

**Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**  
**Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar**

**Cultură de specialitate și pregătire practică**

**Modul I. Desen pentru construcții și lucrări publice**

Total ore/an:	96
din care: Laborator tehnologic	64
Instruire practică	-

**Modul II. Desen pentru instalații**

Total ore/an:	32
din care: Laborator tehnologic	-
Instruire practică	-

**Modul III. Măsurători în construcții și lucrări publice**

Total ore/ an :	160
din care: Laborator tehnologic	32
Instruire practică	96

**Modul IV. Măsurători în instalații**

Total ore/an:	64
din care: Laborator tehnologic	32
Instruire practică	-

**Modul V. Cofraje pentru elemente din beton și beton armat**

Total ore/an:	320
din care: Laborator tehnologic	-
Instruire practică	288

**Total ore/an = 21 ore/săpt. x 32 săptămâni = 672 ore/an**

**Stagiu de pregătire practică - Curriculum în dezvoltare locală**

**Modul VI. \* .....**

Total ore/an:	270
---------------	-----

**Total ore /an = 9 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 270 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 942 ore/an**

**Notă:**

Pregătirea practică și stagiul de pregătire practică pot fi organizate atât la operatorul economic/instituția publică parteneră cât și în unitatea de învățământ, în funcție de condițiile locale.

\* 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.



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar  
Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## MODUL I: DESEN PENTRU CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

- **Notă introductivă**

Modulul „Desen pentru construcții și lucrări publice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **96 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **64 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Desen pentru construcții și lucrări publice” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, 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 3: UTILIZAREA REPREZENTĂRILOR CONVENȚIONALE ÎN SCOPUL REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
3.1.1.	3.2.1. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Construcții geometrice:</b> - linii paralele - linii perpendiculare - împărțirea segmentelor de dreaptă într-un raport dat - construcția și împărțirea unghiurilor - construcția figurilor geometrice plane - racordări (utilizate la reprezentări convenționale pentru realizarea lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice)
3.1.2.	3.2.2. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Standarde</b> utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice de construcții și lucrări publice
3.1.3.	3.2.3. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Tipuri de formate standardizate:</b> <b>simboluri, dimensiuni</b> specifice realizării reprezentărilor convenționale în domeniul construcții, instalații și lucrări publice
3.1.4.	3.2.4. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Chenarul și indicatorul</b> pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții și lucrări publice

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice



3.1.6.	3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Tipuri de linii</b> utilizate pentru realizarea reprezentărilor convenționale specifice domeniului construcții și lucrări publice
3.1.7. 3.1.8.	3.2.6. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Cotarea în desenul de construcții și lucrări publice:</b> - elemente de cotare: linia de cotă, linia ajutătoare, linia de indicație, cota - reguli de cotare; modul de aplicare - cotarea desenelor specifice construcțiilor și lucrărilor publice
3.1.5.	3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Semne convenționale</b> pentru reprezentarea materialelor de construcții și lucrări publice. Culori convenționale utilizate la planurile generale de arhitectură
3.1.9.	3.2.7. 3.2.8. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Scări de reprezentare</b> specifice desenelor pentru lucrări de construcții și lucrări publice
3.1.10	3.2.4. 3.2.8. 3.2.9. 3.2.10. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.3.	<b>Reprezentări convenționale</b> pentru: - elemente de construcție din lemn - elemente de zidărie - elemente de construcție din beton și beton armat - elemente de construcții metalice - elemente de tâmplărie - izolații în construcții - elemente de căi de comunicație <b>Reprezentări la scară</b> Reprezentări la scară ale planurilor simple pentru construcții parter (locuințe, birouri, magazine) - plan parter - secțiune transversală - plan învelitoare - fațade Reprezentări la scară ale profilelor transversale pentru lucrări publice - profile transversale de drumuri - profile transversale de căi ferate

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

- **Instrumente și materiale de desen:** foi de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare rigle gradate, echere, compas, raportor, planșetă
- **Materiale didactice:** machete, planșe
- **Echipe IT:** fotocopiator, computer, videoproiector, CD-uri



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## • SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 3. Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice**

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

Elevul este considerat subiect al activității instructiv educative, care este astfel orientată spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Desen pentru construcții și lucrări publice**, ceea ce impune aplicarea 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;
- alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);

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 Focus Grup, metoda Causă-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 dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională în cadrul orelor de laborator tehnologic se vor realiza teme, ca de exemplu: utilizarea diferitelor tipuri de linii folosite în reprezentarea planurilor; utilizarea semnelor convenționale pentru reprezentarea materialelor în reprezentarea elementelor/detațiilor de construcții; aplicarea regulilor de cotare la desenarea planurilor; alegerea adecvată a scării de reprezentare; reprezentarea grafică la scară a planurilor unor încăperi ale construcțiilor, folosind tipurile de linii, semnele convenționale și regulile de cotare specifice.

Se recomandă desfășurarea orelor în laboratorul de desen dotat cu instrumente și materiale de desen conform listei minime de resurse materiale

De exemplu pentru tema de laborator *Utilizarea semnelor convenționale pentru reprezentarea materialelor în reprezentarea elementelor/detațiilor de construcții* fiecare elev va avea instrumente de desen (liniar, echer), foaie de desen format A4/A3, creioane, radieră.



De exemplu pentru tema: *Cotarea în desenul de construcții și lucrări publice: elemente de cotare, reguli de cotare a diferitelor tipuri de reprezentări grafice* corespunzătoare rezultatelor învățării:

- 3.1.7. Elemente de cotare: linia de cotă, linia ajutoare, linia de indicație, cota
- 3.1.8. Regulile de cotare a diferitelor tipuri de reprezentări grafice
- 3.2.6. Identificarea elementelor cotării și a modului de aplicare a regulilor de cotare din planuri, secțiuni și vederi aferente lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice
- 3.3.1. *Asumarea responsabilității pentru realizarea sarcinilor de lucru*
- 3.3.2. *Colaborarea cu membrii echipei pentru realizarea sarcinii de lucru*
- 3.2.11. *Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții, instalații și lucrări publice*

se propune “**metoda studiului de caz**”, exemplificată mai jos:

**STUDIUL DE CAZ** este o metodă activă cu valoare euristică și aplicativă care permite confruntarea cu situații reale. Deși este cunoscut și aplicat de multă vreme, studiul de caz a rămas în actualitate fiind considerat o metodă modernă de învățare-evaluare datorită valorii sale formative deosebite. Studiul de caz este un suport al cunoașterii inductive care facilitează trecerea de la particular la general. Din acest motiv exemplul ales trebuie să fie reprezentativ pentru o situație generală.

Indiferent că este aplicat individual sau în echipă, studiul de caz are numeroase avantaje:

- contribuie la dezvoltarea capacității intelectuale;
- formează abilitatea de argumentare și analiză;
- pregătește subiecții pentru a lua decizii eficiente;

Pentru aplicarea metodei este necesar să se realizeze portofoliu de cazuri adecvate situațiilor în cauză. Aceasta presupune identificarea cazurilor particulare relevante pentru înțelegerea unor categorii generale de probleme, documentarea, selectarea informațiilor și sistematizarea lor. Cazul poate fi prezentat în trei forme:

- descriere completă-se primesc toate informațiile de care au nevoie pentru soluționarea problemei;
- descriere parțială;
- enunțarea cazului sub forma unor sarcini concrete de rezolvat

### **Desfășurarea activității**

**Metoda studiului de caz** presupune parcurgerea următoarelor etape:

- se formează grupe de câte 4-5 elevi
- profesorul distribuie fiecărei grupe o fișă, prezentată mai jos, în care este cotate un plan. Cotarea conține o serie de greșeli
- elevii sunt solicitați să găsească greșelile de cotare și să refacă cotarea
- fiecare grupă va prezenta greșelile găsite și soluția de cotare propusă
- profesorul supraveghează activitatea elevilor și dă indicații acolo unde este nevoie; soluționează eventual și situațiile în care nu toți elevii se implică în cadrul activității de grup sau atunci când un elev monopolizează toate activitățile







## • 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 standardele 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.

Pentru evaluarea achiziționării rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului **Desen pentru construcții și lucrări publice** se recomandă următoarele metode și tehnici moderne de evaluare: proiectul, portofoliul investigația, observația sistematică a comportamentului elevilor, testul de evaluare, autoevaluarea, studiul de caz etc.

Utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de evaluare conduc la: formarea și dezvoltarea unor competențe funcționale de tipul abilităților de prelucrare, sistematizare, restructurare și utilizare în practică a cunoștințelor; dezvoltarea capacităților de investigare a realității; dezvoltarea creativității, a gândirii critice; formarea și dezvoltarea capacității de cooperare și a spiritului de echipă; dezvoltarea capacității de autoorganizare și autocontrol; dezvoltarea capacităților de interevaluare și autoevaluare; dezvoltarea motivației pentru învățare și formarea unui stil de învățare eficient; evidențierea, cu mai multă acuratețe, a progresului în învățare al elevilor.

În parcurgerea modului 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.

Exemplu de instrument de evaluare pentru tema: *Cotarea în desenul de construcții și lucrări publice: elemente de cotare, reguli de cotare a diferitelor tipuri de reprezentări grafice*



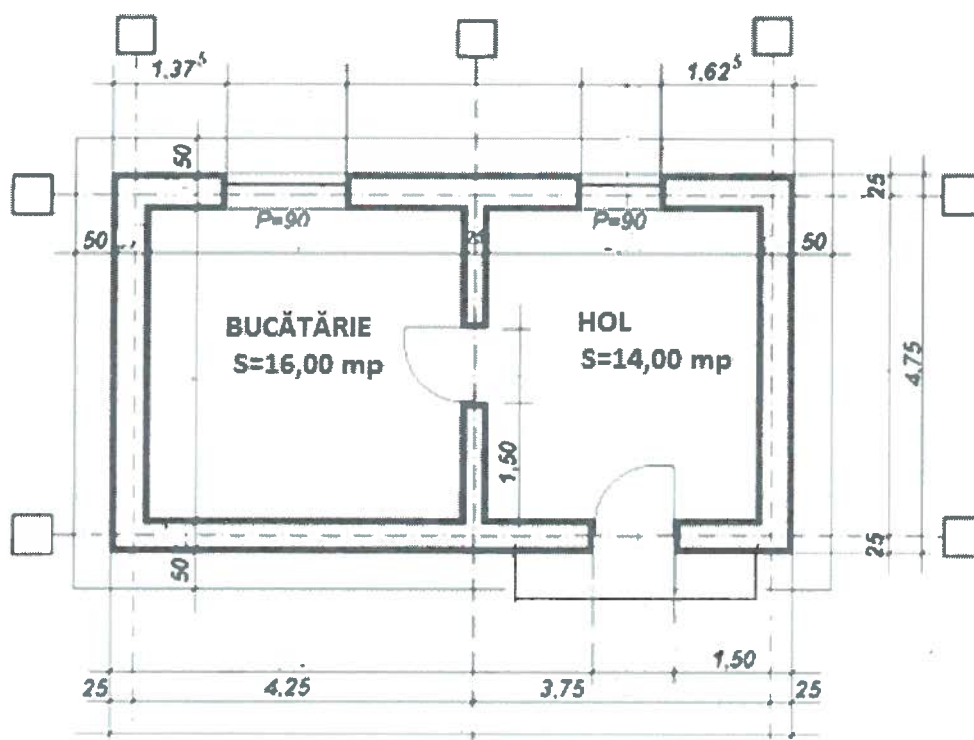
## FIȘĂ DE LUCRU

**Tema:** Executați cotarea schiței planului *bucătăriei de vară*, conform regulilor de cotare în desenul de construcții.

**Indicații:** În schița de mai jos este reprezentat planul unei bucătărie de vară.

Se cunosc următoarele date:

- Grosimea pereților exteriori 37,5 cm, iar a pereților interiori 25 cm
- Dimensiunile golurilor de uși 1,00 x 2,10 m
- Dimensiunile golurilor de ferestre 1,50 x 1,50 m



### Sarcini de lucru

1. Notarea axelor de trasare
2. Cotarea pereților exteriori
3. Cotarea golurilor de uși și ferestre
4. Completarea cotării exterioare
5. Completarea cotării interioare
6. Scrierea STAS

**NOTA:** După rezolvarea sarcinilor de lucru veți susține oral soluția aleasă

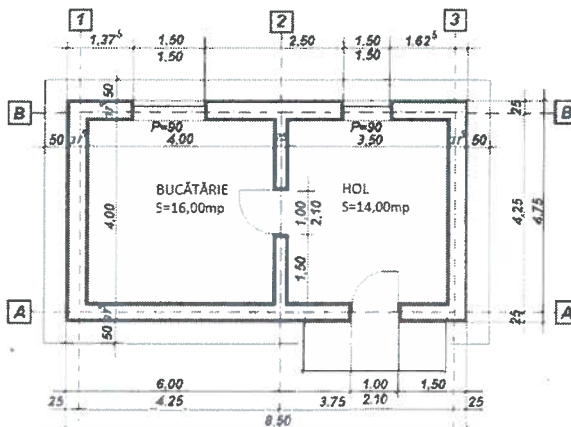
**Timp de lucru 40 min**

## FIȘA DE EVALUARE

Nume și prenume elev \_\_\_\_\_

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la fișa de lucru	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Realizarea sarcinilor de lucru. <b>( 60 p )</b>	Notarea corectă a axelor transversale și logitudinale	10	
		Cotarea corectă a pereților exteriori	10	
		Cotarea corectă a golurilor de uși și ferestre	10	
		Completarea corectă a cotelor exterioare	10	
		Completarea corectă a cotelor interioare	10	
		Utilizarea scrierii STAS	10	
<b>Total maxim fișă de lucru</b>			<b>60 p</b>	
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 <b>( 30 p )</b>	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de realizare a cotării elementelor de construcții	20	
<b>Total maxim la prezentarea soluției alese</b>			<b>30 p</b>	
<b>Punctaj total fișă de lucru și prezentarea soluției alese</b>			<b>90 p</b>	
<b>Din oficiu</b>			<b>10 p</b>	
<b>Punctaj total</b>			<b>100p</b>	

### Cotarea corectă a schiței



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar  
 Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## • BIBLIOGRAFIE

1. Sârbu Vasile, *Desen de construcții desen geometric și proiectiv*, manual pentru clasa a IX-a, licee industriale și anul I, școli profesionale cu profil de construcții-montaj, Editura Didactică și Pedagogică, RA, Bucuresti, 1995
2. Prundeanu Delia, Sârbu Vasile, Mărgineanu Radu, *Desen tehnic de construcții*, manual pentru clasa a X-a și a XI-a, licee industriale și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, RA, Bucuresti, 1995
3. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil
4. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE, 2016
5. Ionescu, M., Chiș V. *Strategii de predare și învățare*, Editura . Științifică, București, 1992
6. Stoica, A.,(coord.),*Evaluarea curentă si examenele*, Ghid pentru profesori, București, 2001
7. Corcheș, H., Filip, L., Iacob,A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
8. Site-uri Intenet de specialitate  
[http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian paun tehnici de predare prin stimularea creativi  
tatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)  
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>  
<http://www.didactic.ro>  
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>  
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>  
<http://www.dppd.ro/pedagogie>  
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>



## MODUL II: DESEN PENTRU INSTALAȚII

### • Notă introductivă

Modulul „Desen pentru instalații”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **32 ore/an**, conform planului de învățământ.

Modulul „Desen pentru instalații” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, 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 3: UTILIZAREA REPREZENTĂRILOR CONVENȚIONALE ÎN SCOPUL REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
3.1.2. 3.1.4.	3.2.2. 3.2.3. 3.2.4. 3.2.11.	3.3.1.	<b>Elemente de bază în desenul de instalații</b> 1.Standarde utilizate pentru reprezentările convenționale în scopul realizării lucrărilor specifice instalațiilor; 2.Chenarul și indicatorul pentru reprezentările convenționale în scopul realizării planurilor de instalații.
3.1.5. 3.1.6	3.2.2. 3.2.5. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Reprezentări convenționale</b> 1.Linii și culori convenționale ale conductelor care transportă fluide; 2.Semne convenționale pentru elementele conductelor: - fittinguri și piese auxiliare pentru conducte, - armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații. 3.Semne convenționale pentru obiecte sanitare; 4.Semne convenționale pentru reprezentarea instalațiilor de gaze; 5.Semne convenționale pentru instalații de încălzire centrală; 6:Semne convenționale pentru instalații de ventilare și condiționare a aerului.

3.1.7. 3.1.8.	3.2.6. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2.	<b>Cotarea în desenul de construcții de instalații</b> 1. Elementele cotării, reguli de cotare; 2. Cotarea desenelor de instalații tehnico-sanitare 3. Cotarea desenelor de instalații de gaze; 4. Cotarea desenelor de instalații de încălzire centrală; 5. Cotarea desenelor de instalații de ventilare și condiționare a aerului.
3.1.9. 3.1.10	3.2.7. 3.2.4. 3.2.8. 3.2.9. 3.2.10. 3.2.11.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3.	<b>Reprezentări grafice pentru instalații</b> 1. Scări de reprezentare specifice desenelor de instalații; 2. Reprezentarea instalațiilor exterioare de alimentare cu apă și canalizare; 3. Reprezentarea instalațiilor interioare de apă și canalizare; 4. Reprezentarea instalațiilor pentru gaze naturale combustibile; 5. Reprezentarea instalațiilor de încălzire centrală; 6. Reprezentarea instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului.

**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):**

- *Instrumente si materiale de desen*: foi de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare rigle gradate, echere, compas, raportor, planșetă
- *Materiale didactice*: machete, planșe
- *Echipeamente IT*: fotocopiator, computer, videoproiector, CD-uri
- Seturi de fittinguri, piese de legătură, conducte din plastic, oțel;
- Materiale metalice feroase (profile metalice, piese din fontă);
- Fișe de documentare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție la scări diferite: 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:500), cărți tehnice, standarde tehnice, standarde de calitate).

**SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 3. Utilizarea reprezentărilor convenționale în scopul realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.** Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus. Se recomandă aprofundarea conținuturilor învățării relevante pentru calificarea profesională din domeniul de pregătire generală.

Elevul este considerat subiect al activității instructiv educative, care este astfel orientată spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Desen pentru instalații**, ceea ce impune aplicarea 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;
- alternarea formelor de activitate (individuală, pe perechi și în grupuri mici);

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 Focus Grup, metoda Cauză-Efect, învățarea prin descoperire, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, dezbaterile, 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;

Se recomandă desfășurarea orelor în laboratorul de desen dotat cu instrumente și materiale de desen conform listei minime de resurse materiale precizate mai sus.

Pentru dezvoltarea abilităților prevăzute în standardul de pregătire profesională, în cadrul orelor se vor realiza teme de:

- documentare;
- identificare a elementelor de standardizare ale planșelor;
- recunoaștere a reprezentărilor convenționale;
- corelare a semnelor convenționale cu materialele de instalații;
- identificare a liniilor și culorilor folosite în desenul de instalații;
- identificare a simbolurilor folosite pentru instalațiile din construcții;
- cotare specifice planurilor de instalații;
- citire a planurilor de alimentare cu apa rece, apa caldă, gaze naturale, de încălzire și de ventilare;
- reprezentare la scară, în creion, a instalațiilor:
  - ✓ De alimentare interioară/exterioară cu apă rece, apă caldă –plan și schemă;
  - ✓ De ridicare a presiunii apei- plan și schemă
  - ✓ De combatere a incendiilor - plan și schemă
  - ✓ De canalizare interioară - plan și schemă
  - ✓ De canalizare exterioră - plan și schemă
  - ✓ De încălzire - plan și schemă
  - ✓ De gaze naturale combustibile - plan și schemă
  - ✓ De ventilare- plan și schemă

De exemplu, pentru tema: **Semne convenționale pentru elementele conductelor** (fitinguri și piese auxiliare pentru conducte, armături, accesorii și aparate pentru conducte și instalații), corespunzătoare **rezultatelor învățării**:

3.1.5 Semne convenționale pentru reprezentarea materialelor de construcții, instalații și lucrări publice.

3.2.2 Identificarea și corelarea standardelor specifice utilizate pentru reprezentările convenționale cu tipurile de lucrări de construcții, instalații și lucrări publice.

3.2.5 Identificarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice.

3.3.1 Asumarea responsabilității pentru realizarea sarcinilor de lucru.

3.3.2 Colaborarea cu membrii echipei.





3.2.11. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții, instalații și lucrări publice, se propune metoda de **ÎNVĂȚAREA PRIN DESCOPERIRE**.

Metoda prezintă o serie de avantaje, dintre care pot fi precizate următoarele:

- în cursul descoperirii se realizează o cunoaștere și înțelegere profundă și temeinică pentru a cărei consolidare nu mai sunt necesare prea multe reveniri;
- cere din partea elevilor un efort mental mare, iar depășirea obstacolelor duce la dezvoltarea lor intelectuală și creșterea încrederii în capacitățile proprii;
- sunt angajate în procesul de învățare unele funcții legate de creativitate: emoție, surpriză, îndoială, ceea ce favorizează dorința de rezolvare a problemelor propuse;
- dezvoltă la elevi capacitatea de a sesiza și rezolva probleme, spiritul independent, capacitatea de transfer, perseverența în urmărirea soluțiilor, spiritul de cooperare;
- stimulează interesul pentru învățare.

**Procedura după care se va desfășura învățarea prin descoperire presupune următorii pași:**

Formularea sarcinii de lucru astfel încât pentru construirea răspunsului, elevul trebuie să utilizeze cunoștințele, abilitățile și atitudinile dobândite anterior și să le integreze în așa fel încât răspunsurile să decurgă firesc, din acest demers, cu alte cuvinte să realizeze construirea răspunsului într-un context amplu de angajare a gândirii proprii, utilizând cunoștințe și capacități umane deja asimilate.

**A. Organizarea elevilor.** elevii vor fi organizați în grupe de câte 3,

**B. Resurse materiale-** fiecare grupă va primi:

- o lista cu reprezentările convenționale pentru tevilă și piesele de legătură conform standardelor în vigoare;
- set de 5 piese de legătură, diferite ca dimensiune și material (fitinguri din cupru, din oțel, piese de legătură PE, oțel, conectori PPr, canalizare PPr.); fiecare grupă va primi seturi diferite

**C. Sarcina de lucru:**

- fiecare elev/grupă va reprezenta tabelar, în creion, pe caiet, piesele de legătură primite, vor pregăti și un tabel cu chenar, pe format A4, care va fi prezentat în fața colegilor;

Nr. crt.	Denumire	Semn convențional
----------	----------	-------------------

-fiecare grupă își va prezenta tabelul realizat în fața clasei;

Construirea răspunsului se realizează printr-o activitate de grup, în cadrul căreia, elevii vor colabora unii cu alții pentru realizarea sarcinii de lucru asumată de fiecare dintre ei și a sarcinii comune de lucru a întregului grup.

## 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 standardele 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.



Pentru evaluarea achiziționării rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului **Desen pentru instalații** se recomandă următoarele metode și tehnici moderne de evaluare: metoda R.A.I., tehnica 3-2-1, proiectul, portofoliul, jurnalul reflexiv, investigația, observația sistematică a comportamentului elevilor, testul de evaluare, autoevaluarea, studiul de caz etc.

Utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de evaluare conduc la: formarea și dezvoltarea unor competențe funcționale de tipul abilităților de prelucrare, sistematizare, restructurare și utilizare în practică a cunoștințelor; dezvoltarea capacităților de investigare a realității; dezvoltarea creativității, a gândirii critice; formarea și dezvoltarea capacității de cooperare și a spiritului de echipă; dezvoltarea capacității de autoorganizare și autocontrol; dezvoltarea capacităților de interevaluare și autoevaluare; dezvoltarea motivației pentru învățare și formarea unui stil de învățare eficient; evidențierea, cu mai multă acuratețe, a progresului în învățare al elevilor.

În parcurgerea modului 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.

Mai jos, un exemplu de test de evaluare:

### TEST DE EVALUARE

Tema: *Semne convenționale pentru elementele conductelor. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte*

Numele și prenumele: .....

Clasa: .....





Timp de lucru: 30 minute

Se acordă **1 punct** din oficiu

**1. ( 1p). Pentru enunțurile de mai jos, scrieți cuvintele care completează spațiile libere astfel încât enunțurile să devină corecte din punct de vedere științific:**

- Reprezentarea diferitelor părți componente ale unei....., se realizează folosind semne convenționale și notații specifice fiecărui element, conform ..... în vigoare.
- Pentru identificarea caracteristicilor tehnico-funcționale ale conductelor, îmbinărilor, fittingurilor, pieselor de legătură, semnele ..... pot fi completate cu simboluri stabilite de ....., semnificația lor fiind indicată în legendă.

**2. (2p). Completați simbolurile din tabelul de mai jos astfel încât să obțineți semnul convențional indicat sub fiecare imagine.**

			
ramificație dublă la 45°	punct fix	curbă cu două mufe	manșon de trecere pe țevă

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

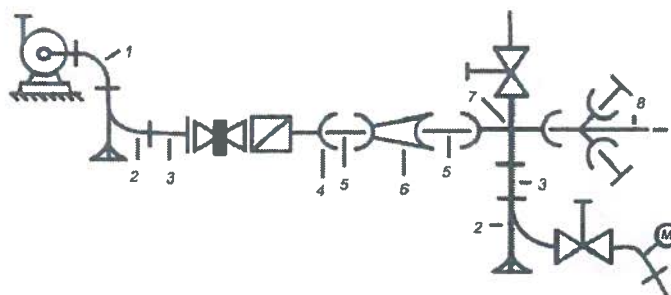
Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

3. (2p). Examinați cu atenție imaginile de mai jos, recunoașteți elementele și reprezentați semnul convențional corespunzător.

Nr. crt.	Element component	Denumire	Semn convențional
1.		Cot la 90° cu picior și flanșe	
2.		Teu cu flanșă și mufe	
3.		Teu egal cu flanșe	
4.		Liră de dilatare	
5.		Piesă de curățire cu mufă	
6.		Racord olandez	
7.		Niplu	
8.		Cruce	



4. (4p). În figura de mai jos este reprezentată schematic o parte dintr-o instalație sub presiune.



Se cere să se identifice elementele componente ale instalației și sa se completeze legenda.

Legendă reprezentarea schematică a instalației sub presiune	
Nr. crt.	Denumire element
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

### TEST DE EVALUARE – Barem de corectare

Se acordă 1 punct din oficiu

1. ( 1p). Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,25 p. Pentru răspuns incorect se acordă 0p.


- a. instalații, standardelor
- b. convenționale, proiectant

2. (2p). Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,5 p. Pentru răspuns incorect sau parțial corect se acordă 0p.

ramificație dubla la 45°	punct fix	curbă cu două mufe	manșon de trecere pe țevă



3. (2p). Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,25 p. Pentru răspuns incorect sau parțial corect se acordă 0p.

Nr. crt.	Element component	Denumire	Semn convențional
1.		Cot la 90° cu picior și flanșe	
2.		Teu cu flanșă și mufe	
3.		Teu egal cu flanșe	
4.		Liră de dilatare	
5.		Piesă de curățire cu mufă	
6.		Racord olandez	
7.		Niplu	
8.		Cruce	

4. (4p). Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 0,5 p. Pentru răspuns incorect sau parțial corect se acordă 0p.

Legendă reprezentarea schematică a instalației sub presiune	
Nr. crt.	Denumire element
1.	curbă cu capete filetate
2.	cot la 90° cu picior
3.	conductă cu capete filetate
4.	conductă cu mufă
5.	conductă
6.	reducție cu mufă
7.	cruce
8.	ramificație dublă

## • BIBLIOGRAFIE

1. Florea V. și a. –Desen tehnic de instalații E.D.P. București 1995
2. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. **Larousse Bricolaj**, Ghid complet, Ed. RAO, 2003
4. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – **Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice**, E.D.P. București, 1987
5. Tonea A., Cârstea N. - **Elemente de tehnologie generală**, E.D.P., București 2000
6. Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana - **Măsurări tehnice**, Editura ARAMIS, 2005
7. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
8. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** ( 8 volume ), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
9. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
10. Corcheș, H., Filip, L., Iacob,A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
11. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat Carter, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw Hill
12. Lipset, S. M. (Ed.). (1995). *The encyclopedia of democracy*. Washington DC: Congressional Quarterly.
13. Norme Generale de Apărare împotriva Incendiilor- OMI 163/2007
14. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, 2015
15. Site-uri Internet de specialitate  
[http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian\\_paun\\_tehnici\\_de\\_predare\\_prin\\_stimularea\\_creativitatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)  
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>  
<http://www.didactic.ro>  
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>  
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>  
<http://www.dppd.ro/pedagogie>
16. <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>



## MODUL III: MĂSURĂTORI ÎN CONSTRUCȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

- **Notă introductivă**

Modulul „Măsurători în construcții și lucrări publice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **160 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **32 ore/an** – laborator tehnologic
- **96 ore/an** – instruire practică

Modulul „Măsurători în construcții și lucrări publice” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, 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 4: REALIZAREA MĂSURĂTORILOR SPECIFICE CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
4.1.1	4.2.1. 4.2.2.	4.3.1.	1.1. Unități de măsură pentru mărimi fizice: masă, volum, suprafață: -corelări de unități de măsură -multipli -submultipli -transformări unități de măsură. 1.2. Calcule simple pentru aflarea: lungimii, ariei, perimetrului, masei, volumului/volumelor terasamentelor, ariei desfășurate.
4.1.2	4.2.3.	4.3.2.	2. Metode de măsurare: a) Directe: cu panglica, ruleta Precizia măsurării directe a distanțelor b) Indirecte: măsurarea distanțelor pe cale optică cu teodolit Precizia măsurării optice a distanțelor indirecte c) Măsurări relative, complexe diferențiate, cu contact sau fără contact: lasere de aliniament și poziționare, telemetrul sau „ruleta”
4.1.3.	4.2.4.	4.3.3.	3. Mijloace de măsurare, aparate de măsurare a mărimilor de:

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- lungimi, grosimi, diametre</li> <li>- suprafețe, planeități</li> <li>- volume</li> <li>- unghiuri, pante</li> <li>- presiuni</li> <li>- temperaturi</li> <li>- densitate</li> <li>- reziliență</li> </ul> <p>(ruletă, metru, riglă gradată rigidă, riglă gradată flexibilă, colțare; echere; compas; șubler; aparate topografice, telemetru)</p>
4.1.4.	4.2.4. 4.2.5.	4.3.4. 4.3.5.	<p><b>4. Toleranțele mijloacelor de măsurare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clase de precizie în funcție de condițiile în care au fost executate:</li> <li>* de aceeași precizie (de aceeași pondere)</li> <li>* de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate)</li> <li>- instrumente utilizate la determinarea abaterilor</li> <li>- instrucțiuni tehnice: documentație tehnică specifică</li> </ul>
4.1.5.	4.2.5. 4.2.6.	4.3.5. 4.3.6.	<p><b>5. Erori de măsurare</b></p> <p>Definire; Clasificare:</p> <p>a. După mărimea lor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erori evitabile (erori grosolane, greșeli)</li> <li>- erori inevitabile</li> </ul> <p>b. După modul de alegere a mărimii nominale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erori reale (adevărate)</li> <li>- erori aparente (probabile)</li> </ul> <p>c. Din punctul de vedere al sursei care le produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instrumentale,</li> <li>- personale,</li> <li>- de mediu</li> </ul>
4.1.6.	4.2.7. 4.2.8.	4.3.2. 4.3.6. 4.3.7.	<p><b>6. Eșantionarea obiectelor de măsurat/elementelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- epruvete din beton: indicativul prescurtat al șantierului și a lotului, numărul de ordine al seriei, clasa betonului și data confecționării</li> <li>- epruvete din lemn/metal</li> <li>- defecte calitative ale eșantioanelor</li> <li>- instrucțiuni tehnice: documentație tehnică specifică</li> </ul>
4.1.7.	4.2.9.	4.3.1. 4.3.6. 4.3.7.	<p><b>7. Parametrii dimensionali ai materialelor de execuție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- suprafețe; lungimi; diametre; unghiuri; cote de nivel</li> <li>lungimi; suprafețe; volume; mase, greutatea, bucăți etc.</li> </ul> <p>Măsurători simple la lucrări executate (perimetre, arii, volume) și utilizarea corectă a unităților de măsură</p>
4.1.8. 4.1.11	4.2.10. 4.2.11. 4.2.12	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.5 4.3.7. 4.3.8.	<p><b>8.1. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru cotarea și executarea releveelor la:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lucrări de terasamente;</li> <li>- lucrări de betoane;</li> <li>- lucrări de zidărie;</li> </ul>



			- lucrări de finisaje; - lucrări de izolații; - lucrări pentru construcții metalice; - lucrări de tâmplărie <b>8.2 Instrumente adecvate de măsurare specific fiecărui tip de lucrare</b> <b>8.3. Probe de:</b> funcționalitate, durabilitate, rezistență, stabilitate, confort <b>8.4. Norme SSM și PSI specifice activităților de măsurări din domeniul lucrărilor de construcții și lucrări publice</b> <b>8.5. Documentația de execuție și legi în vigoare</b>
4.1.9.	4.2.12.	4.3.6. 4.3.7 4.3.8.	<b>9.1. Cerințele de calitate a lucrărilor de construcții și lucrări publice, determinate prin măsurători. Verificări de calitate. Probe specifice.</b> <b>9.2. Reprezentarea de noi schițe de relevu (pentru eventuale neconcordanțe)</b>
4.1.10.	4.2.12.	4.3.2. 4.3.5. 4.3.6.	<b>10.1 Procesul verbal de recepție calitativă și cantitativă a măsurătorilor; Registrul de intrare</b> <b>10.2 Fișe tehnologice pentru elementele de construcții:</b> - elementele unei fișe: operații și faze, măsuri de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului, materiale, SDV-uri, organizarea locului de muncă, condiții de calitate

**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 de protecția muncii:* echipament de lucru (salopetă), ochelari de protecție;
- Materiale:* Liniare, foi de hârtie albă, creion, radieră, cretă, computer, machete, planșe;
- Verificatoare/ Dispozitive de lucru pentru măsurători:* metru, ruletă, șubler, micrometru, termometru, manometru, compas de exterior interior, cântar, raportor, densimetru, debitmetru, pompa de probă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, riglă gradată, fir cu plumb, colțare, echere, sfoară, dreptar.

**• 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 4 Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice.**

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 **Măsurători în construcții și lucrări publice**, 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.

De exemplu, pentru Tema lecției: **Unități de măsură pentru mărimi fizice** corespunzător **RI:**

**4.2.1. Realizarea transformărilor unităților de măsură utilizate în construcții, instalații și lucrări publice**

**4.2.2. Intocmirea listei de corelare a unităților de măsură pentru diferite mărimi din sistemul SI cu datele din proiect pentru o construcție sau o lucrare publică, comunicând în scris și oral cu membrii echipei**

**4.3.1. Selectarea în mod autonom a documentelor referitoare la calculul necesarului de materiale din domeniul construcții, instalații și lucrări publice comunicând în scris și oral cu membrii echipei și Conținuturilor învățării:** Unități de măsură pentru mărimi fizice, pentru masă, volume, suprafețe: corelări de unități de măsură, multipli, submultipli, se poate aplica pentru predare metoda “turul galeriei” iar pentru evaluare metoda “Fișă de evaluare”.

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

- Activitatea propusă dorește să-i ajute pe elevi să depășească obstacolele create de către unitatile de măsură și transformările lor urmărind:
- dezvoltarea interesului pentru munca în echipă
- antrenarea elevilor clasei pentru utilizarea instrumentelor în cazul problemelor cu conținut geometric
- 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 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 impart in 6 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.

Exemple de fișe asociate temei date:

### FIȘA Nr.1: Unități de măsură pentru lungime

1. Transformați

a)  $7,5 \text{ dm} = \quad \text{mm}$

b)  $18,45 \text{ dam} = \quad \text{m}$

2. Calculați în m:

$1109,3 \text{ mm} + 29,7 \text{ dam} =$

3. a) Desenați un pătrat

b) Calculați latura unui pătrat cu perimetrul de  $36 \text{ cm}$ .

c) Calculați perimetrul unui pătrat cu aria de  $64 \text{ cm}^2$

### FIȘA Nr.2: Unități de măsură pentru arie

1. Transformați

a)  $102,9 \text{ dam}^2 = \quad \text{hm}^2$

b)  $7,32 \text{ m}^2 = \quad \text{cm}^2$

2. Calculați în  $\text{m}^2$ :

$9,82 \text{ ha} - 124,3 \text{ dam}^2 =$

3. a) Desenați un dreptunghi

b) Calculați aria dreptunghiului știind că are  $L = 2,5 \text{ m}$ , iar  $l = 3 \text{ m}$ .

c) Calculați perimetrul unui dreptunghi care are aria  $270 \text{ cm}^2$  iar lățimea egală cu  $3/5$  din lungime

### FIȘA Nr.3: Unități de măsură pentru volum

1. Transformați

a)  $5,3829 \text{ dm}^3 = \quad \text{cm}^3$

b)  $39,7 \text{ dam}^3 = \quad \text{hm}^3$

2. Calculați în  $\text{m}^3$ :

$1,8542 \text{ dam}^3 + 4607,34 \text{ dm}^3 =$

3. a) Desenați un cub.

b) Calculați latura cubului cu volumul de  $64 \text{ dm}^3$ .

c) Câți litri de apă sunt necesari pentru umplerea cubului dacă pe fundul lui s-au pus  $8000 \text{ cm}^3$  nisip.

### FIȘA Nr.4: Unități de măsură pentru capacitate

1. Transformați

a)  $35,19 \text{ cl} = \quad \text{l}$

b)  $2,9 \text{ dal} = \quad \text{dl}$

2. Calculați în dl:

$38,41 \text{ cl} + 0,59 \text{ l} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul paralelipipedului dreptunghic cu  $L = 3 \text{ m}$ ,  $l = 20 \text{ dm}$ ,  $h = 150 \text{ cm}$ .

c) Dacă în paralelipiped se pune apă câte transporturi trebuie să facă o cisternă cu capacitatea de  $750 \text{ l}$  pentru a umple paralelipipedul.



### FIȘA Nr.5: Unități de măsură pentru masă

1.Transformați

a)  $4,61 \text{ dag} = \text{dag}$

b)  $176 \text{ Kg} = \text{g}$

2. Calculați în grame:

$54,51 \text{ dag} - 32,5 \text{ g} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul paralelipipedului dreptunghic cu  $L = 20\text{m}$ ,  $l = 120 \text{ dm}$ ,  $h = 1 \text{ dam}$ .

c) Câte tone de mortar incap in cofrajul ce are forma și dimensiunile de la punctul b) dacă  $1 \text{ dm}^3$  de mortar cântărește  $1360\text{g}$ .

### FIȘA Nr.6: Unități de măsură pentru timp

1.Transformați

a)  $45 \text{ min} = \text{s}$

b)  $3600 \text{ min} = \text{h}$

2. Calculați în min:

$25 \text{ h} + 3660 \text{ s} =$

3. a) Desenați un paralelipiped dreptunghic.

b) Calculați volumul unei fundatii ce are formă de paralelipipedică cu  $L = 20\text{m}$ ,  $l = 10 \text{ m}$ ,  $h = 2 \text{ m}$ .

c) Aflați aria bazei fundatiei din beton cu dimensiunile de mai sus.

Echipa de autori exemplifică posibile teme practice pentru conținuturile învățării: 8.1. Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie.

**1.Titlu temă pentru proba practică:** Măsurarea și calcularea necesarului de materiale pentru un zid executat din zidărie simplă

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Măsurați zidul din cărămidă și aflați volumul de materiale necesar pentru executarea acestuia*

**Sarcini de lucru:**

1. Efectuarea măsurătorilor specifice
2. Efectuarea operațiilor de calcul specifice
3. Utilizarea corectă a instrumentelor de măsură
4. Controlează și verifică calitatea lucrării cu specificațiile tehnice
5. Identificarea corectă a materialelor necesare executării zidului
6. Transformarea unitatilor de măsură
7. Utilizarea echipamentului de lucru și de protecția muncii
8. Respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii

**Activitate pe grupe de 4 elevi .Timp de lucru:** 90 minute

**Indicații:** Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

**Materiale, echipamente necesare realizarii temei propuse:** Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

**NOTA:** După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta în scris rezolvarea temei date.



**2. Titlu temă pentru proba practică:** *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat pentru vopsirea unui perete din cadrul atelierului, cu vopsea lavabilă aplicată într-un singur strat.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Stabiliți necesarul de materiale la executarea vopsitoriei simple într-un strat pe un perete din atelier.*

**Sarcini de lucru:**

1. Măsurarea corectă a dimensiunilor peretelui
2. Folosirea adecvată a instrumentelor de măsurare
3. Stabilirea suprafeței peretelui ce va fi vopsită
4. Calculul cantității de amorsă
5. Calculul consumului de vopsea pentru suprafața dată ținând cont de specificațiile producătorului

**Activitate pe grupe de 4 elevi .Timp de lucru:** 90 minute

**Indicații:** Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

**Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:** Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

**NOTA:** După rezolvarea sarcinilor de lucru veți prezenta în scris rezolvarea temei date.

**3. Titlu temă pentru proba practică:** *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la executarea stratului suport al pardoselii din sala de clasă, reprezentată în planul dat, din beton clasa C8/10, cu o grosime de 8 cm.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Calculați necesarul de materiale la executarea stratului suport al pardoselii din sala de clasa, reprezentată în planul dat, din beton clasa C8/10, cu o grosime de 8 cm.*

**4. Titlu temă pentru proba practică:** *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la placarea fațadei școlii.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Calculați necesarul de materialele pentru execuția placajelor exterioare din cărămidă aparentă la fațadă.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Verifică și măsoară dimensiunile plăcilor folosite la placarea fațadei.*

**5. Titlu temă pentru proba practică:** *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la realizarea pardoselii din gresie în laboratorul de chimie.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Calculați cantitățile de materiale pentru realizarea pardoselilor din piatră artificială arsă .*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Sortați plăcile de gresie și calculați cantitatea de mortar sau adeziv, necesară realizării lucrării.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Pregătiți și verificați starea de funcționare a SDV-urilor necesare executării pardoselii din plăci de gresie.*

**6. Titlu temă pentru proba practică:** *Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la izolarea termică a fațadei școlii.*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Alege și masoară materialele necesare executării placajului din polistiren extrudat;*

**Enunțul temei pentru proba practică:** *Calculează cantitățile de materiale necesare executării placajului din polistiren extrudat, conform normelor tehnice.*



**7. Titlu temă pentru proba practică:** Măsurarea și calcularea necesarului de materiale utilizat la executarea trotuarelor de protecție din plăci de beton mozaicate din jurul școlii.

**Enunțul temei pentru proba practică:** Alege și măsoară materialele necesare executării trotuarului de protecție a școlii;

**Enunțul temei pentru proba practică:** Calculează cantitatea de plăci din beton mozaicat necesară executării trotuarului de protecție, conform normelor tehnice.

**Enunțul temei pentru proba practică:** Sortează plăcile din beton mozaicat și calculează cantitatea de mortar necesară realizării lucrării.

**8. Titlu temă pentru proba practică:** Sortarea, măsurarea și calcularea materialelor necesare la realizarea unei pardoseli din PVC, într-o sală de clasă.

**Enunțul temei pentru proba practică:** Alege și măsoară materialele necesare executării îmbrăcăminții din mase plastice la pardoseală.

**Enunțul temei pentru proba practică:** Calculează cantitățile de materiale necesare executării pardoselii, conform normelor tehnice.

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

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

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

b. *Finală:*

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

*Instrumentele pentru evaluarea continuă pot fi:* fișe de lucru; fișe de observație; fișe de documentare; fișe test; fișe de autoevaluare; eseu; proiectul; teste docimologice; probe de laborator; probe practice.

*Instrumentele pentru evaluarea finală pot fi:* proiectul; studiul de caz; teste sumative; portofoliul

*Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate la Sugestiile metodologice*



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar  
Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## TEST DE EVALUARE

Notă: Se acordă 10 puncte din oficiu.  
Timp de lucru 30 min

### SUBIECTUL I:

30 puncte

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos încercuiți pe foaia de lucru, litera corespunzătoare răspunsului corect: 10 puncte

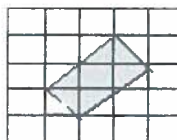
1. Unitatea fundamentală de măsură pentru arie este:

- a. ar ;
- b. hectar;
- c. metru cub;
- d. metru pătrat.

2. Latura unui pătrățel din figura alăturată este de 1 cm.

Aria suprafeței umbrite este:

- a. 0,4 cm;
- b. 4 cm;
- c. 4 cm<sup>2</sup>;
- d. 6 cm<sup>2</sup>.



1.2. În dreptul fiecărui enunț (1, 2, 3, 4) notați litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat, sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. 20 puncte

- \_\_\_\_\_ 1. Unitatea de măsură pentru perimetru este m.
- \_\_\_\_\_ 2. Volumul unui cub cu latura de 3 m este 27 m<sup>2</sup>.
- \_\_\_\_\_ 3. Suprafața unui perete se măsoară în m<sup>3</sup>.
- \_\_\_\_\_ 4. Într-un vas în formă de cub cu latura de 20 cm încap 8 litri de apă.

### SUBIECTUL II

30 puncte

În coloana A din tabelul de mai jos sunt date mărimi fizice utilizate în construcții. Completați în coloanele B, C, D elementele corespunzătoare fiecărei mărimi fizice din coloana A.

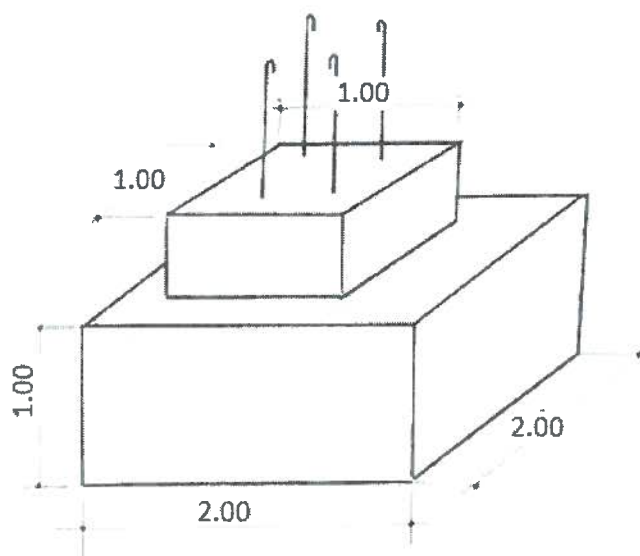
A. Mărimile fizice	B. Simbolul mărimii fizice	C. Unitățile de măsură	D. Simbolul unității de măsură
Lungime			
Masa			
Densitate			
Volum			
Arie			



**SUBIECTUL III****30 puncte**

În desenul de mai jos este reprezentată o fundație izolată sub stâlpi, cu bloc de beton simplu și cuzinet din beton armat. Efectuați pe foaia de lucru calcule pentru:

- volumul de beton din blocul de beton simplu.
- volumul de beton din cuzinet.
- volumul total de beton din fundația izolată.

**BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE****SUBIECTUL I****30 p****I.1****10 p**

1-d; 2-c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5p ;**Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p.***I.2****20 p**

1-A, 2-F, 3-F, 4-A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5p ;**Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p.***SUBIECTUL II****30 p**

A.Mărimile fizice	B. Simbolul mărimii fizice	C.Unitățile de măsură	D. Simbolul unității de măsură
Lungime	l	metru	m
Masa	m	kilogram	kg
Densitate	$\rho$	kilogram pe metru cub	$\text{kg/m}^3$
Volum	V	metru cub	$\text{m}^3$
Arie	A	metru pătrat	$\text{m}^2$

*Pentru fiecare element corespunzător notat corect se acordă 2p (15 elem x 2p= 30p)**Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0 p.*

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice



### SUBIECTUL III

30 p

a. 10 p

$$V_{\text{beton în bloc}} = 2.00 \times 2.00 \times 1.00 = 4.00 \text{ m}^3$$

b. 10 p

$$V_{\text{beton cuzinet}} = 1.00 \times 1.00 \times 0.50 = 0.50 \text{ m}^3$$

c. 10 p

$$V_{\text{total}} = 4.00 + 0.50 = 4.50 \text{ m}^3$$

*Pentru răspuns parțial corect – calcul corect și lipsa unității de măsură -se acordă 1/4 din punctajul alocat . Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia ,0p*

*Un alt exemplu de instrument de evaluare: Proba practică, prin care se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a măsurătorilor diferitelor elemente de construcții. Elevul este pus în situația de a efectua măsurători folosind instrumente adecvate.*

*Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru lucrări de finisaje**, pentru atingerea rezultatelor învățării:*

**4.1.8.** Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru: cotarea și executarea releveelor; lucrări de terasamente; lucrări de betoane; lucrări de zidărie; lucrări de finisaje; lucrări de izolații; lucrări pentru construcții metalice; lucrări de tâmplărie; lucrări de instalații.

**4.2.10.** Executarea măsurătorilor materialelor, la construcțiile existente și pe categorii de lucrări specifice domeniului construcții, instalații și lucrări publice, cu instrumente adecvate

**4.3.3.** Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

**4.3.5.** Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru

**4.3.6** Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru specifice fiecărei categorii de lucrare și autoevaluarea sarcinii realizate;

**4.3.8.** Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări

**Tema:** Executați măsurători folosind instrumente adecvate, în vederea realizării lucrărilor de zugrăveli la pereți și tavan, în atelierul de construcții.

**Activitate pe grupe de 3 elevi. Timp de lucru: 40 min**

**Indicații:** Pentru evitarea erorilor se recomandă citirea dimensiunilor parțiale, succesive la aceeași poziție a ruletei

**Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:** Fișa de lucru, creion, radieră, metru, ruleta.

#### Sarcini de lucru:

1. Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet;
2. Măsurarea lungimilor celor patru pereți;
3. Măsurarea înălțimii pereților;
4. Măsurarea lățimii și înălțimii golului de ușă;
5. Măsurarea lățimii și înălțimii golurilor de ferestre;
6. Măsurarea înălțimii parapetului;
7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă.

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



**FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A MĂSURĂTORILOR**  
**Grupa:**

Sarcini de lucru	Corect	Partial corect	Inc corect
Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet			
Măsurarea lungimilor celor patru pereți			
Măsurarea înălțimii pereților			
Măsurarea lățimii și înălțimii golului de ușă			
Măsurarea lățimii și înălțimii golurilor de ferestre			
Măsurarea înălțimii parapetului			

**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.	Realizarea sarcinilor de lucru. (60 p)	Identificarea elementelor ce urmează a fi măsurate: pereți, gol de ușă, gol de fereastră, înălțimea parapet	5	
		Măsurarea corectă a lungimilor celor patru pereți	20	
		Măsurarea corectă a înălțimii pereților	5	
		Măsurarea corectă a lățimii și înălțimii golului de ușă	10	
		Măsurarea corectă a lățimii și înălțimii golurilor de ferestre	10	
		Măsurarea corectă a înălțimii parapetului	5	
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă	5	
<b>TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ</b>			<b>60 p</b>	
Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței elevului la proba orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea și promovarea sarcinilor realizate (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de realizare a măsurătorilor elementelor de construcții	20	
<b>TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ</b>			<b>30 p</b>	
<b>PUNCTAJ TOTAL PROBĂ PRACTICĂ ȘI PROBA ORALĂ</b>			<b>90 p</b>	
<b>DIN OFICIU</b>			<b>10 p</b>	
<b>PUNCTAJ TOTAL</b>			<b>100p</b>	



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar  
 Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

• **BIBLIOGRAFIE**

Stoica, A., (coord.)	Evaluarea curentă si examenele, Ghid pentru profesori, București, 2001
Rapișca, P.,	Determinarea calității materialelor de construcții, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
Larousse Bricolaj	Ghid complet, Ed. RAO, 2003
Teodor Cărare	Cartea fierarului betonist, Editura Tehnică, București 1980
P.I.Dragomir	Măsurători geodezice inginerești în construcții, UTCB, 2015
C. Coșarcă, A.Sărăcin, T.S.Clinici	Măsurători geodezice inginerești în construcții și industrie, Îndrumător pentru lucrări practice, UTCB 2015
Tănăsescu Mariana, Gheorghiu Tatiana	Măsurări tehnice, Editura ARAMIS, 2005
*****	<b>Normative în construcții - ediția I – 2008</b> , Editura: Best Publishing
*****	<b>Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 ( 8 volume )</b> , Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
*****	<b>Regimul construcțiilor - ediția a VI-a</b> , Editura: Best Publishing, 2009
*****	<b>Standarde de pregătire profesională</b> pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională <b>CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE</b> , 2016
*****	<b>Site-uri Intenet de specialitate:</b> <a href="http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare">http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare</a> ; <a href="http://www.didactic.ro">http://www.didactic.ro</a> ; <a href="http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html">http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html</a> ; <a href="http://www.dppd.ro/pedagogie">http://www.dppd.ro/pedagogie</a> ; <a href="http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum">http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum</a> .



## MODUL IV: MĂSURĂTORI ÎN INSTALAȚII

- **Notă introductivă**

Modulul „Măsurători în instalații”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **64 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **32 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Măsurători în instalații” 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-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **STRUCTURĂ MODUL**

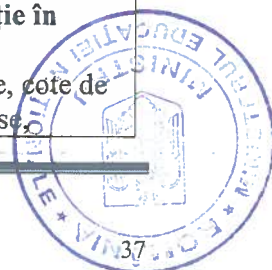
**Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării**

URÎ 4: REALIZAREA MĂSURĂTORILOR SPECIFICE CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PUBLICE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
4.1.1	4.2.1 4.2.2	4.3.1 4.3.2 4.3.5	<b>Mărimi fizice, dimensiuni, unități de măsură</b> 1. Marimi fizice fundamentale și derivate- (multipli, submultipli); 2. Unități de măsură comune asociate fluidelor (apă, gaze, aer): -temperatura - densitatea - presiunea - compresibilitatea - vâscozitatea 3. Unități de măsură asociate echipamentelor de instalații: -conducte, rezervoare, orificii și ajutaje; -pompa centrifugă, ventilator, arzătoare, centrale termice, armături de reglare, panouri solare, fotovoltaice, hidrofoare.
4.1.2	4.2.3	4.3.2 4.3.3	<b>Metode de măsurare</b> 1. Măsurători directe-cu ruleta, șublerul, apometrul, manometrul, multimetrul pentru măsurători în instalații, contoare; 2. Măsurători indirecte- volumul de săpătură, puterea termică consumată. debitul fluidelor;

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

			<p>3. Măsurători absolute, relative prin comparare - cu creta termometrică, pirometrul optic, nivela, calibr, termometru etc;</p> <p>4 Măsurători complexe diferențiate - greutatea confecțiilor metalice, panta conductelor, probe de presiune, rezistență și etanșitate.</p>
4.1.3	4.2.4 2.2.5	4.3.4 4.3.5 4.3.6	<p><b>Mijloace și aparate de măsurare a mărimilor utilizate pentru:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- măsurarea volumelor lichidelor, a rezervoarelor, a diametrelor conductelor;</li> <li>- măsurarea temperaturilor;</li> <li>- măsurarea presiunilor;</li> <li>- măsurarea debitelor, vitezelor și a zgomotului;</li> <li>- măsurarea pierderilor de energie termică;</li> <li>- măsurarea nivelului fluidului într-un rezervor folosind aparate de măsurare mecanice, electrice și vizuale;</li> <li>- măsurarea pantelor de montaj a conductelor.</li> </ul>
4.1.4 4.1.5	4.2.6	4.3.6 4.3.7	<p><b>Toleranțe și erori de măsurare</b></p> <p>1. Toleranțele mijloacelor de măsurare: Clase de precizie în funcție de condițiile în care au fost executate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de aceeași precizie (de aceeași pondere)</li> <li>- de precizii diferite (de ponderi diferite; ponderate)</li> </ul> <p>2. Erori de măsurare:</p> <p>a. După mărimea lor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erori evitabile (eroi grosolane, greșeli)</li> <li>- erori inevitabile</li> </ul> <p>b. După modul de alegere a mărimii nominale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erori reale (adevărate)</li> <li>- erori aparente (probabile)</li> </ul> <p>c. Din punctul de vedere al sursei care le produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instrumentale,</li> <li>- personale</li> <li>- de mediu</li> </ul>
4.1.6	4.2.6 4.2.7 4.2.8	4.3.7 4.3.8	<p><b>Eșantionarea obiectelor de măsurat pentru materiale de instalații</b></p> <p>1. Defecte calitative de formă și mărime pentru materiale din oțel, fontă (fitinguri, țevi); documentație tehnică specifică;</p> <p>2. Defecte calitative de formă și mărime pentru materiale nemetalice - cupru, materiale plastice, materiale din fibră de sticlă (piese de legătură, tuburi); documentație tehnică specifică.</p>
4.1.7 4.1.9	4.2.9	4.3.7 4.3.8	<p><b>Măsurători ai parametrilor dimensionali și funcționali ale materialelor de execuție în vederea montajului în instalație</b></p> <p>1. Măsurători pentru: lungimi (diametre, cote de nivel), suprafețe, volume, unghiuri, mase,</p>



			greutăți, bucăți; 2. Parametri funcționali: debite, volume , presiuni, temperaturi, viteze de circulație a fluidului.
4.1.8 4.1.11	4.2.10 4.2.11	4.3.3 4.3.5 4.3.6 4.3.8	<b>Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor de instalații</b> 1. Instrumente de măsurare specifice lucrărilor de instalații; 2. Măsurători și calcule pentru - cotarea și executarea releveelor; 3. Măsurători și calcule pentru cantități de materiale specifice lucrărilor de: - alimentare cu apă (bransamente de apă, stații de pompare, rezervoare de hidrofor, instalații de combatere a incendiilor); norme SSM și PSI specifice lucrărilor; - canalizare; norme SSM și PSI specifice; - instalații de încălzire, instalații care utilizează surse regenerabile; norme SSM și PSI specifice; - ventilare și condiționare a aerului; norme SSM și PSI specifice; 4. Documentația de execuție și legislația în vigoare pentru lucrări de instalații.
4.1.9 4.1.10	4.2.12	4.3.6 4.3.7 4.3.8	<b>Cerințe de calitate a lucrărilor de instalații</b> 1. Verificări de calitate: probe specifice de presiune, etanșeitate și eficacitate, verificarea sudurilor; 2. Procese verbale de recepție a lucrărilor de instalații.

**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 de protecția muncii:* echipament de lucru (salopetă), ochelari de protecție;
- Materiale:* Liniare, foi de hârtie albă, creion, radieră, cretă, computer, machete, planșe;
- Verificatoare/ Dispozitive de lucru pentru măsurători:* metru, ruletă, șubler, micrometru, termometru, manometru, compas de exterior interior, cântar, raportor, densimetru, debitmetru, pompa de probă, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, riglă gradată, fir cu plumb, colțare, echere, sfoară, dreptar, furtun de nivel;
- *Echipamente, mijloace de învățământ:* adezivi, produse din metal (tablă din oțel, material plastic inox, platbandă, țevi din oțel, țevi din cupru, fittinguri pentru instalații, profile din oțel, profile din aluminiu, produse din materiale plastice (țevi din policlorură de vinil, policarbonat, polietilenă, polipropilenă, polibutilenă); armături metalice, din material plastice, pompa centrifugă, obiecte sanitare din fibră de sticlă, inox, porțelan, ansambluri/machete de instalații.



## • 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 4 Realizarea măsurătorilor specifice construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice;**

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus. Se recomandă aprofundarea conținuturilor învățării relevante pentru calificarea profesională din domeniul de pregătire generală.

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 **Măsurători în instalații** conduce la necesitatea utilizării de strategii didactice care să pună accentul 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, ca de exemplu: metoda Ciorchinelui; metoda Mozaic; metoda Cubul; metoda Turul Galeriei; metoda 6/3/5; metoda Explozia Stelara; diagrama Venn; metoda Cauza-Efect, 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, 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;
- o relație profesor-elev democratică, bazată pe respect și colaborare.
- 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 următoarele teme pentru **activități de laborator tehnologic:**

- Exerciții de transformare a marimilor fizice fundamentale- multipli și submultipli pentru lungimi, masă, temperatură termodinamică;
- Exerciții de transformare a mărimilor fizice derivate (specifice echipamentelor și instalațiilor: suprafața, volumul, presiune, puterea termică, debitul, viteza, densitatea fluidelor, vâscozitate);
- Exerciții de identificare a metodelor de măsurare directe, indirecte, absolute, relative, complexe diferențiate;
- Exerciții de identificare a aparatelor de măsură utilizate în instalații;
- Exerciții de identificare a toleranțelor mijloacelor de măsurare;
- Exerciții de identificare a defectelor calitative a materialelor de instalații;
- Exerciții de identificare a instrumentelor de măsurare specifice lucrărilor de instalații;
- Exerciții de corelare a măsurătorilor din teren cu cerințele din documentația tehnică.
- Exerciții de documentare;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele PSI;

- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele de protecția mediului în activitatea de instalații;
- Exerciții de citire a aparatelor de măsură pentru presiuni, temperaturi, debite, viteze, umiditate, zgomot, pierderi de energie;
- Exerciții de citire a aparatelor de măsură pentru debite de apă, gaz natural combustibil, aer;
- Exerciții de determinare a diferențelor de presiune între intrarea și ieșirea dintr-un modul hidraulic;
- Măsurări și determinări ale cantităților de materiale pentru diferite tipuri de instalații;
- Exerciții de verificare și probare a lucrărilor de instalații studiate,
- Exerciții de completare a proceselor verbale de recepție și punere în funcțiune a instalațiilor

De exemplu, pentru Tema lecției: **Mijloace de măsurare**, rezultatele învățării ce pot fi dobândite, sunt:

**4.1.7.** Măsurări de parametri dimensionali ale materialelor de execuție: suprafețe; lungimi; diametre; unghiuri; cote de nivel lungimi; suprafețe; volume; mase, greutate, bucăți etc

**4.1.9.** Cerințele de calitate a lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice, determinate prin măsurători

**4.2.9.** Determinarea printr-un minim de operații de măsurare a parametrilor dimensionali pentru materialele de execuție din domeniul lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

**4.3.7.** Defalcarea în mod autonom, cu corectitudine și responsabilitate a lucrărilor de construcții pe categorii de lucrări, în vederea executării măsurătorilor

Deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare. un exemplu de metode didactice recomandată este **METODA JIGSAW** care este o metoda de învățare cooperanta numită și metoda mozaicului.

Metoda de învățare se bazează pe distribuirea sarcinilor de învățare unor grupuri de elevi, astfel că, în urma colaborării, fiecare elev să aibă întreagă schema de învățare. Metoda presupune învățarea prin cooperare la nivelul unui grup și predarea achizițiilor dobândite de către fiecare membru al grupului unui alt grup.

Structurile cooperative mozaic se caracterizează prin faptul că, într-un grupă de elevi, fiecare dintre colegi devine expert pe anumite aspecte ale subiectului studiat:

**În primul pas** se împarte clasa în grupe de câte câte 4 elevi, de exemplu.

**Pasul 2.** Se numără până la 4, astfel încât fiecare membru al celor 4 echipe să aibă un număr de la 1 la 4;

**Pasul 3.** Se împarte tema în 4 subteme: 1. măsurarea suprafețelor, 2. măsurarea volumelor, 3. măsurarea unghiurilor, pantelor, 4. măsurarea lungimilor în instalații.

**Pasul 4.** Fiecare membru al grupelor va primi o fișă de documentare (învățare) cu subtema propusă. Astfel: elevii cu nr.1 –fișa nr.2.1, iar cei cu nr. 2 –fișa nr. 2.2

**Pasul 5.** Se dă sarcina: fiecare elev va trebui să studieze întreaga lecție, care va fi însă predată de colegii de grup pe fragmente;

**Pasul 6.** Toți elevii cu nr. 1 se adună într-un grup, cei cu nr. 2 în alt grup, cei cu nr.3 alt grup, cei cu nr.4 alt grup, iar grupurile nou formate se vor numi grupuri de “experți”;

**Pasul 7.** “Experții” citesc fragmentul care le revine, discută între ei, hotărăsc modul în care vor preda;

**Pasul 8.** Se refac grupele inițiale și “experții” prezintă celorlalți colegi de grupă ceea ce au studiat;

**Pasul 9.** Profesorul va răspunde întrebărilor la care “experții” nu au știut să răspundă și corectează eventualele informații eronate.



Mozaicul este o metodă complexă, cu multe implicații pedagogice și un mare impact în dezvoltarea simțului responsabilității la elevi.

Exemplu de fișe pentru o lecție *Mijloace de măsurare* la modulul Măsurători în instalații

### Fișa 2.1

CITIȚI cu atenție textul intitulat: **Măsurarea suprafețelor**

EXPLICAȚI acest mesaj în trei, patru enunțuri privind modul de măsurare și calcul a suprafețelor

PREGĂTIȚI-VĂ să prezentați opiniile voastre colegilor!

---

### Fișa 2.2.

CITIȚI cu atenție textul intitulat *Metode de măsurare*

DISCUTAȚI între voi modul de măsurare :

GÂNDIȚI, enumerați și notați aceste metode.

PREGĂTIȚI-VĂ să prezentați opiniile voastre colegilor!

---

### Fișa 2.3.

CITIȚI cu atenție textul intitulat **Suprafetele pentru colectarea apelor pluviale**

GÂNDIȚI-VĂ ce rol au suprafețele în determinarea debitelor de apă de pe terase la ploii:

NOTAȚI aceste condiții pe fișă.

PREGĂTIȚI-VĂ să prezentați opiniile colegilor!

---

### Fișa 2.4.

CITIȚI cu atenție textul intitulat *Metode de măsurare indirectă*

DISCUTAȚI metoda de măsurare indirectă și forma ei de finalizare prin calcule să prezentați

metoda colegilor voștri!

---

## • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii și-au atins rezultatele învățării stabilite în standardul de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

#### a. continuă

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice, de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

#### b. finală

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor și indicatorilor de realizare a rezultatelor învățării(cunoștințe, abilități și atitudini).



Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Activități practice;
- Teste docimologice;
- Lucrări de laborator/practice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

Echipa de autori propune un **instrument de evaluare pentru rezultate ale învățării dobândite prin activități de laborator tehnologic**.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Măsurători și calcule pentru determinarea rezultatelor finale ale măsurătorilor pentru un grup sanitar** pentru atingerea rezultatelor învățării:

**4.1.6.** Eșantionarea obiectelor de măsurat

**4.1.7.** Măsurări de parametri dimensionali ale materialelor de execuție: suprafețe; lungimi; diametre; unghiuri; cote de nivel lungimi; suprafețe; volume; mase, greutate, bucăți etc

**4.2.10.** Executarea măsurătorilor materialelor, la construcțiile existente și pe categorii de lucrări specifice domeniului construcției, instalații și lucrări publice, cu instrumente adecvate

**4.2.3.** Executarea de măsurători prin aplicarea unor metode de măsurare specifice în vederea obținerii mărimilor fizice ale obiectelor din domeniul lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

**4.2.11.** *Calcularea cantităților de materiale necesare pe baza măsurătorilor, din domeniul lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice*

**4.3.3.** *Colaborarea cu membrii echipei în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*

**4.3.5.** *Asumarea inițiativei în vederea realizării sarcinilor de lucru*

**4.3.6.** *Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru specifice fiecărei categorii de lucrare și autoevaluarea sarcinii realizate;*

**4.3.8.** *Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări*

Se dorește evaluarea cunoștințelor referitoare la modul de realizare a măsurătorilor diferitelor elemente de instalații. Elevul este pus în situația de a efectua măsurători folosind instrumente adecvate, în vederea stabilirii necesarului de obiecte sanitare, teavă și fittinguri pentru alimentarea cu apă rece, caldă și canalizare al grupului sanitar băieți, având punct de pornire pozițiile de racordare la apă rece și canalizare.

**Activitate pe grupe de 3-4 elevi. Timp de lucru: 2 h**

**Indicații:** Pentru evitarea erorilor se recomandă măsurarea cu atenție pe plan a dimensiunilor, folosirea rigel. Se recomandă efectuarea unei schițe desenate.

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

**Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:** Fișa de lucru, creion, radieră, rigle, ruleta, nivela, compas de exterior și de interior, șubler.

**Sarcini de lucru:**

1. Identificarea pozițiilor de racordare la apă rece și canalizare din teren: obiecte sanitare, conducta de alimentare cu apă rece.
2. Stabilirea pozițiilor obiectelor sanitare, traseul conductelor de alimentare cu apă rece, caldă și canalizare în vederea trasării pozițiilor de montaj.
3. Efectuarea schiței de poziționare a obiectelor sanitare
4. Măsurarea cantităților de obiecte sanitare;
5. Măsurarea lungimilor de țevă pe diametre, conform schiței și situației din teren;
6. Măsurarea cantității de fittinguri necesare;
7. Stabilirea tipului și numărului de armături necesare;
8. Respectarea regulilor de colaborare și lucrul în echipă.

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

### FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A MĂSURĂTORILOR

Grupa \_\_\_\_\_

Indicatori de realizare	Punctaj maxim	Punctaj realizat
Pregătirea condițiilor în care se efectuează măsurătorile la fața locului	10	
Selectarea mijloacelor de măsurare, aparate de măsurare utilizate în determinarea mărimilor fizice.	20	
Stabilirea pe o schiță a pozițiilor instalațiilor ce urmează a fi montate: obiecte sanitare, conducta de alimentare cu apă rece	20	
Măsurarea cantităților de obiecte sanitare	5	
Măsurarea lungimilor de țevă pe diametre, conform schiței	15	
Măsurarea cantității de fittinguri necesare	15	
Stabilirea tipului și numărului de armături necesare	5	
Respectarea regulilor de colaborare și lucrul în echipă	5	
Respectarea normelor specifice pentru PSI, sănătatea și securitatea muncii în activitatea de măsurări	5	
<b>PUNCTAJ TOTAL</b>	100p	

### EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ

**Obiective propuse:**

- Măsurarea capacității elevilor de a putea descrie funcționarea și montajul instalațiilor exterioare și interioare de canalizare
- Stabilirea măsurii în care elevii stăpânesc noțiunile tehnice din domeniul de montaj a sistemelor exterioare și interioare de canalizare.



**Numele si prenumele elevului: ....**

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timp alocat: 20 minute

**Subiectul I.** \_\_\_\_\_ (30 p)

**A. Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect:  
20p (4x 5p)**

**1. Sistemul internațional de unități de măsură a stabilit pentru măsurarea lungimilor:**

- a) mila marină;
- b) cotul;
- c) metrul;
- d) inch;

**2. Pentru măsurarea temperaturilor în sistemul internațional se utilizează:**

- a) Kelvin;
- b) caloria;
- c) grade celsius;
- d) watul ;

**3. Măsurarea volumelor cu ruleta este o metodă de măsurare:**

- a) directă;
- b) indirectă;
- c) prin comparație;
- d) deductivă;

**4. Diametrul interior a conductelor din oțel zincat se măsoară în:**

- a) milimetri;
- b) metri;
- c) kilometri;
- d) țoli;

**B. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaia de răspuns în dreptul numărului din dreapta tabelului dacă afirmația este corectă cu litera A, iar dacă considerați afirmația falsă litera F:  
(10 p)**

Nr crt	Afirmații	A/F
1	manometrul măsoară presiuni diferențiale	
2	termometrul măsoară debite de căldură	
3	apometrul măsoară consumuri de lichide	
4	furtunul de nivel determină orizontalitatea	
5	diametrul exterior se măsoară cu precizie prin utilizarea șublerului	

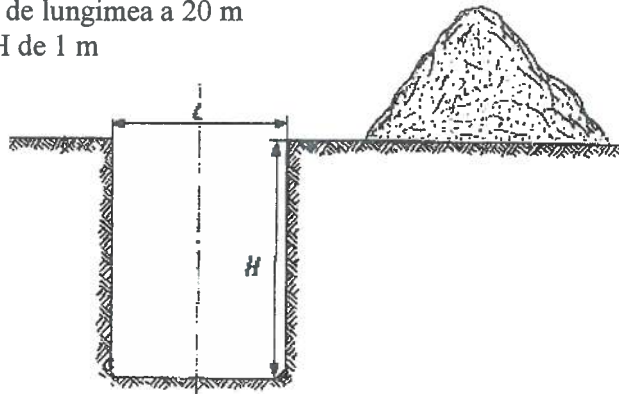


Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

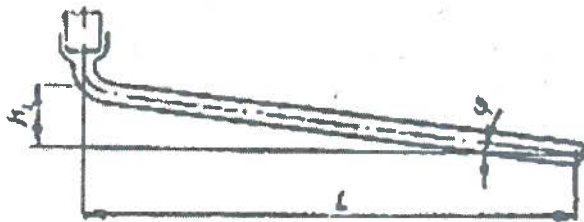
Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

**Subiectul II.****(30 p)**

Calculați volumul săpăturii unui șanț de lungimea a 20 m având lățimea  $L = 1$  m și adâncimea  $H$  de 1 m

**Subiectul III.****(30)p**

Schița de mai jos prezintă determinarea unei mărimi fizice importante din instalații.



Rezolvați pe foaia de răspuns:

1. Numiți mărimea fizică de instalații care se pretează acestui desen 10 p
2. Prezentați unde se utilizează 5 p
3. Scrieți formula de calcul 10 p
4. Stabiliți unitatea de măsură 5 p

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE****SUBIECTUL I - 30 puncte****A. - 20 puncte (4x5p)**

- 1- c 5p
- 2- a 5 p
- 3- b 5p
- 4- d 5 p

**B.- 10 puncte (5x2p)**

- 1.F 2 p
- 2.F 2 p
- 3.A 2 p
- 4.A 2 p
- 5.A 2 p



## SUBIECTUL II - 30 puncte

Conform desenului, volumul săpăturii este de  $1 \times 1 \times 20 = 20 \text{ m}^3$

## SUBIECTUL III – 30 puncte

- |  |      |
|--|------|
| 1. Pantă de scurgere                               | 10 p |
| 2. La instalații de scurgere                       | 5 p  |
| 3. Formula de calcul: $i = H/l \times \cos \alpha$ | 10 p |
| 4. Unitatea de măsură: %                           | 5 p  |

### • BIBLIOGRAFIE

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

[http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian\\_paun\\_tehnici\\_de\\_predare\\_prin\\_stimularea\\_creativitatii.pdf](http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf)

<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>

<http://www.didactic.ro>

<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>

<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>

<http://www.dppd.ro/pedagogie>

<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

## MODUL V: COFRAJE PENTRU ELEMENTE DIN BETON ȘI BETON ARMAT

- **Notă introductivă**

Modulul „Cofraje pentru elemente din beton și beton armat”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Dulgher – tâmplar - parchetar* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a X-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **320 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

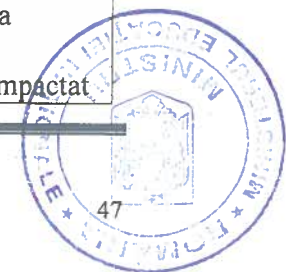
- **288 ore/an** – instruire practică

Modulul „Cofraje pentru elemente din beton și beton armat” 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, *Dulgher – tâmplar - parchetar* 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 COFRAJELOR PENTRU ELEMENTE DIN BETON ȘI BETON ARMAT			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1.	5.2.1.	5.3.1. 5.3.2.	Cofraje utilizate pentru diverse lucrări de cofrare pentru elemente din beton și beton armat -tipuri de cofraj: după numărul de reutilizări, element cofrat, material utilizat, mobilitate -rolul cofrajelor -elementele cofrajelor: panoul de cofraj, elemente de sprijinire, elemente de solidarizare
5.1.2.	5.2.2.	5.3.3.	<b>Semnificația reprezentărilor convenționale și a notațiilor, utilizate în planurile de cofraj, planurile de panotaj, detalii;</b> -Citirea și interpretarea desenelor de execuție pe baza normelor de reprezentare a desenului tehnic de construcții și instalații - Recunoașterea reprezentărilor convenționale și a notațiilor, utilizate în planurile de cofraj și a detaliilor pentru elemente din beton și beton armat
5.1.3.	5.2.3.	5.3.3.	<b>Încărcările care acționează asupra cofrajelor</b> (conform normativului C140/86. ) <b>A. Încărcări verticale</b> a) Greutatea proprie a plinului cofrajelor și a elementelor de susținere primară b) Greutatea betonului proaspăt turnat și compactat



			<p>c) încărcarea tehnologică uniform distribuită  d) încărcarea datorită contracției  <u>B. Încărcări orizontale</u>  a) încărcarea orizontală statică (împingerea laterală a betonului)  b) socul produs la descărcare  c) încărcarea din vânt (afectează stabilitatea cofrajelor mai înalte de 6m)</p> <p>Modalități de calcul a <b>suprafețelor de cofrat ale elementelor de construcții și a necesarului de materiale pe baza schițelor/desenelor de execuție și a indicatoarelor de deviz</b>, pentru o lucrare precizată</p>
5.1.4.	5.2.4.	5.3.4. 5.3.5.	<p><b>Caracteristicile elementelor de cofrat</b>  <b>Materiale pentru alcătuirea cofrajelor din panouri</b>  -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, țărugi, proptele,  <b>SDV-uri pentru alcătuirea cofrajelor din panouri</b>  -<i>Scule și utilaje pentru lucrări de dulgherie:</i> 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;  -<i>Dispozitive:</i> scară, schelă de interior, roabă; cântar  -<i>Verificatoare:</i> metru, ruletă, riglă gradată metalică, șablon, creion dulgheresc, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară; dreptar, compas;  <b>Condiții de depozitare</b> a materialelor și SDV-urilor pentru lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat.  <b>Proceduri de selectare, verificare și pregătire a materialelor și SDV-urilor pentru alcătuirea cofrajelor din panouri.</b>  <b>Fișa tehnologică</b> pentru cofrarea unui planșeu cu placă din beton armat:  - operații și faze de lucru;  - norme de sănătatea și securitatea muncii, PSI și</p>



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice



			<p>protecția mediului;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizarea locului de muncă;</li> <li>- controlul calității lucrărilor</li> </ul> <p><b>Programe și softuri</b> pentru selectare, verificare și pregătire a materialelor, SDV-urilor și a echipamentelor specifice lucrărilor de cofrare respectiv modului de utilizare al acestora.</p>
<p>5.1.5. 5.1.7.</p>	<p>5.2.5. 5.2.11.</p>	<p>5.3.1. 5.3.2. 5.3.3 5.3.5 5.3.6</p>	<p><b>Etape de trasare a cofrajului</b> pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă ( pe baza proiectului de execuție, planului de cofraj, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-operații de marcare și trasare a axelor de referință ale construcției,</li> <li>-operații de marcare și trasare a axelor elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică</li> <li>-operații de marcare și trasare a marginilor cofrajului elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică</li> <li>-operații de marcare și trasare a golurilor, a elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică</li> <li>- operația de trasare a cotelor de nivel față de un plan-reper denumit cota zero <math>\pm 0.00</math>;</li> <li>- operația de transmitere a cotelor: pe orizontală; pe verticală</li> </ul> <p><b>Etape de verificare a trasării:</b> unghiuri drepte; linii paralele; linii și planuri orizontale; linii și planuri verticale</p> <p>Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de trasare a cofrajului, aferente lucrărilor de cofrare</p>
<p>5.1.6. 5.1.7. 5.1.8.</p>	<p>5.2.6.</p>	<p>5.3.1. 5.3.2. 5.3.3 5.3.4 5.3.5 5.3.6</p>	<p><b>Operații de: montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proceduri de lucru specifice, a diferitelor tipuri de cofraje și detaliile din proiect</li> </ul> <p><b>Operații de ancorare a panourilor de cofraj pentru asigurarea stabilității.</b></p> <p><b>Condiții de depozitare a panourilor de cofraj și a materialelor re folosibile</b></p> <p><b>Operații de recuperare a materialelor re folosibile și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei.</b></p> <p>Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente</p>



			operațiilor de montare, demontare a panourilor de cofraj.
5.1.8	5.2.12. 5.2.13.	5.3.1. 5.3.2.	<b>Condiții de calitate</b> - conform prescripțiilor tehnice specifice

**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):**

**Echipe de protecția muncii:** salopetă, mănuși, cască 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; rașele; 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 înclieiere, 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, țaruși, proptele, etc.

**• SUGESTII METODOLOGICE**

Modulul "Cofraje pentru elemente din beton și beton armat:" este proiectat pentru un număr de 320 de ore, din care 288 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 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 *Executarea cofrajelor pentru elemente din beton și beton armat*, din standardul de pregătire profesională al calificării *Dulgher – tâmplar - parchetar*, care pot fi atinse dacă sunt asigurate și resursele materiale minime descrise în standard.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării precizate în cadrul URI *Executarea cofrajelor pentru elemente din beton și beton armat*, 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 Ciorchinului, metoda Cubului, metoda Turul Galeriei, metoda Știu, vreau să știu, am învățat, metoda 6/3/5, metoda Lotus, metoda Pălăriilor

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

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 care se pot realiza la orele de **instruire practică**:

**Proceduri de selectare, verificare, pregătire, modul și domeniul de utilizare:**

- a materialelor pentru alcătuirea cofrajelor din panouri și executarea lucrărilor de cofrare (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, proptele, etc.)
- a SDV-urilor pentru alcătuirea cofrajelor din panouri, executarea lucrărilor de cofrare și a modului de utilizare al acestora. (*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;)

**Trasarea cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă, cu respectarea Normelor generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului:**

( pe baza proiectului de execuție, planuul de cofraj, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini):

- executarea operațiilor de marcare și trasare a axelor de referință ale construcției,
- executarea operațiilor de marcare și trasare a axelor elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică
- executarea operațiilor de marcare și trasare a marginilor cofrajului elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică
- executarea operațiilor de marcare și trasare a golurilor, a elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică
- trasarea cotelor de nivel față de un plan-reper denumit cota zero  $\pm 0.00$ ;
- transmiterea cotelor: pe orizontală; pe verticală
- verificarea trasării: unghiuri drepte; linii paralele; linii și planuri orizontale; linii și planuri verticale

**Operații de montare, demontare a panourilor de cofraj pentru elemente din beton și beton armat cu respectarea Normelor generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului:**



- montarea panourilor de cofraj a elementelor de beton și beton armat respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje și detaliile din proiect.
- demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate.
- ancorarea panourilor de cofraj pentru asigurarea stabilității.
- depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor refolosibile în ordine în vedere identificării rapide a acestora pentru utilizarea ulterioară, pe categorii, în condiții de siguranță.
- recuperarea materialelor refolosibile și degajarea locului de muncă în vederea executării curățeniei.

De exemplu, pentru **tema de instruire practică: Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă pe baza proiectului, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini, respectând normele generale și specifice de SSM și PSI. Trasarea cofrajului unui stâlp corespunzătoare rezultatelor învățării:**

5.1.5. Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă

5.1.7. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de cofrare aferente lucrărilor de cofrare

5.1.8. Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat

5.2.5. Executarea operațiilor de marcare și trasare a axelor de referință ale construcției, a marginilor cofrajului, a golurilor, a elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică și în conformitate cu proiectul de execuție și planul de cofraj

5.3.1. Asumarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinii de lucru

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

5.3.3. Asumarea inițiativei pentru îndeplinirea unor sarcini de lucru

5.3.5. Respectarea Normelor pentru Sănătatea și Securitatea Muncii, Prevenirea și Stingerea Incendiilor și Protecția mediului la executarea cofrajelor

5.3.6. Remedierea sub supraveghere a eventualelor defecte de execuție constatate

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: **Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă pe baza proiectului, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini, respectând normele generale și specifice de SSM și PSI. Trasarea cofrajului unui stâlp.**
- Descrierea situației: stâlpul clădirii care trebuie trasată are 2 axe perpendiculare. Distanțele între axe a doi stâlpi sunt: între axa A și axa B 3,00m iar între axa 1 și axa 2 de 4,00m. Dimensiunile stâlpului sunt 30 x 35-1.50cm;
- Repartizarea rolurilor urmată de repartizarea a câte unei fișe pentru fiecare participant.

Fiecare participant are câte un rol: elevul 1 are rol de maestru și i se înmână planul de cofraj al stâlpului și planul construcției și se asigură de aprovizionarea executanților cu materiale și SDV-uri; elevul 2 și elevul 3 măsoară dimensiunile pe teren; elevii 4 și 5 întind sfoara care

- reprezintă axele stâlpului, elevul 6 marchează axele și marginile cofrajului stâlpului, elevul 7 și 8 verifică unghiurile și liniile paralele
- Elevii se asigură că dețin toate SDV-urile necesare trasării stâlpilor și că respectă Normelor pentru Sănătatea și Securitatea Muncii, Prevenirea și Stingerea Incendiilor și Protecția mediului la executarea cofrajelor
  - Profesorul oferă elevilor îndrumare în cazul în care ei întâmpină dificultăți, pentru a se asigura că acestea înțeleg corect și pot transmite mai departe informațiile.
  - Analiza activității de trasare a stâlpilor, 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 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 **Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă** pe baza proiectului, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini, respectând normele generale și specifice de SSM și PSI, **Trasarea cofrajului unui stâlp**, 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.

De exemplu, pentru **tema de instruire practică: Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate** corespunzătoare rezultatelor învățării:

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

5.1.7. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de cofrare aferente lucrărilor de cofrare

5.1.8. Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat

5.2.7. Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate

5.3.1. Asumarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinii de lucru

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

5.3.3. Asumarea inițiativei pentru îndeplinirea unor sarcini de lucru

5.3.5. Respectarea Normelor pentru Sănătatea și Securitatea Muncii, Prevenirea și Stingerea Incendiilor și Protecția mediului la executarea cofrajelor

5.3.6. Remedierea sub supraveghere a eventualelor defecte de execuție constatate

Grupul de autori propune metoda **„ÎNVĂȚAREA PRIN DESCOPERIRE”**.



Metoda prezintă o serie de avantaje, dintre care pot fi precizate următoarele:

- în cursul descoperirii se realizează o cunoaștere și înțelegere profundă și temeinică pentru a cărei consolidare nu mai sunt necesare prea multe reveniri;
- cere din partea elevilor un efort mental mare, iar depășirea obstacolelor duce la dezvoltarea lor intelectuală și creșterea încrederii în capacitățile proprii;
- sunt angajate în procesul de învățare unele funcții legate de creativitate: emoție, surpriză, îndoială, ceea ce favorizează dorința de rezolvare a problemelor propuse;
- dezvoltă la elevi capacitatea de a sesiza și rezolva probleme, spiritul independent, capacitatea de transfer, perseverența în urmărirea soluțiilor, spiritul de cooperare;
- stimulează interesul pentru învățare.

**Procedura după care se va desfășura ÎNVĂȚAREA PRIN DESCOPERIRE presupune următorii pași:**

- Formularea sarcinii de lucru astfel încât pentru construirea răspunsului, elevul trebuie să utilizeze cunoștințele, abilitățile și atitudinile dobândite anterior și să le integreze în așa fel încât răspunsurile să decurgă firesc, din acest demers, cu alte cuvinte să realizeze construirea răspunsului într-un context amplu de angajare a gândirii proprii, utilizând cunoștințe și capacități umane deja asimilate.

Elevii vor fi organizați în 2 grupe, prima grupă va demonta panourile de cofraj în ordinea inversă în care au fost montate, iar a doua grupă va depozita 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 sănătate și securitate a muncii.

**Resurse materiale** - fiecare grupă va primi:

- SDV-urile necesare demontării panourilor de cofraj;
- fișa de organizare a locului de muncă în care sunt specificate locurile de depozitare.

**Sarcina de lucru:** Demontarea și depozitarea panourilor de cofraj.

**Notă:** După efectuarea sarcinii primite, cele două grupe vor prezenta modul de lucru și ordinea operațiilor, apoi vor concluziona importanța siguranței și a respectării normelor de sănătate și securitate a muncii în timpul executării sarcinii primite.

#### • 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

Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

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 exemplele prezentate la sugestii metodologice, echipa de autori prezintă **fișe de evaluare a lucrării practice**:

**1. Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă pe baza proiectului, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini, respectând normele generale și specifice de SSM și PSI. Trasarea cofrajului unui stâlp, corespunzătoare rezultatelor învățării:**

5.1.5. Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă

5.1.7. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii (NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de cofrare aferente lucrărilor de cofrare

5.1.8. Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat

5.2.5. Executarea operațiilor de marcare și trasare a axelor de referință ale construcției, a marginilor cofrajului, a golurilor, a elementelor de beton și beton armat în funcție de forma lor geometrică și în conformitate cu proiectul de execuție și planul de cofraj

5.3.1. Asumarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinii de lucru

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

5.3.3. Asumarea inițiativei pentru îndeplinirea unor sarcini de lucru

5.3.5. Respectarea Normelor pentru Sănătatea și Securitatea Muncii, Prevenirea și Stingerea Incendiilor și Protecția mediului la executarea cofrajelor

5.3.6. Remedierea sub supraveghere a eventualelor defecte de execuție constatate

**Tema: Executați trasarea cofrajului unui stâlp folosind instrumente adecvate.**

**Activitate pe grupe de elevi.**

**Loc de desfășurare: atelier**

**Timp: 50 minute**

SDV-urile necesare trasării cofrajului unui stâlp:

- sfoară
- ciocan, ruleta de zece metri sau mai mare,
- echer,
- furtun de nivel,
- creion, cretă.

Indicatori de realizare:

- Respectarea prescripțiilor în realizarea lucrărilor de trasare;
- Măsurarea și trasarea distanțelor dintre axele stâlpilor;
- Măsurarea și trasarea dimensiunilor stâlpilor (dimensiunile secțiunilor transversale )-marginilor cofrajului stâlpilor;
- Utilizarea echipamentului de protecția muncii și a echipamentelor de lucru adecvate lucrărilor de trasare



**Sarcini de lucru:**

- Măsurarea distanțelor dintre axele stâlpilor
- Trasarea axelor stâlpilor.
- Măsurarea dimensiunilor stâlpilor
- Trasarea conturului stâlpilor
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor de trasare.
- Prezentarea orală a modului de rezolvare a temei date

**FIȘĂ DE OBSERVARE**

Grupa:

Sarcini de lucru	Corect	Parțial corect	Inc corect
Măsurarea distanțelor dintre axele stâlpilor			
Trasarea axelor stâlpilor			
Măsurarea dimensiunilor stâlpilor			
Trasarea conturului stâlpilor			

**FIȘĂ DE EVALUARE**

Nume și prenume elev \_\_\_\_\_

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la fișa de lucru	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Realizarea sarcinilor de lucru. ( 60 p)	Respectarea prescripțiilor în realizarea lucrărilor de trasare	10	
		Măsurarea și trasarea distanțelor dintre axele stâlpilor	20	
		Măsurarea și trasarea dimensiunilor stâlpilor	20	
		Utilizarea echipamentului de protecția muncii și a echipamentelor de lucru adecvate lucrărilor de trasare	10	
<b>Total maxim fișă de lucru</b>			<b>60 p</b>	
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 ( 30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de trasare a cofrajului unui stâlp	20	
<b>Total maxim la prezentarea soluției alese</b>			<b>30 p</b>	
<b>Punctaj total fișă de lucru și prezentarea sarcinii</b>			<b>90 p</b>	
<b>Din oficiu</b>			<b>10 p</b>	
<b>Punctaj total</b>			<b>100p</b>	

\*Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar  
 Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice



**2. Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate, corespunzătoare rezultatelor învățării:**

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

5.1.7. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (PSI) și de protecție a mediului aferente lucrărilor de cofrare aferente lucrărilor de cofrare

5.1.8. Condiții de calitate pe care trebuie să le respecte lucrările de cofrare pentru elemente din beton și beton armat

5.2.7. Demontarea panourilor de cofraj respectând procedura de lucru specifică, a diferitelor tipuri de cofraje în ordinea inversă în care au fost montate

5.3.1. Asumarea responsabilității pentru îndeplinirea sarcinii de lucru

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

5.3.3. Asumarea inițiativei pentru îndeplinirea unor sarcini de lucru

5.3.5. Respectarea Normelor pentru Sănătatea și Securitatea Muncii, Prevenirea și Stingerea Incendiilor și Protecția mediului la executarea cofrajelor

5.3.6. Remedierea sub supraveghere a eventualelor defecte de execuție constatate

**Tema:** Demontați panourilor de cofraj ale unui stâlp și asigurați depozitarea lor  
**Activitate pe 2 grupe de elevi.**

**Loc de desfășurare:** atelier

**Timp:** 50 minute

SDV-urile necesare demontării cofrajelor:

- cleștele de scos cuie,
- cleștele patent
- ciocan dulgheresc
- șurubelnițe, chei

Indicatori de realizare:

- Respectarea prescripțiilor în realizarea lucrărilor de demontare a panourilor de cofraj ;
- Demontarea panourile de cofraj în ordinea inversă în care au fost montate în condiții de siguranță și cu respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii
- Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor refofosibile în ordine în condiții de siguranță și cu respectarea normelor de sănătate și securitate a muncii
- Utilizarea echipamentului de protecție și a echipamentelor de lucru adecvate lucrărilor de demontare

**Sarcini de lucru**

1.Demontarea panourile de cofraj în ordinea inversă în care au fost montate

2.Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor refofosibile în ordine

3.Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor de demontare a panourilor de cofraj .

4.Prezentarea orală a modului de rezolvare a temei date



## FIȘĂ DE OBSERVARE A MODULUI DE REALIZARE A TEMEI PRACTICE

Grupa:

Sarcini de lucru	Corect	Parțial corect	Incorrect
Demontarea panourile de cofraj în ordinea inversă în care au fost montate			
Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor re folosibile în ordine			

### FIȘA DE EVALUARE

Nume și prenume elev \_\_\_\_\_

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a elevului la fișa de lucru	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Realizarea sarcinilor de lucru. ( 60 p)	Stabilirea ordinii de demontare a elementelor cofrării	10	
		Demontarea panourile de cofraj în ordinea inversă în care au fost montate	20	
		Depozitarea panourilor de cofraj și a materialelor re folosibile în ordine	20	
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor de demontare și depozitare a panourilor de cofraj	10	
<b>Total maxim fișă de lucru</b>			<b>60 p</b>	
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 ( 30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10	
		Explicarea modului de demontare și depozitare a panourilor de cofraj	20	
<b>Total maxim la prezentarea soluției alese</b>			<b>30 p</b>	
<b>Punctaj total fișă de lucru și prezentarea sarcinii</b>			<b>90 p</b>	
<b>Din oficiu</b>			<b>10 p</b>	
<b>Punctaj total</b>			<b>100p</b>	



Calificarea profesională: Dulgher – tâmplar - parchetar

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

De asemenea, echipa de autori prezintă cu titlu de exemplu și un **TEST DE EVALUARE**.

**Obiectivele testului:**

- identificarea etapelor necesare trasării cofrajelor stâlpilor;
- identificarea SDV-urilor utilizate la trasarea cofrajelor stâlpilor;
- precizarea rolului instrumentelor folosite la trasarea cofrajelor stâlpilor.

**Tema: Etape de trasare a cofrajului pentru elemente de beton și beton armat, în vederea punerii în operă pe baza proiectului, a fișei tehnologice și a caietului de sarcini, respectând normele generale și specifice de SSM și PSI. Trasarea cofrajului unui stâlp.**

Timp de lucru: 20 min

Se acordă **1 punct** din oficiu

**1. (2p). Completați spațiile libere din textul de mai jos cu cuvintele potrivite:**


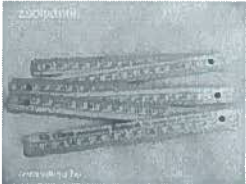

Cofrajele sunt construcții ....., specifice și provizorii, care servesc la obținerea ..... dimensiunilor și poziționării elementelor de beton, beton armat în structurile monolite.

Cofrajele servesc la susținerea elementelor de ....., beton armat în structurile monolite, până când betonul atinge un grad de maturizare minim pentru decofrare.

Cofrajele nedemontabile se assemblează și se demontează ....., la începutul și respectiv la terminarea realizării structurii.

**2. (1 p). Specificați SDV-urile care sunt necesare la trasarea axelor stâlpilor.**

**3. (6p). Priviți cu atenție figurile următoare și denumiți fiecare obiect din imagine și precizați domeniul de utilizare:**

## BAREM DE CORECTARE

### 1. (2p). Completați spațiile libere din textul de mai jos cu cuvintele potrivite:

Cofrajele sunt construcții **auxiliare**, specifice și provizorii, care servesc la obținerea **forme**, dimensiunilor și poziționării elementelor de beton, beton armat în structurile monolite.

Cofrajele servesc la susținerea elementelor de **beton**, beton armat în structurile monolite până când betonul atinge un grad de maturizare minim pentru decofrare.

Cofrajele nedemontabile se assemblează și se demontează **o singură dată**, la începutul și respectiv la terminarea realizării structurii.


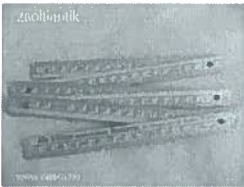

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă 0,5 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.*

### 2.(1 p).Specificați SDV-urile care sunt necesare la trasarea axelor stâlpilor.

sfoară, ciocan, ruleta de zece metri sau mai mare, echer, furtun de nivel, creion, cretă.

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

### 3.(6p). Priviți cu atenție figurile următoare și denumiți fiecare obiect din imagine și precizați domeniul de utilizare:

		
<b>VINCLU DULGHERIE</b>	<b>PENTRU METRU</b>	<b>FIR CU PLUMB</b>
Se utilizează la trasarea semnelor perpendicular si la verificarea perpendicularității reperelor	Se utilizează la măsurarea lungimilor, lățimilor	Se utilizează la transmiterea cotelor verticale

*Pentru denumirea corectă a fiecărui obiect se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.*

*Pentru precizarea domeniului de utilizare se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns parțial corect sau incorect se acordă 0 puncte.*



## • BIBLIOGRAFIE

- 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
- 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
- Prudeanu D. – **Desen tehnic de construcții**”, manual, pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică București, 1994
- Vulcăneanu, S., **De la semne și simboluri la citirea planurilor, reprezentarea construcțiilor de clădiri și a spațiilor învecinate**, Ed. Matrixrom, Categoria: Construcții, 2008
- Ivan, S., **Materiale de construcții**, Ghid pentru pregătire în domeniul Construcții, instalații și lucrări publice, Editura Casa Corpului Didactic, Cluj-Napoca, 2005
- Comșa E., Moga I. (1992), **Construcții civile, vol I , II**, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca
- Pop, S. Tologea S., Puicea, I. (1981), **Îndrumătorul constructorului**, ediția a II-a, Editura Tehnică, București
- Cărare, T. (1980), **Cartea fierarului betonist**, Editura Tehnică, București
- Avram, C., Bob, C. (1980), **Noi tipuri de betoane speciale**, Editura Tehnică, București
- **Materiale de construcții, ghid pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice**, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
- **Materiale de construcții, portofoliul elevului pentru pregătire în domeniul Construcții și lucrări publice**, Editura Casei Corpului Didactic Cluj, 2005
- **Normative în construcții - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing**



