

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

Anexa nr. ... la OMEC nr. din

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională:
CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

2025

GRUPUL DE LUCRU:

AMARANDEI ANDREIA NICOLETA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
BOTEZ CARMEN	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
IRIMIA DELIA ELENA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Samuil Isopescu” Suceava
LUPAȘ VIORICA	Prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” Zalău
NEMEȘ ANDREA	Prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic „Ion Vlasiu” Târgu Mureș
RAȚ IRINA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul „Mihai Bravu” București
TANASĂ ANDA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
UCIU FELICIA LUMINIȚA	Prof. dr.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic Drăgănești Olt
UNGUR LAURA PARASCHIVA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Anghel Saligny” Cluj Napoca
Coordonatori științifici:	
CONSTANTIN ANCA	Conf. dr. Ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
FILIP COSMIN	Șef lucrări dr.ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
NIȚESCU CLAUDIU	Șef lucrări dr. ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
ȚENEA DIANA	Conf. dr.ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța

COORDONARE CNDIPT:**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT****Carmen RĂILEANU – Responsabil GLC domeniul de pregătire**

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 3 și 4 al Cadrului național al calificărilor (CNC) corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice:

A. Calificări profesionale de nivel 4 CNC

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

B. Calificări profesionale de nivel 3 CNC

1. Constructor structuri monolite
2. Fierar betonist – montator prefabricate
3. Zidar – pietrar tencuitor
4. Dulgher – tâmplar parchetar
5. Mozaicar – montator placaje
6. Zugrav, ipsosar, vopsitor, tapetar
7. Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze
8. Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze
9. Instalator instalații de încălzire centrală
10. Instalator instalații de ventilare și de condiționare
11. Izolator
12. Constructor căi ferate
13. Constructor drumuri și poduri
14. Constructor lucrări hidrotehnice

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
URI 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor și lucrărilor publice URI 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții și lucrări publice	MODUL I. Construcții și materiale pentru construcții
URI 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor și lucrărilor publice URI 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții și lucrări publice	MODUL II. Instalații și materiale pentru instalații

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a
Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul I. Construcții și materiale pentru construcții

Total ore /an:		210
din care:	pregătire teoretică de specialitate	90
	laborator	-
	instruire practică	60

Modul II. Instalații și materiale pentru instalații

Total ore /an:		90
din care:	pregătire teoretică de specialitate	30
	laborator	-
	instruire practică	30

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică -----

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore /an = 1săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, stagiul de pregătire practică se poate desfășura în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor desfășurate în cadrul CDEOS vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat SPP este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total de ore alocate anual stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr între 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesionale reprezintă ore care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I - CONSTRUCȚII ȘI MATERIALE DE CONSTRUCȚII

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Construcții și materiale de construcții”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	90 ore/an
laborator	60 ore/an
instruire practică	60 ore/an

Modulul „Construcții și materiale de construcții” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.12.	1.3.1.	Clasificarea construcțiilor după destinație Caracteristici specifice construcțiilor și lucrărilor publice: -funcționalitate; durabilitate; rezistență; stabilitate; confort.
2.1.1	2.2.1.	2.3.1. 2.3.5. 2.3.6.	Materiale de construcții Rolul și categoriile de materiale de construcții Proprietăți fizice, chimice, mecanice ale materialelor de construcții. Deformații ale materialelor solide
1.1.2.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.12.	1.3.2. 1.3.4. 1.3.5.	Rolul și clasificare a elementelor de: rezistență, închidere și compartimentare, finisaj și izolații Rolul și clasificare a elementelor de: instalații tehnico-sanitare, instalații de gaze naturale, instalații de încălzire centrală, instalații de ventilație și de condiționare a aerului.

			Rolul și clasificarea lucrărilor publice: drumuri, căi ferate, lucrări de artă pentru căi de comunicații, construcții hidrotehnice.
1.1.3/ 1.1.6 2.1.2/ 2.1.3 2.1.4 /2.1.5 2.1.6/ 2.1.7 2.1.8	1.2.3/ 1.2.4. 1.2.7/ 1.2.8. 1.2.9/ 1.2.10. 1.2.11/ 1.2.12. 2.2.2/ 2.2.3 2.2.4/ 2.2.5 2.2.6/ 2.2.7 2.2.8/ 2.2.9 2.2.10	1.3.3/ 1.3.4 1.3.5/ 1.3.6. 1.3.7/ 2.3.1 2.3.2/ 2.3.3 2.3.4/ 2.3.5 2.3.6/ 2.3.7 2.3.8	<p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de rezistență: fundații, stâlpi, grinzi, pereți portanți, planșee, scări, șarpante.</p> <p>Faze de execuție a unui element de rezistență simplu</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții.</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>N.T.S.M. specifice executării elementelor de rezistență</p> <p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, S.D.V.-uri utilizate la execuția elementelor de închidere și compartimentare:Pereți.</p> <p>Faze de execuție a unui element de închidere și compartimentare simplu</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării elementelor de închidere și compartimentare</p> <p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de finisaj: pardoseli, placări, zugraveli, vopsitorii, tapete, tâmplării.</p> <p>Faze de execuție a unui element de finisaj simplu</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării elementelor de finisaj.</p>

			<p>Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de izolații: hidrofuge, termice, fonice, trepidații</p> <p>Faze de execuție a unui element de izolații simplu</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării elementelor de izolații</p>
<p>1.1.5. /1.1.6. 2.1.2./2.1.3 2.1.4/2.1.5 2.1.6/2.1.7 2.1.8</p>	<p>1.2.3. /1.2.6. 1.2.7. /1.2.8. 1.2.9. /1.2.10. 1.2.11. /1.2.12. 2.2.2/2.2.3 2.2.4/2.2.5 2.2.6/2.2.7 2.2.8/2.2.9 2.2.10</p>	<p>1.3.3./1.3.4 1.3.5. /1.3.6. 1.3.7./2.3.1 2.3.2/2.3.3 2.3.4/2.3.5 2.3.6/2.3.7 2.3.8</p>	<p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția drumurilor</p> <p>Faze de execuție a unui drum</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executarii drumurilor</p> <p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția căilor ferate</p> <p>Faze de execuție a unei căi ferate</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării căilor ferate</p> <p>Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția lucrărilor de artă pentru căi de comunicații</p> <p>Faze de execuție a unei lucrări de artă pentru căi de comunicații</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării lucrărilor de artă pentru căi de comunicații</p>

			<p>Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția construcțiilor hidrotehnice</p> <p>Faze de execuție a unei construcții hidrotehnice</p> <p>Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții</p> <p>Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice.</p> <p>NTSM specifice executării construcțiilor hidrotehnice</p>
--	--	--	---

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- **Echipamente de protecția muncii:** salopetă, mănuși, cască de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție;
- **Scule și dispozitive și verificatoare:**specifice realizării lucrărilor de construcții și lucrărilor publice, pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specific;
- **Scule și utilaje utilizate la lucrări de betoane, lucrări publice și zidărie:** ciocan, baros, lopată, daltă, clește, ladă de mortar, sapă de mortar, găleată, mistrie, cancioc, șpaclu, drișcă, gletieră, bidinea, site pentru sortare agregate, cutii pentru dozare volumetrică, dispozitive de compactat betonul, betonieră/malaxor pentru mortar, macara, etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea elementelor de construcții din lemn:** fierăstrău, rindea, teslă, daltă, șurubelnițe, creion de tâmplărie, bormașină electrică,etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea elementelor de construcții din metal și materiale plastice:** daltă, foarfecă manuală, set clești, set chei fixe, patent de fierar, bomfaier, cheie de fasonat, placă cu dornuri, perie de sârmă, dispozitiv de tăiat bare din oțel beton, ștanță manuală/electrică, mașină de găurit, aparat de sudură; mașină de filetat; mașină de sudat materiale plastice (țevi), etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea lucrărilor de finisaje și izolații:** drișcă, gletieră, bidinea, set pensule, trafalet, malaxor pentru adezivi, găleată, mașină/dispozitiv de tăiat plăci ceramice,bormașină, etc;
- **Verificatoare:** metru, ruletă, riglă metalică, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, fir cu plumb, colțar, sfoară, dreptar, compas de interior, compas de exterior, șubler, șabloane, cântar, cântar electronic, pompe de probă, teodolit, etc;
- **Dispozitive de lucru:** scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn, roabă, menghină, banc de lucru, etc ;
- **Materiale:** lianți (ciment, var, ipsos) agregate (nisip, pietriș), blocuri pentru zidării (cărămizi pline, blocuri ceramice cu goluri verticale), armături pentru elemente din beton armat (bare din oțel beton: OB 37, PC 52, plase sudate), plăci ceramice pentru placaje și pardoseli, adezivi, produse din metal (tablă, platbandă, țevi din oțel, țevi din cupru, profile din oțel, profile din aluminiu etc.) produse din cherestea (scânduri, dulapi, rigle, șipci, grinzi), produse finite din lemn (parchet, dușumea, mână curentă etc.), produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului (plăci din PAL/PFL, plăci OSB), produse din materiale plastice, etc;

- **Instrumente și materiale de desen:** coli de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare, etc;
- **Materiale didactice:** machete, planșe, mostre materiale, videoclipuri producători de materiale și echipamente;
- **Echipamente IT:** computer, videoproiector, tablă smart, instrumente și platforme de învățare.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile **Modulului I - Construcții și materiale de construcții** vor fi abordate în funcție de nivelul inițial de pregătire al elevilor și de particularitățile clasei respective.

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupun unitățile de rezultate ale învățării aferente modulului, respectiv:

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice

URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

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

În centrul activității instructiv educative este elevul. Activitatea este orientată spre formarea rezultatelor învățării, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **MI - Construcții și materiale de construcții**.

Se vor proiecta activități de învățare variate care vor lua în considerare stilurile de învățare ale fiecărui elev, inclusiv a celor care au adaptare curriculară.

Aceste activități de învățare au în vedere următoarele:

- aplicarea metodelor interactive, centrate pe elev, activarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic și transformarea elevului în participant direct la propria instruire și educație;
- alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului – documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, lucrul cu fișe - cu activitățile ce solicită efortul colectiv, de echipă sau de grup, de genul discuțiilor, asaltul de idei, metoda Philips 6-6, metoda mozaicului, a cubului, explozia stelară, ciorchinele etc;
- folosirea unor metode cum ar fi activitățile de documentare, observația/ investigația dirijată, etc. care ar favoriza relația elevului cu elementele cunoașterii;
- însușirea unor metode de informare și documentare independentă cum ar fi studiul individual, investigația științifică, metoda referatului, studiul de caz, metoda proiectului, care oferă deschidere spre autoinstruire, spre învățarea continuă.

Unele din activitățile de învățare ce pot conduce la dobândirea rezultatelor învățării pot fi:

- activități de documentare;
- vizionări de materiale video;
- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- activități de lucru în grup sau pe echipe;
- elaborare de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare.

I. Metodă didactică interactivă ce poate fi folosită în activitățile de învățare

Metoda piramidei (sau a bulgărelui de zăpadă) este o tehnică interactivă de învățare prin colaborare, care combină munca individuală cu cea de grup pentru rezolvarea unei probleme. Aceasta implică parcurgerea mai multor etape: profesorul expune problema, elevii lucrează individual pentru a găsi soluții, apoi se reunesc în perechi, în grupuri mai mari, și în final prezintă soluția colectivă întregii clase.

Etapele metodei piramidei

1. **Etapa introductivă:**
 - Profesorul prezintă elevilor sarcina sau problema de rezolvat.
2. **Etapa lucrului individual:**
 - Fiecare elev lucrează individual pentru a găsi o soluție în 5-10 minute.
 - Elevii notează orice întrebări sau neclarități întâmpinate.
3. **Etapa lucrului în perechi:**
 - Elevii se grupează câte doi pentru a discuta soluțiile și a le compara.
4. **Etapa lucrului în grupuri mai mari:**
 - Perechile se unesc în grupuri mai mari (de exemplu, 4-6 elevi) pentru a discuta soluțiile și a ajunge la o soluție comună.
5. **Etapa finală (de prezentare):**
 - Un reprezentant al fiecărui grup prezintă soluția finală în fața întregii clase.
 - Clasa, sub îndrumarea profesorului, poate decide asupra celei mai bune soluții.

Avantajele metodei

- **Dezvoltă spiritul de echipă:**

Elevii învață să colaboreze și să lucreze împreună pentru a atinge un obiectiv comun.

- **Stimulează creativitatea:**

Metoda încurajează generarea de soluții noi, prin combinarea perspectivelor individuale cu cele de grup.

- **Îmbunătățește capacitatea de rezolvare a problemelor:**

Elevii analizează problema din mai multe perspective și ajung la o soluție mai bine argumentată.

Exemplu de utilizare a metodei piramidei la tema: Faze de execuție a unui element de rezistență simplu - Fundație

Rezultate ale învățării vizate		
CUNOȘTINTE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență 1.1.6. Norme de protecția mediului, PSI, de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice,	1.2.3. Corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice din listă în vederea realizării construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice, 1.2.4. Identificarea elementelor de construcții loco-obiect, pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică	1.3.3. Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru, 1.3.4. Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologică de execuție a lucrărilor specifice construcțiilor. 1.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

	<p>1.2.11. Accesarea internetului pentru întocmirea unei liste referitoare la gruparea și corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice, prin selectarea informațiilor utilizând competențele digitale</p> <p>1.2.12. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții</p>	<p>1.3.6. . Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mânăuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție</p> <p>1.3.7. Respectarea normelor de protecția mediului, PSI, și a normelor de sănătatea și securitatea muncii în vederea realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice</p> <p>2.3.1. Asumarea responsabilității în vederea realizării unor sarcini de lucru</p>
--	---	---

1. Profesorul comunică elevilor titlul lecției utilizând tabla interactivă pentru a viziona un filmulet <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs> și o prezentare ppt cu titlul: *Fazele de execuție a unei fundații pentru o clădire*.
2. Elevii primesc o fișă cu faze de lucru a unui element de rezistență ordonate aleatoriu. Elevii trebuie să aleagă fazele de lucru specifice unei fundații ținând cont de cunoștințele dobândite la tema Rolul și clasificarea elementelor de rezistență.
3. Elevii în grupe de câte doi, discută modul în care, au rezolvat sarcina de lucru individual.
4. Se formează două grupuri de elevi, egale ca număr, în care se discută soluțiile la care s-a ajuns.
5. Întreaga clasă analizează soluțiile, se scriu răspunsurile pe un slide nou și se compară.
6. Se aleg soluțiile finale, corecte, cu ajutorul profesorului, se trag concluzii, se fac referiri la fiecare etapă de realizare a fundației și se dezvoltă această etapă, de către profesor, cu noi cunoștințe.

II. Exemplu Metodă de învățare la orele de laborator

O metodă ce se poate aplica cu succes la orele de laborator poate fi *Studiul de caz*.

Scurtă descriere a metodei:

Studiul de caz este o metodă de confruntare directă a participanților cu o situație reală, autentică, luată drept exemplu tipic, reprezentativ pentru un set de situații și evenimente problematice.

Obiectivele metodei:

- dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor,
- familiarizarea cu situații complexe din realitate și aplicarea cunoștințelor teoretice în practică
- stimularea creativității, comunicării și capacității de analiză și sinteză a informațiilor,
- dezvoltarea gândirii critice

Tema: Materiale de construcții - Proprietățile fizice ale materialelor de construcții

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1 Caracteristici tehnologice ale materialelor	2.2.1. Studiarea prevederilor documentației tehnice (a proiectului) în limba română/maternă și comunicarea informațiilor cu privire la caracteristicile tehnologice ale materialelor	2.3.1. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru 2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6. Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

Mod de organizare a activității.

Activitate pe grupe

Resurse materiale:

- Instrumente de măsurat: cântar, ruletă
- Materiale: mostre de materiale granulare, beton, cărămidă
- Timp de lucru: 50 min

Modalitatea de aplicare a metodei:

- Profesorul împarte clasa în grupe de elevi de 4-5 persoane
- Profesorul prezintă fiecare proprietate fizică, instrumentele de măsurat și măsurătorile care trebuie efectuate.

Noțiuni teoretice

- Densitatea reală (ρ_r) – raportul dintre masa materialului și volumul ocupat exclusiv de substanță solidă: $\rho_r = m_{\text{solid}} / V_{\text{solid}}$
- Densitatea aparentă (ρ_a) – raportul dintre masa materialului și volumul total (inclusiv porii): $\rho_a = m_1 / V$
- Compactitatea (C) – gradul de umplere al volumului total de către substanța solidă, calculată prin $C = (\rho_a / \rho_r) \times 100\%$.
- Porozitatea (P) – procentul de goluri din volumul total al materialului: $C = (\rho_a / \rho_r) \times 100\%$.

După prezentare fiecare grup de elevi primește mostrele de materiale de construcții, uscate în prealabil (beton, cărămidă, piatră naturală)

Grupurile efectuează măsurători pentru a determina densitatea reală, densitatea aparentă, compactitatea și porozitatea.

Rezultatele sunt trecute în Fișa de lucru exemplificată mai jos.

Rezultatele sunt comparate și discutate în cadrul clasei.

Fișa de lucru

Etapa lucrării	Activitatea elevului	Date / Observații
1. Pregătirea probelor	Determinarea masei uscate (m_1)	$m_1 =$ kg
2. Determinarea volumului	Calcularea volumului	$V =$ m ³ ,
3. Calcule folosind formulele	Aplicarea formulelor	$\rho_a =$ Kg/m ³ , $\rho_r =$ Kg/m ³
4. Analiza rezultatelor	Determinarea compactității și porozității	$P =$ %, $C =$ %

Competențe specifice vizate:

- Utilizarea corectă a instrumentelor de laborator.
- Determinarea și interpretarea proprietăților fizice ale materialelor de construcții.
- Colaborarea eficientă în activitatea practică de grup.
- Prezentarea concluziilor pe baza datelor obținute experimental.

Concluzii

În urma determinărilor, elevii au observat că densitatea aparentă și compactitatea sunt direct proporționale. Materialele cu compactitate ridicată, precum betonul, au porozitate redusă și rezistență crescută. Cărămida, având compactitate mai mică, este mai ușoară și oferă o izolare termică mai bună.

III. Exemplu Metodă de învățare la orele de instruire practică

Tema: Executarea tencuielilor simple

Tip de activitate: Probă practică - Învățare prin observare directă

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții:</p> <p>- elemente de finisaj; (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare).</p> <p>2.1.5. Operații de prelucrare a materialelor: preparare</p>	<p>1.2.4. Identificarea elementelor de construcții loco-obiect, pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică</p> <p>2.2.7. Executarea lucrărilor de prelucrare a materialelor pentru lucrări finisaje, conform documentației tehnice</p>	<p>1.3.4. <i>Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologică de execuție a lucrărilor specifice construcțiilor.</i></p> <p>2.3.2. Realizarea lucrărilor de prelucrare a materialelor conform prevederilor documentației tehnice, sub supraveghere cu grad restrâns de autonomie</p> <p>1.3.6. <i>Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la</i></p>

		<p><i>persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mânuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție</i></p> <p>2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru</p>
--	--	--

Locul desfășurării: Șantier de construcții (zonă unde se execută tencuieli)

Durata: 2 ore

Forma de organizare: Pe grupe (3–5 elevi/grupă)

Scopul activității

Elevii vor observa direct modul de executare a unei tencuieli, identificând etapele de lucru, uneltele folosite, materialele, regulile de protecția muncii și calitatea execuției.

Obiective de învățare

La finalul activității, elevul va fi capabil să:

- Identifice materialele și uneltele utilizate la executarea tencuielilor;
- Descrie etapele de lucru (pregătirea suportului; trasarea; aplicarea straturilor tencuielii; verificarea calității tencuielii);
- Explice rolul fiecărei etape tehnologice;
- Observe și noteze respectarea normelor de protecția muncii pe șantier;
- Evalueze calitatea lucrării în funcție de criterii simple (planeitate, aderență, uniformitate).

Resurse necesare

- Fișe de observație tipărite /Caietul de practică;
- Echipament de protecție;
- Creion / pix;
- Acces pe șantier și acordul firmei;
- Aparat foto (opțional, pentru documentare educațională, cu acordul firmei).

Desfășurarea activității

Etapa I – Pregătirea

- Profesorul de instruire practică/ maistru instructor explică elevilor obiectivele activității și regulile de siguranță;
- Elevii prezintă succint etapele de execuție a tencuielilor sub îndrumarea profesorului de instruire practică/maistru instructor;
- Se împart fișele de observație pe fiecare grupă.

Etapa II – Observarea pe șantier

Elevii, însoțiți de profesor instruire practică/maistru instructor, vor observa următoarele:

- 1. Organizarea locului de muncă:** depozitarea materialelor, curățenia, circulația pe șantier;
- 2. Compoziția și consistența mortarului;**
- 3. Pregătirea stratului suport:** curățarea, umezirea, aplicarea sprîțului;

4. **Trasarea suprafeței** : punctarea și execuția stâlpișorilor;
5. **Aplicarea șprîțului**;
6. **Aplicarea stratului de grund**;
7. **Aplicarea stratului vizibil**;
8. **Utilizarea sculelor și dispozitivelor**: cancioc, mistrie, dreptar, nivela cu bulă de aer, fir cu plumb, driscă, etc.;
9. **Controlul calității tencuielii**: planeitate, aderență, grosime, aspectul final al suprafeței;
10. **Respectarea normelor de protecția muncii**: echipamente, semnalizări, comportament;

Elevii completează fișa de observație pe parcursul activității.

Etapa III – Concluzii

- În atelierul școală sau pe șantier, profesorul de instruire practică/maistru instructor conduce o discuție de analiză;
- Se compară observațiile elevilor și se formulează concluzii privind corectitudinea execuției și eventuale abateri;
- Întrebări de reflecție:
 - De ce este importantă pregătirea suportului înainte de tencuire?
 - Cum se verifică planeitatea unei tencuieli?
 - Ce riscuri pot apărea dacă nu se respectă regulile de protecția muncii?

Fișă de observație – Executarea tencuielilor simple

Nr. crt.	Aspect observat	Ce am observat
1.	Organizarea locului de muncă	
2.	Compoziția și consistența mortarului	
3.	Pregătirea stratului suport	
4.	Trasarea suprafeței ce urmează a fi tencuită	
5.	Aplicarea șprîțului	
6.	Aplicarea stratului de grund	
7.	Aplicarea stratului vizibil	
8.	Utilizarea sculelor și dispozitivelor	
9.	Calitatea finală a tencuielii	
10.	Respectarea normelor de protecția muncii	

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de laborator:

1. Obținerea cantităților de nisip și de pietriș prin ciuruirea a 5 kg de balast.
2. Sortarea prin ciuruire a filerului din 3 kg de nisip.
3. Determinarea formei granulelor de agregat utilizate la prepararea betoanelor.
4. Determinarea cantității de apă necesară stingerii varului în pastă.
5. Determinarea stării de conservare a cimentului.
6. Determinarea fineței de măcinare a cimentului.
7. Identificarea calității materialelor componente pentru obținerea unei paste de ipsos.
8. Identificarea calității materialelor componente pentru obținerea mortarului de ciment.
9. Identificarea elementelor componente pentru obținerea celor patru mortare speciale: mortare refractare, mortare termoizolatoare, mortare rezistente la coroziune și mortare decorative.
10. Determinarea densității aparente a betonului proaspăt.
11. Determinarea lucrabilității betonului prin metoda tasării.
12. Determinarea consistenței pastei de ciment.
13. Identificarea elementelor structurale pe o secțiune transversală prin trunchiul unui arbore.
14. Identificarea defectelor la un element din lemn.
15. Identificarea speciilor de lemn după culoarea acestuia.

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de instruire practică:

1. Prepararea pastei de ipsos.
2. Prepararea manuală mortarului de ciment.
3. Sortarea cărămizilor utilizate în construcții.
4. Sortarea materialelor ceramice utilizate pentru învelitori (tigle, olane și coame).
5. Realizarea unor machete simple de zidărie.
6. Ignifugarea lemnului cu lapte de var.
7. Sortarea produselor din oțel utilizate la realizarea elementelor din beton armat: OB37, PC 52 și PC 60.
8. Realizarea unei îmbinări prin nituire.
9. Fasonarea unui etrier în funcție de dimensiunile date.
10. Realizarea unei carcase din otel beton pentru un stâlp simplu după o schiță dată.
11. Pregătirea unei suprafețe metalice în vederea vopsirii.
12. Grunduirea unei suprafețe metalice.
13. Pregătirea unei suprafețe tencuite în vederea realizării unei zugraveli obișnuite.
14. Repararea defectelor unei suprafețe zugrăvite.
15. Marcarea barelor din oțel beton, fasonate pentru un stâlp.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea în învățământul liceal tehnologic are rolul esențial de a măsura nu doar cunoștințele teoretice, ci mai ales competențele practice ale elevilor în concordanță cu standardul de pregătire profesională.

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.

Având în vedere caracterul aplicativ al învățământului tehnologic, metodele tradiționale de evaluare trebuie completate cu metode moderne și interactive cum ar fi:

1. Evaluare practică / probe de lucru

- **Descriere:** Elevii sunt puși să execute efectiv o lucrare practică (ex: execuția unui element de rezistență, element de finisaj, prepararea mortarului, prepararea betonului).
- **Avantaje:** Oferă o imagine fidelă a nivelului de competență practică.
- **Sugestie:** Folosește grile de evaluare clar definite, cu indicatori de performanță (precizie, timp, siguranță, respectarea procedurilor).

2. Portofoliu de lucrări

- **Descriere:** Elevii își adună lucrările (proiecte, fișe de lucru, schițe, eseuri tehnice) într-un dosar fizic sau digital.
- **Avantaje:** Permite urmărirea progresului în timp și dezvoltarea capacității de reflecție asupra propriei învățări.
- **Sugestie:** Evaluează portofoliul periodic, nu doar la finalul modulului.

3. Proiecte individuale sau de grup

- **Descriere:** Elevii lucrează pe termen mediu/lung la realizarea unui material sau element de construcție.
- **Avantaje:** Încurajează gândirea critică, colaborarea, planificarea și integrarea cunoștințelor.
- **Sugestie:** Include și o prezentare orală sau susținere a proiectului în fața colegilor.

4. Fișe de evaluare formative

- **Descriere:** Fișe de lucru aplicate la finalul lecției pentru a verifica înțelegerea conținutului.
- **Avantaje:** Feedback rapid pentru elev și profesor, corectarea din mers a neînțelegerilor.
- **Sugestie:** Pot fi completate digital (ex: Google Forms) sau pe hârtie.

5. Autoevaluare și evaluare colegială

- **Descriere:** Elevii reflectă asupra propriei activități și oferă feedback colegilor.
- **Avantaje:** Dezvoltă spiritul critic, responsabilitatea și capacitatea de analiză.
- **Sugestie:** Folosește rubrici clare pentru a ghida procesul (nu doar „a fost bine”).

6. Evaluare prin observație sistematică

- **Descriere:** Profesorul observă comportamentul elevului în atelier/laborator.
- **Sugestie:** Folosește fișe de observație cu criterii clare: respectarea normelor de protecția muncii, folosirea echipamentului, colaborare etc.

7. Jurnale de practică / stagii de pregătire practică

- **Sugestie:** Implică și tutorii din firmele partenere în evaluare, cu fișe de apreciere a activității elevului în practică.

8. Evaluare digitală / platforme e-learning

- **Exemple:** Moodle, Google Classroom, Kahoot – utile pentru evaluări rapide, chestionare interactive sau teme online.

9. Proiecte colaborative online

Elevii pot lucra în echipe pentru a crea proiecte digitale care să abordeze anumite concepte sau să rezolve probleme practice.

Instrumente:

- Google Docs/Sheets/Slides: Pentru colaborare și creare de documente, foi de calcul și prezentări în timp real.
- Padlet: Pentru organizarea și partajarea ideilor într-un format digital de tip panou de afișare.
- Trello: Pentru gestionarea proiectelor și a sarcinilor într-un mod colaborativ

10. Platforme de colaborare și gestionare a proiectelor:

Google Classroom, Microsoft Teams. Aceste platforme permit organizarea și gestionarea sarcinilor și proiectelor colaborative, facilitând comunicarea și colaborarea între elevi.

11. Instrumente de editare și colaborare online:

- Google Docs, Google Sheets, Google Slides.

Elevii pot lucra împreună în timp real la documente, prezentări sau foi de calcul, permițându-le să împărtășească idei, sădeaie, să colaboreze și să contribuie la elaborarea conținutului într-un mod interactiv și sincronizat.

12. Software-uri pentru elaborare fișe de lucru

Canva	https://www.canva.com/create/worksheets/
Visme	https://www.visme.co/templates/worksheets/
Wizer.me	Wizer.me tutorial https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYZYOU
Thinkio	https://www.thinkio.it/
FoBizz Tools	https://tools.fobizz.com/worksheet/info
Tools for Educators	https://toolsforeducators.com/
Live Worksheets	Live Worksheets
Teacher Made	TeacherMade
CLOZEit	https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347
TOPWorksheets generare cu IA	https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai
Livresq	http://livresq.com

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 ACTIVITATE DE EVALUARE 1

Tema 1: Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de rezistență: fundații, stâlpi, grinzi, pereți portanți, planșee, scări, șarpante.

Rezultate ale învățării vizate		
CUNOȘTINTE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
<p>1.1.3 Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență; - elemente de închidere și compartimentare - elemente de finisaj; - elemente de izolații. (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare).</p>	<p>1.2.3. Corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice din listă în vederea realizării construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice</p> <p>1.2.12. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții.</p> <p>2.2.10 Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate specifică domeniului construcții</p>	<p>1.3.3.Asumarea inițiativei în vederea realizării unei sarcini de lucru.</p> <p>2.3.5. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru</p>

Tip de evaluare: Test

Obiective:

- Identificarea tipurilor de elemente de construcții
- Corelarea dintre elementele de rezistență și materialele din care se realizează
- Cunoașterea modului de alcătuire a elementelor de construcții de rezistență

Mod de organizare a activității/clasei: Frontală

Resurse materiale: Foi A4, instrumente de scris, echipamente IT(tabletă, calculator, telefon).

Testul de evaluare poate fi aplicat online folosind Google Forms.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxLI1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header

TEST DE EVALUARE

Numele și prenumele:.....

Clasa:

Timp de lucru: 30 minute

Se acordă 10 punct din oficiu

I. Incercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect **25 puncte**

1. Structura de rezistență a unei clădiri este alcătuită din:

- a. fundație, pereți, stâlpi, grinzi, planșee, acoperișuri, scări;
- b. fundație, pereți, tencuieli, grinzi, vang, șarpantă, planșee;
- c. fundație, stâlpi, grinzi, planșee, zugrăveli, izolații, scări;
- d. fundație, pereți, stâlpi, grinzi, planșee, tapete, scări.

2. Identificați elementul de rezistență care are și rol de compartimentare:

- a. fundație;
- b. grindă;
- c. planșeu;
- d. scără.

3. Stâlpii sunt elemente de:

- a. izolații;
- b. rezistență;
- c. finisaj;
- d. compartimentare și închidere.

4. Vangul este elementul de rezistență al:

- a. planșeului;
- b. scării;
- c. grinzii;
- d. acoperișului.

5. Aticul este un element component al:

- a. acoperișului șarpantă;
- b. planșeului;
- c. peretelui portant;
- d. acoperișului terasă.

II. Completează spațiile libere cu informația corectă **20 puncte**

Stâlpii sunt elemente de(1)..... sub formă de bare(2)..... care preiau(3)..... de la elementele de construcție care reazemă pe ei (grinzi, arce sau planșee) și împreună cu(4).....(5)..... le transmit elementelor de rezistență pe care se reazemă (fundații, stâlpi inferiori, pereți).

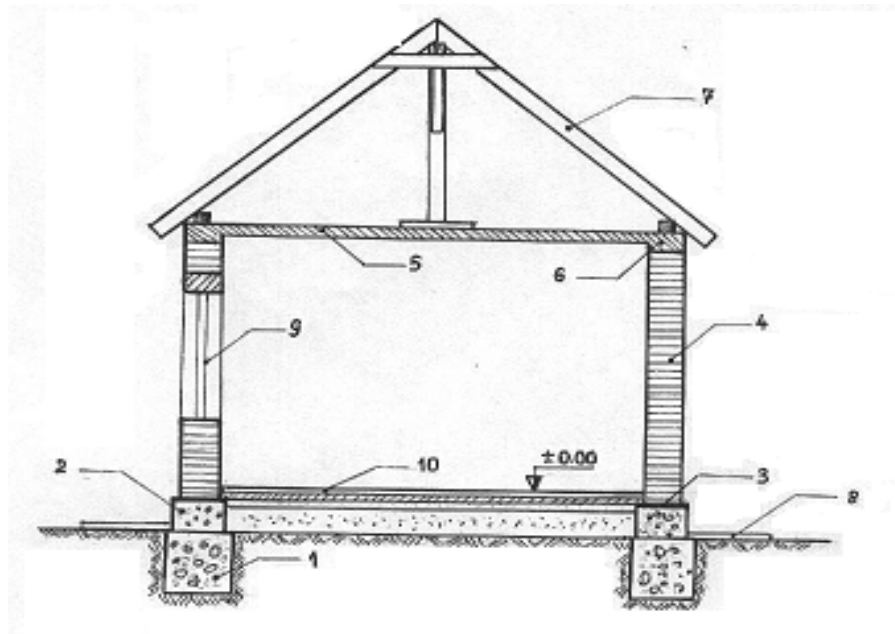
III. Apreciați cu litera A dacă enunțul este adevărat și cu litera F dacă enunțul este fals.

5 puncte

- a. Liantul utilizat la prepararea betonului este cimentul.
- b. Lianții folosiți în compoziția mortarului sunt: cimentul, varul, ipsosul și argila.
- c. Cimentul este un liant artificial nehidraulic.
- d. Otelul PC 52 are suprafața profilată (striată).
- e. Betonul este un amestec bine omogenizat obținut din ciment, nisip și apă.

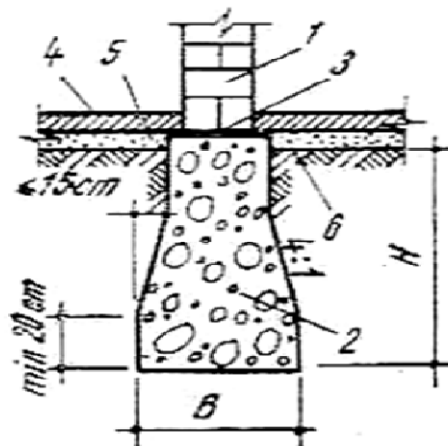
IV. Identificați elementele de rezistență din figura de mai jos.

20 puncte



V. Corelați elementele numerotate de la 1-4 cu tipul de materiale utilizate pentru fundația din figura de mai jos.

20 puncte



Elemente de construcții	Materiale
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

TEST DE EVALUARE – Barem de corectare

Se acordă 10 puncte din oficiu

I. Incercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect

25 puncte

1. a
2. c
3. b
4. b
5. d

II. Completează spațiile libere cu informația corectă.

20 puncte

1- rezistență , 2-verticale, 3-încărcările, 4-greutatea, 5- proprie

III. Precizați cu litera A dacă enunțul este adevărat și cu litera F dacă enunțul este fals.

5 puncte

a-A, b - A, c -F d- A, e-F

IV. Identificați elementele de rezistență din figura de mai jos.

20 puncte

1- fundație 4- perete exterior portant 5-planșeu 7-acoperiș tip șarpantă

V. Corelați elementele numerotate de la 1-4 cu tipul de materiale utilizate pentru fundația din figura de mai jos.

20 puncte

Elemente de construcții	Materiale
1.perete din zidărie	1.cărămidă
2.bloc de fundare	2.beton
3.hidroizolație	3.materiale bituminoase
4.planșeu	4.beton armat

EXEMPLU ACTIVITATE DE EVALUARE 2

Tema: Alcătuirea și fazele de execuție a unui element simplu de închidere compartimentare.

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență;	1.2.10. Participarea, sub îndrumare, la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice, prin	1.3.3. <i>Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru</i> 1.3.5. <i>Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru</i>

<p>- elemente de închidere și compartimentare; - elemente de finisaj; - elemente de izolații (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare).</p>	<p>mănuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică</p>	<p>1.3.6. <i>Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mănuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție</i></p> <p>1.3.7. <i>Respectarea normelor de protecția mediului, PSI și a normelor de sănătatea și securitatea muncii în vederea realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice</i></p>
---	--	--

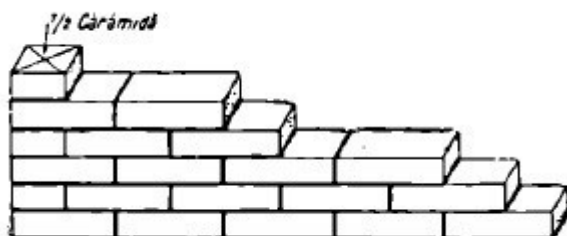
Tip de evaluare: PROBĂ PRACTICĂ

Obiective:

- înțelegerea și clarificarea sarcinilor;
- găsierea unor procedee pentru culegerea și organizarea informațiilor;
- capacitatea de a aplica în mod creativ cunoștințele și de a explora situații noi;
- participarea și cooperarea în cadrul grupului.

Enunțul probei practice:

Executați țeserea cărămizilor pentru realizarea unui perete cu grosimea de $\frac{1}{2}$ cărămidă plină, conform imaginii de mai jos.



Mod de organizare a activității/clasei:

Activitate individuală

Pentru realizarea acestei activități practice se vor parcurge următoarele sarcini de lucru:

- organizarea locului de muncă;
- alegerea cărămizilor adecvate;
- așezarea pe un aliniament dat a primului rând de cărămidă;
- așezarea cărămizilor în rândul doi;
- așezarea cărămizilor în rândului trei;
- așezarea cărămizilor în rândul patru;
- așezarea cărămizilor în rândul cinci;
- așezarea cărămizilor în rândul șase;
- respectarea normelor de sănătate și securitatea muncii specifice operațiilor executate.

Resurse materiale:

Fișa de lucru, cărămizi pline presate, fracțiuni de cărămizi.

Durață: 30 minute

FIȘA DE EVALUARE A PROBEI PRACTICE

Numele și prenumele elevului

Data.....

CRITERIUL	PUNCTAJ MAX	PUNCTAJ ACORDAT
Organizarea locului de muncă	5 p	
Alegerea corectă a cărămizilor	10 p	
Așezarea pe aliniament dat a primului rând de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului doi de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului trei de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului patru de cărămidă	15 p	
Corectitudinea executării așeserii zidăriei	10 p	
Respectarea normelor de protecția muncii	5 p	
Oficiu	10 p	
Total punctaj		
NOTA=total punctaj/10		

BIBLIOGRAFIE:

1. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
2. Rapișca, P., **Materiale de construcții**, Editura Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. Florea, M., Damian, T., **Prepararea betoanelor, șapelor, mortarelor și gleturilor - Tehnica lucrărilor de zidărie, armare și cofrare**, Editura: MAST, Categori: Construcții, Știință și Tehnică, 2007
4. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
5. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
6. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
7. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
8. Agenția Regională pentru Protecția Mediului Sibiu, Asociația Autorităților Locale și Regionale din Norvegia, - **Ghid privind gestionarea deșeurilor din construcții și demolări**, Sibiu 2011
9. **Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil**
10. Marius Dorin Lulea, Viorel Eugen Vasiliu- **Fundații**, Editura: Matrixrom, 2016
11. Cornel Furdui - **Construcții din lemn**; Editura Politehnica, 2010
12. Iosif Buchmann – **Materiale de construcții**-Partea a doua; Editura Politehnica, 2010
13. Leslie Doyle - **Detaliile constructive ale unui acoperiș verde**; Editura MAST, 2023
14. Irmela Fromme, Uta Hertz - **Tencuieli din lut și din var**; Editura MAST, 2021
15. Marina Niven, Louise Henning - **Tehnici de vopsire și finisaje false pentru exterior**; Editura MAST, 2020
16. Manfred Braun - **Construcții de cărămidă**; Editura MAST, 2013

17. Fundația pentru formare profesională și învățământ preuniversitar-Viitor - **Manual tehnician în construcții și lucrări publice**, 2014
18. Revista construcțiilor-revistaconstructiilor.eu
19. Norme de prevenire și stingere a incendiilor, specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței. Prevederi generale. Indicativ NP 073/2002, Editura Sitech, 2021
20. Site-uri de specialitate
 - 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>
 - <https://www.mdlpa.ro/pages/reglementaritehnice>
 - <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>
21. <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs>
22. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxL1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header
23. <https://www.canva.com/create/worksheets/>
24. <https://www.visme.co/templates/worksheets/>
25. <https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYzYOU>
26. <https://www.thinkio.it/>
27. <https://tools.fobizz.com/worksheet/info>
28. <https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai>
29. <https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347>
30. [Live Worksheets](#)
31. <http://livresq.com>

MODUL II. INSTALAȚII ȘI MATERIALE DE INSTALAȚII

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul ”Instalații și materiale de instalații”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate		30 ore/an
laborator	-	30 ore/an
instruire practică		30 ore/an

Modulul „Instalații și materiale de instalații” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1	1.2.1. 1.2.12.	1.3.1.	Tipuri de sisteme de instalații în construcții: alimentare cu apă, canalizare, încălzire centrală, gaze, ventilare și condiționare a aerului. Caracteristici specifice instalațiilor: rezistență, stabilitate, funcționabilitate, confort, eficiență energetică și sustenabilitate, durabilitate și economie circulară. Legislație generică pentru domeniul construcții și instalații. Enumerare. Normative de proiectare și execuție a instalațiilor pentru construcții. Legea 10 a calității în construcții.
1.1.2.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.12.	1.3.2. 1.3.4.	Clasificarea sistemelor de instalații: -rețele de utilitate publică : rețele de alimentare cu apă, canalizare, gaze naturale, rețele termice;

			<p>- sisteme de instalații interioare aferente construcțiilor civile: instalațiile interioare de alimentare cu apă și instalații de canalizare, instalații pentru stingerea incendiilor, instalații termice, de gaze naturale, de ventilare și conditionare a aerului.</p> <p>Rolul fiecărui tip de instalație</p>
<p>1.1.1. 1.6.4.</p>	<p>1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12.</p>	<p>1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7.</p>	<p>INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU APĂ rece și apă caldă de consum.</p> <p>Rolul instalațiilor de alimentare cu apă. Clasificare și alcătuire: scheme generale ale sistemelor de instalații de alimentare cu apă.</p> <p>Etapele de montaj a instalațiilor de apă: trasare, pichetare, pregătirea și montarea conductelor de distribuție, coloane, conducte de legătură. Verificarea îmbinărilor și a pantelor.</p> <p>Probe la punerea în funcțiune: proba de etanșitate și proba de rezistență.</p> <p>Reguli generale de sănătate și securitate în muncă aplicate în instalații.</p> <p>Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă.</p> <p>Prevenirea accidentelor și a incendiilor (norme PSI).</p>
<p>2.1.1.</p>	<p>2.2.1. 2.2.10.</p>	<p>2.3.1.</p>	<p>Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de alimentare cu apă: țevi metalice (oțel, cupru, fontă), plastice (PVC, PPR, PEHD).</p> <p>Armături. Clasificarea armăturilor după rolul din instalație, organul de închidere, materialul component.</p> <p>Materiale pentru etanșare. Materiale pentru zolații termice, fonice și anticorozive pentru conducte.</p> <p>Proprietăți fizice (densitate, conductivitate termică, conductivitate electrică).</p> <p>Proprietăți mecanice (rezistență la tracțiune, șoc, coroziune).</p> <p>Proprietăți chimice (rezistență la agenți chimici, coroziune, oxidare).</p> <p>Proprietăți tehnologice (sudabilitate, filetare, lipire, îndoire).</p>
<p>2.1.2.</p>	<p>2.2.2. 2.2.3. 2.2.10.</p>	<p>2.3.2. 2.3.5.</p>	<p>SDV uri utilizate pentru executarea instalațiilor de alimentare cu apă Utilaje pentru debitarea și prelucrarea materialelor (mașini de tăiat țevi metalice/din mase plastice, fierăstraie electrice, polizoare, aparate de îndoit țevi, prese).</p> <p>Echipamente pentru sudare, lipire, filetare.</p> <p>Echipamente electrice portabile moderne (arzătoare mobile pentru lipire și sudură)</p> <p>Scule și unelte manuale (chei, clești, filiere, ciocane).</p> <p>Dispozitive de protecție și fixare (menghine, suporturi).</p> <p>SDV uri moderne – scule electrice cu acumulator, dispozitive digitale de măsură, sisteme inteligente de control.</p>

2.1.3.	2.2.4. 2.2.5. 2.2.10.	2.3.5. 2.3.3.	Prelucrarea și manipularea materialelor pentru instalații: recunoașterea tipului de element de instalații precum și a tipului de material din componența acestuia. Verificarea integrității materialelor identificarea fisurilor, deformărilor, coroziunii. Depozitarea corespunzătoare pe șantier.
1.1.6. 2.1.5. 2.1.8.	1.2.12. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	1.3.7. 2.3.3. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.8.	Procedee de debitare, îndoire, filetare, găurire, perforare, filetare, lipire, sudare a materialelor plastice și metalice- faze de lucru Reguli generale de sănătate și securitate în muncă aplicate la prelucrarea materialelor. Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă. Controlul stării sculelor, întreținerea și depozitarea lor. Norme PSI. Prevenirea accidentelor și a incendiilor . Principii de protecția mediului: gestionarea deșeurilor, economisirea resurselor de apă și energie. Norme SSM aferente prelucrării materialelor componente ale sistemelor de instalații de alimentare cu apă. Riscuri în prelucrarea materialelor- manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor.
2.1.4.	2.2.6.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6.	Verificarea sculelor și uneltelor -identificarea fisurilor, muchiilor uzate, mânerelor deteriorate. Controlul echipamentelor electrice și mecanice Verificarea izolației conductelor, integritatea cablurilor și conexiunilor. Detectarea neconformităților și raportarea defectelor.
2.1.6.	2.2.8.	2.3.3. 2.3.7.	Procedee de curățare specifice utilajelor .Curățarea uscată și/sau umedă. Ascuțirea și repararea muchiilor tăietoare.Repararea sau înlocuirea mânerelor. Ungerea părților mobile. Depozitarea SDV-urilor în locuri special amenajate pentru acestea.
2.1.7.	2.2.9. 2.2.10.	2.3.8.	Măsuri de protecție a mediului și gestionarea deșeurilor. Principii ale economiei circulare în construcții si instalații: - proiectarea pentru dezasamblare; - utilizarea materialelor regenerabile sau reciclate, pentru a reduce consumul de resurse și impactul asupra mediului; - sortarea deșeurilor provenite din lucrări de instalații (metal, plastic, resturi de izolații, cabluri) ; - colectarea și transportul deșeurilor în containere specializate; - respectarea normelor de protecție a mediului. - evitarea dispersării pulberilor și murdăriei în afara șantierului.

1.1.2. 1.1.4. 1.1.5 1.1.6. 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8.	1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8.	INSTALATII DE CANALIZARE Rolul instalațiilor de canalizare. Clasificare. Alcătuire. Materiale, utilaje și S.D.V.-uri utilizate la execuția instalațiilor de canalizare. Etape de montaj ale instalației interioare de canalizare. Trasarea. Montarea colectoarelor principale, montarea coloanelor montarea colectoarelor de legătură. Racordarea obiectelor sanitare. Probarea instalațiilor interioare de canalizare: Proba de funcționare și proba de etanșitate SDV -uri utilizate . Scule manuale, utilaje pentru debitarea materialelor. Utilaje și echipamente pentru deformare și prelucrare. Dispozitive de protecție și fixare (menghine, suporturi). Norme SSM și PSI aplicabile la executarea instalațiilor interioare de canalizare. Riscuri la executarea lucrărilor de canalizare: alunecări de teren , acumulări de gaze toxice.
2.1.1. 2.1.7. 2.1.8.	2.2.1. 2.2.9. 2.2.10.	2.3.1.	Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de canalizare: țevi din mase plastice : policlorură de vinil de tip ușor PVC U, polipropilenă PP, tuburi din ceramică vitrificată, tuburi din gresie antiacidă. Armături. Dispozitive antirefulare. Materiale pentru etanșare.- garnituri din cauciuc, mortar de ciment. Materiale pentru izolații fonice. Proprietăți fizice, chimice, mecanice, tehnologice. Elemente comparative între instalațiile de canalizare și cele de alimentare cu apă din punct de vedere al: materialelor , SDV-urilor, modului de funcționare. Principii de economie circulară: refolosirea materialelor recuperabile, reducerea pierderilor.
1.1.2. 1.1.4. 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6. 2.1.7. 2.1.8.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8.	INSTALAȚII DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ . Rolul, clasificarea instalațiilor de încălzire centrală. Tipuri de instalații de încălzire centrală: prin radiație , prin convecție. Tipuri de agenți termici, surse termice. Alcătuirea instalațiilor interioare de încălzire centrală. Scheme generale de distribuție a agentului termic. Cerințe generale de siguranță, funcționare. Elemente componente ale instalației de încălzire centrală și sursa termică. Sitemul de conducte: de distribuție, coloane, conducte de legătură, armături și aparate, corpuri de încălzire, elemente de susținere. Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de încălzire centrală: țevi de oțel, cupru, mase plastice PPR, multistrat de tip pex-Al. Armături; clasificarea armăturilor după rolul din instalație, organul de închider, materialul component.

			<p>Materiale pentru etanșare: pentru zolații termice, fonice și anticorozive.</p> <p>Proprietăți fizice (densitate, conductivitate termică, conductivitate electrică).</p> <p>Proprietăți mecanice (rezistență la tracțiune, șoc, coroziune).</p> <p>Proprietăți chimice (rezistență la agenți chimici, coroziune, oxidare).</p> <p>Proprietăți tehnologice (sudabilitate, filetare, lipire, îndoire).</p> <p>Proprietăți ale materialelor utilizate la instalațiile de gaze alimentare cu gaze naturale.</p> <p>Proprietăți fizice, chimice, mecanice, tehnologice.</p> <p>Analiza comparativă între instalațiile de încălzire centrală și instalațiile sanitare(alimentare cu apă și canalizare) din punct de vedere al: materialelor , SDVurilor, modului de funcționare.</p> <p>Prelucrarea și manipularea materialelor; măsuri de protecție împotriva coroziunii.</p> <p>Etape de montaj:trasarea instalației, montarea sursei termice și a echipamentelor termoenergetice, montarea sistemului de conducte, montarea corpurilor de încălzire în cazul încălzirii cu corpuri statice.</p> <p>Efectuarea probei la rece cu apa , efectuarea probei la cald cu agent termic. Punerea în funcțiune.</p> <p>Verificarea integrității materialelor.</p> <p>SDV -uri utilizate pentru executarea instalațiilor de încălzire centrală. Scule manuale, utilaje pentru debitarea materialelor.Utilaje și echipamente manuale sau mecanice pentru îmbinarea diferitelor tipuri de materiale, oțel, PPR, cupru, pexal.</p> <p>Norme SSM și PSI aplicabile la executarea instalațiilor interioare de încălzire centrală.</p> <p>Riscuri la executarea lucrărilor cu recipiente sub presiune.</p> <p>Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor.</p> <p>Principii de economie circulară: refolosirea materialelor recuperabile, reducerea pierderilor</p>
<p>1.1.2.</p> <p>1.1.4.</p> <p>1.1.6.</p> <p>2.1.1.</p> <p>2.1.2.</p> <p>2.1.3.</p> <p>2.1.4.</p> <p>2.1.5.</p> <p>2.1.6.</p> <p>2.1.7.</p> <p>2.1.8.</p>	<p>1.2.2.</p> <p>1.2.3.</p> <p>1.2.5.</p> <p>1.2.7.</p> <p>1.2.8.</p> <p>1.2.9.</p> <p>1.2.10.</p> <p>1.2.11.</p> <p>1.2.12.</p> <p>2.2.1.</p> <p>2.2.2.</p> <p>2.2.3.</p> <p>2.2.4.</p>	<p>1.3.2.</p> <p>1.3.3.</p> <p>1.3.4.</p> <p>1.3.5.</p> <p>1.3.6.</p> <p>1.3.7.</p> <p>2.3.1.</p> <p>2.3.2.</p> <p>2.3.3.</p> <p>2.3.4.</p> <p>2.3.5.</p> <p>2.3.6.</p> <p>2.3.7.</p>	<p>INSTALATII DE GAZE NATURALE .</p> <p>Rolul instalațiilor de alimentare cu gaze naturale.</p> <p>Clasificare. Alcătuirea instalațiilor de alimentare cu gaze naturale. Scheme generale.</p> <p>Cerințe generale de siguranță, funcționare.</p> <p>Elemente componente ale instalației de utilizare .</p> <p>Elemente componente ale instalației de bransament.</p> <p>Elemente componente ale posturilor și stațiilor de reglare și măsură a gazelor.</p> <p>Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de alimentare cu gaze naturale : țevi din oțel fără sudură , laminate la cald , tevi din polietilenă de înaltă densitate, pentru armături fontă maleabilă, bronz, oțel.</p>

	<p>2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.</p>	<p>2.3.8.</p>	<p>Armături de închidere, de siguranță , de reglare, arzătoare. Materiale pentru etanșare. Materiale pentru izolații anticorozive.</p> <p>Proprietăți ale materialelor utilizate la instalațiile de gaze alimentare cu gaze naturale Proprietăți fizice. Proprietăți chimice. Proprietăți mecanice. Proprietăți tehnologice.</p> <p>Elemente comparative între instalațiile de canalizare și cele de alimentare cu apă din punct de vedere al: materialelor , SDVurilor, modului de funcționare. Marcajul european de conformitate CE.</p> <p>Prelucrarea și manipularea materialelor; măsuri de protecție împotriva coroziunii.</p> <p>Verificarea integrității materialelor.</p> <p>Etape de montaj a instalațiilor de utilizare a gazelor naturale.Trasarea. Executarea tronsoanelor de conductă exterioare. Montarea racordurilor interioare.Cuplarea racordurilor exterioare cu racordurile interioare.Executarea probelor preliminarii de presiune. Executarea probelor definitive de presiune la rezistență și etanșeitate.Racordarea arzătoarelor. Punerea în funcțiune.</p> <p>SDV uri utilizate la instalațiile de alimentare cu gaze naturale.</p> <p>Manometre, detectoare de gaz.</p> <p>Detectarea neconformităților în exploatare și raportarea acestora.</p> <p>Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor.</p> <p>Reguli de verificare, curățare și întreținere periodică a armăturilor și aparatelor.</p> <p>Manipularea și depozitarea în siguranță a materialelor și sculelor.</p> <p>Depozitarea în locuri special amenajate.</p> <p>Verificarea presiunii de lucru și a etanșeității sistemului.</p> <p>Securitatea și sănătatea în muncă Ordin 89/2018 _executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.</p> <p>Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă.</p> <p>Prevenirea accidentelor și a incendiilor (norme PSI).</p> <p>Măsuri de protecție a mediului și gestionarea deșeurilor, economisirea resurselor de apă și energie.</p> <p>Elemente de eficiență energetică și economie circulară:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducerea pierderilor de gaze prin etanșeitate și control periodic; - înlocuirea echipamentelor vechi cu variante moderne și eficiente; - recuperarea și reutilizarea materialelor în siguranță. <p>Riscuri: scurgeri de gaze naturale, incendii, explozii, intoxicații.</p>
--	---	---------------	---

			<p>Norme SSM aferente prelucrării materialelor componente ale sistemelor de instalații.</p> <p>Norme de securitate la lucrările de montaj și întreținere instalații gaze naturale NTPEE-2018-Ordin-ANRE-89-2018</p> <p>Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea incorecte a echipamentelor.</p> <p>Măsuri de prevenire a riscurilor conform normelor tehnice specifice. Comportamentul responsabil în caz de incident (oprirea gazului, aerisirea spațiului, anunțarea serviciilor specializate).</p>
<p>1.1.2.</p> <p>1.1.3.</p> <p>1.1.4.</p> <p>1.1.6.</p> <p>2.1.1.</p> <p>2.1.3.</p> <p>2.1.2.</p> <p>2.1.4.</p> <p>2.1.5.</p> <p>2. 1.6.</p> <p>2.1.7.</p>	<p>1.2.2.</p> <p>1.2.3.</p> <p>1.2.5.</p> <p>1.2.7.</p> <p>1.2.8.</p> <p>1.2.9.</p> <p>1.2.10.</p> <p>1.2.11.</p> <p>1.2.12.</p> <p>2.2.1.</p> <p>2.2.2.</p> <p>2.2.3.</p> <p>2.2.4.</p> <p>2.2.5.</p> <p>2.2.6.</p> <p>2.2.7.</p> <p>2.2.8.</p> <p>2.2.9.</p> <p>2.2.10.</p>	<p>1.3.2.</p> <p>1.3.3.</p> <p>1.3.4.</p> <p>1.3.5.</p> <p>1.3.6.</p> <p>1.3.7.</p> <p>2.3.1.</p> <p>2.3.2.</p> <p>2.3.3.</p> <p>2.3.5.</p> <p>2.3.6.</p> <p>2.3.7.</p> <p>2.3.8.</p>	<p>INSTALAȚII DE VENTILARE și CONDIȚIONARE</p> <p>Rolul instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului.</p> <p>Clasificarea instalațiilor de ventilare și condiționare.</p> <p>Componente principale: guri de admisie/evacuare, canale, ventilatoare, filtre, difuzoare, grile, centrale de tratare a aerului (CTA).</p> <p>Materiale pentru canale: tablă zincată, aluminiu, PVC, poliuretan rigid (panouri preizolate); propeietati.</p> <p>Tipuri de îmbinări; elemente de îmbinare, materiale pentru izolație termică și fonică.</p> <p>Etape de montaj: trasare, montare console și suporți, îmbinare canale, fixare grile și difuzoare.</p> <p>Montajul ventilatoarelor și centralelor de tratare a aerului.</p> <p>Reguli de întreținere: curățarea filtrelor, igienizarea canalelor.</p> <p>Măsuri de protecție: folosirea echipamentului individual de protecție (mănuși anti-tăiere, ochelari, căști antifonice).</p> <p>SDV-uri pentru instalații de ventilare și condiționare a aerului.</p> <p>Dispozitive de debitat manuale sau CNC, dispozitive de masura, echipamente prelucrare, îndoire, lipire, sudare, roluire.</p> <p>Mentenanța sistemelor: curățarea filtrelor, igienizarea canalelor, controlul microbian.</p> <p>Analiza comparativă cu instalații ce utilizează ca fluide apa sau gazele naturale din punctul de vedere al: tipului de material, îmbinări existente, hidraulica instalației gradul de izolare, confort.</p> <p>Principii de economie circulară: reducerea deșeurilor, reutilizarea materialelor, reutilizarea resturilor de izolație, reciclarea aluminiului și PVC-ului.</p> <p>Elemente de eficiență energetică și protecția mediului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - importanța ventilației controlate și a recuperării de căldură; - comportamente responsabile: folosirea sistemelor la parametri optimi, întreținerea periodică.

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 necesare:** echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție;
- **Scule și utilaje pentru prelucrarea produselor din metal și materiale plastice pentru lucrări de instalații:** daltă, foarfecă manuală, set clești, set chei fixe, patent, bomfaier, clești papagal de diferite dimensiuni, cheie de fasonat, placă cu dornuri, chei fixe și reglabile, perie de sârmă, sârmă sau arc de desfundat țevi, dispozitiv de tăiat tuburi din oțel, ștanță manuală/electrică, mașină de găurit, aparat de sudură; mașină de filetat; mașină de sudat materiale plastice, truse de îmbinat țevi din PPR, clești de sertizat cupru sanitar și țevi multistrat de tip pexal, filiere, tarozi
- **Dispozitive de lucru:** scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn, roabă, menghină, banc de lucru;
- **Verificatoare:** ruletă și nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, rigle metalice, fir cu plumb, colțare, sfoară, dreptar, compas de interior, compas de exterior, șubler, șabloane, cântar, pompe de probă, camere video pentru inspectia conductelor, dispozitive pentru testarea și detectarea scurgerilor;
- **Materiale:** 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, obiecte sanitare din fibră de sticlă, inox, porțelan, lacuri și vopsele anticorozive, aliaje de lipit pe bază de staniu argint. ansambluri/machete de instalații.
- **Materiale didactice:** machete, planșe, materiale, echipamente.
- **Echipamente IT:** Computer, videoproiector, instrumente digitale, instrumente și platforme de învățare.

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 totalitatea de cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupun unitățile de rezultate ale învățării:

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice,

URÎ 2 Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.

Se recomandă învățarea centrată pe elev astfel, profesorul facilitează accesul la informații, informează elevii și le diagnostichează dificultățile acestora, îi orientează, lucrează individual sau în grupuri mici.

Profesorul are libertatea de a-și adapta demersul didactic în funcție de nivelul clasei -gradul de cogniție, realizând flexibilizarea acestuia pe parcursul anului școlar astfel încât la final toți elevii să-și fi însușit cunoștințele necesare progresului dar și dobândirii abilităților și atitudinilor necesare formării eu-lui social.

Se recomandă ca metodele utilizate în predare să fie îndreptate spre procesele prin care elevii ajung la elaborări personale, formale ce pun accent pe contactul direct cu realitatea- metode ce cultivă spiritul aplicativ, practic, experimental și care încurajează munca independentă, inițiativa, și creativitatea. Astfel să se stimuleze efortul de autocontrol, de autoevaluare, de autoreglare al

elevilor, să stimuleze cooperarea să se bazeze pe motivație intrinsecă ce izvorăște din actul învățării, din bucuria succeselor obținute.

Printre metodele recomandate se propun și tehnici de predare – învățare interactivă în grup:

- Metoda predării – învățării reciproce
- Metoda mozaicului
- Metoda “Schimbă perechea”
- Metoda “Piramidei”

Exemplu pentru **tema Principii ale economiei circulare în construcții si instalații**_ Sortarea deșeurilor provenite din lucrări de instalații (metal, plastic, resturi de izolații, cabluri)

Tip metodă: învățare prin proiect colaborativ + joc de rol

Durată: 2–3 ore

Loc desfășurare: atelier școală / laborator de instalații



➤ **„ATELIERUL ECONOMIEI CIRCULARE”**

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.7. Tehnici de transport, depozitare și colectare judicioasă a materialelor prin evitarea risipei	2.2.9. Depozitarea deșeurilor în urma prelucrării materialelor în spații special amenajate 1.2.12.Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate în construcții 2.2.10.Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate specifică domeniului construcții	1.3.3.Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru 1.3.5.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru 1.3.7. Respectarea normelor de protecția mediului, PSI, și a normelor de sanatatea și securitatea muncii 2.3.1.Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru 2.3.5.Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6. Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.8. Respectarea programului de lucru

➤ **OBIECTIVE DE ÎNVĂȚARE**

La finalul activității, elevul va fi capabil să:

1. Respecte principiile economiei circulare în activitățile de montaj și întreținere. Explică principiul economiei circulare și importanța reciclării materialelor folosite în instalații.
2. Identifice materiale re folosibile provenite din lucrări de instalații sanitare/termice.
3. Propună soluții practice pentru reducerea deșeurilor în atelierul de instalații.
4. Demonstreze comportamente ecologice și responsabilitate profesională.

➤ **DESCRIEREA METODEI**

Elevii sunt organizați în echipe de 4–5 persoane și primesc rolul unor „mici firme de instalații verzi”.

Fiecare echipă trebuie să găsească soluții practice pentru reutilizarea, reciclarea sau valorificarea materialelor rămase după lucrări de montaj.

▪ **Etapale activității**

Etapă	Activități	Rol profesor	Rol elev
1. Introducere (10 min)	Profesorul prezintă un scurt video sau imagini cu „deșeuri” din instalații: țevi, fittinguri, garnituri, ambalaje. Discuție ghidată: „Ce se poate face cu ele?” (https://www.ctesolution.ro/noutati/transformatia-de-seurilor-din-constructii-si-demolari-in-resurse-valoroase-cu-ajutorul-cte-solution/)	Stimulează curiozitatea, explică noțiunea de economie circulară.	Răspund, formulează idei, pun întrebări.
2. Formarea echipelor (5 min)	Se anunță tema: „Cum putem transforma deșeurile în resurse?”. (https://e-circular.org/managementul-de-seurilor/deseurile-din-constructii-si-exemple-de-bune-practici/)	Explică regulile jocului de rol, oferă materialele de lucru.	Se organizează, își alege un lider și un „inginer de mediu”.
3. Activitatea practică (30–40 min)	Fiecare echipă primește o cutie cu materiale uzate (bucăți de țevi, fittinguri, dopuri, ambalaje). Trebuie să propună 3 soluții de reutilizare/reciclare, desenând sau realizând o mini-machetă.	Coordonează, pune întrebări problematizante, oferă feedback în timp real.	Analizează, planifică, construiește o soluție.
4. Prezentarea soluțiilor (15 min)	Echipele prezintă pe rând ideile lor (sub formă de afiș, desen, mini-expoziție).	Moderează, oferă aprecieri, aplică grila de evaluare.	Prezintă rezultatele, argumentează alegerea făcută.
5. Reflecție și concluzii (10 min)	Discuție: „Ce am învățat despre rolul nostru în protejarea mediului?”	Recapitulează conceptele-cheie, subliniază legătura cu meseria de instalator.	Exprimă concluzii personale, completează autoevaluarea.

➤ **RESURSE NECESARE**

- resturi de materiale de instalații (țevi PVC/PPR, fittinguri, capace, carton);
- flipchart / coli mari pentru afișe;
- markere colorate;
- telefon / tabletă pentru documentare rapidă (dacă există acces la internet);
- fișe de lucru tip „”.



➤ **FIȘĂ DE LUCRU** (Planul echipei – soluții pentru reutilizare)

Echipa: _____

Tema: CUM PUTEM TRANSFORMA DEȘEURILE ÎN RESURSE

Fiecare echipă trebuie să găsească soluții practice pentru reutilizarea, reciclarea sau valorificarea materialelor rămase după lucrări de montaj.



Material / Deșeu	Posibilitate de reutilizare / reciclare	Beneficiu ecologic	Riscuri / limite	Propunerea finală a echipei:

EVALUAREA ACTIVITĂȚII

Evaluarea se face prin observare sistematică și grilă de performanță:

Criteriu	Descriere observabilă	Punctaj
Participare activă în echipă	Colaborează, comunică eficient	10p
Corectitudinea soluțiilor propuse	Propunerile sunt realiste, aplicabile	20p
Creativitatea și gradul de implicare	Propun soluții originale, folosesc materiale variate	25p
Respectarea principiilor ecologice	Demonstrează comportamente responsabile	20p
Prezentarea clară și convingătoare	Explică și argumentează soluțiile	25p
TOTAL		100 p

REFLECȚIE FINALĂ

Profesorul încheie cu o scurtă concluzie:

„În meseria noastră, protecția mediului începe cu alegeri inteligente: fiecare țevă refolosită, fiecare litru de apă economisit înseamnă un pas către o lume mai curată.”

Elevii completează un mini-chestionar:

- Ce am învățat astăzi?
- Cum pot aplica economia circulară în viața mea de zi cu zi?
- Ce pot face diferit data viitoare?

REZULTATE AȘTEPTATE

- Aplică măsuri de protecție a mediului în activități de montaj.
- Respectă principiile economiei circulare și reducerea deșeurilor.
- Atitudini formate: responsabilitate, inițiativă, spirit de echipă, comportament ecologic.

Fișa de lucru poate fi accesată la următorul link:

https://docs.google.com/document/d/1npcosi-ExcMrTVH6XYrRHb41bR-U5u9_eKPM_HmOILI/edit?usp=sharing

EXEMPLU ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE 2 _ PROBA PRACTICĂ

Metodele de învățământ în cadrul instruirii practice implică realizarea de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a diverselor sarcini practice. Aceste activități au rolul de a aplica cunoștințele în soluționarea problemelor practice, tehnice și productive, precum și de a dezvolta abilități motorii, practice și tehnice esențiale pentru viață și carieră, facilitând astfel integrarea teoriei în practică.

Tema probei practice: Identificarea dispozitivelor necesare îmbinării diferitelor tipuri de conducte pentru instalații termice

clasa a IX-a

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.5. Operații de prelucrare a materialelor, preparare, tăiere, debitare, îndreptare, gaurire, filetare, sudare, fasonare, chertare, imbinare și finisare	2.2.7 Executarea lucrărilor de prelucrare a materialelor pentru lucrări de instalații conform documentației tehnice	2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6 Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

Activitate realizată pe grupe de elevi

Scurtă descriere a metodei:

Activitatea combină munca individuală a fiecărui elev cu activitățile de grup. Scopul este acela de a pune în valoare contribuția fiecărui elev în soluționarea unor probleme complexe. Prin colaborare elevii își diversifică experiențele individuale, ca exemple de bună practică pentru colegii de echipă.



Învățarea pe grupe în activitățile practice pune accentul pe responsabilizarea fiecărui elev, dar și pe valorizarea acestuia în experiențe de grup.

Mod de organizare a activității/a clasei: Frontal, individual, pe grupe.

Resurse materiale: - stand cu eșantioane de materiale ,

- stand SDV uri
- caiet de practică

Durață: 50 minute

Modalitatea de aplicare:



1. Profesorul scrie pe tablă tema „ **Dispozitive necesare îmbinării țevilor pentru instalații termice**” .
2. Profesorul alege din standurile de materiale și SDV uri tipuri de dispozitive ce se utilizează pentru îmbinarea/ prelucrarea fiecărui material
3. Elevii observă eșantioanele de țevi precum și SDV-urile prezentate de profesor și își notează pe caiete informațiile necesare.
4. Profesorul solicită gruparea elevilor în echipe de câte 2, respectiv 4 elevi, pentru etapele viitoare ale lecției.
5. Lucrul individual - elevii primesc o fișă de lucru cu imagini de țevi folosite la instalațiile de încălzire centrală și imagini cu dispozitive de îmbinare/prelucrare a țevilor pe care trebuie să le identifice, să le asocieze și să le înscrie într-un tabel din fișa de învățare.
6. Lucrul în perechi – în echipe de câte 2 elevii își verifică reciproc rezultatele învățării.
7. Lucrul în echipe de câte 4 elevi - formate prin unirea perechilor două câte două. Elevii își confruntă rezultatele, și împreună aleg materialele și SDV urile necesare îmbinării/ prelucrării acestora, contribuind toți la concluziile finale ale echipei.
8. Lucrul frontal cu întreaga clasă - un reprezentant al fiecărei grupe prezintă țevile și SDV urile asociate, selectate de întreaga echipă.
9. Problematizarea - Analiza selecțiilor făcute, atât la materiale cât și la SDV urile aferente acestora. Profesorul va face corecțiile necesare, astfel încât la final rezultatele să fie similare la toate grupele și ghidează activitatea elevilor astfel încât să existe o implicare a tuturor elevilor din cadrul echipelor.






FIȘĂ PROBĂ PRACTICĂ



1. Analizați cu atenție dispozitivele necesare îmbinării țevilor pe care le aveți la standul de lucru și asimilați-le imaginilor din coloanele 1 și 4 ale tabelului următor. Completați coloanele 2, 3 și 5 cu denumirile solicitate .
2. Selectați și asociați elementele din coloana 1 și dispozitivele din coloana 4 conform tabelului pe care l-ați completat la punctul 1.

Fișa de probă practică poate fi accesată și la link ul următor:

https://drive.google.com/file/d/1N7qlu_qNAF_8vmls3RXeqfOj_mcz9Fq3/view?usp=sharing

Nr. crt.	Tipuri de țevi pentru instalații termice	Denumirea țevii	Denumirea modului de îmbinare	Dispozitiv de îmbinare	Denumire dispozitiv de îmbinare
0	1	2	3	4	5
1.					


2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					





9.					
----	---	--	--	---	--

GRILA DE EVALUARE A PROBEI PRACTICE

Criteria de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	
		Prezentarea eşantioanelor de țevi și indicarea utilizărilor acestora în cadrul instalațiilor Prezentarea SDV urilor și prezentarea rolului acestora în prelucrarea materialelor selectate	
		Ordonarea materialelor și SDV urilor într-o secvență logică corelată cu fișa de învățare	
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Identificarea corectă a denumirii a eşantioanelor de țevă	
		Identificarea corectă a denumirii SDV urilor	
		Asocierea corectă a materialelor cu SDV urile selectate	
		Completarea corectă a datelor în fișa de învățare	
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Prezentare logică, concisă, argumentată a selecției de materiale și SDV uri	
		Identificarea și diferențierea îmbinărilor demontabile și nedemontabile	
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	

FIȘĂ PROBA PRACTICĂ- REZOLVARE

Tipuri de țevi pentru instalații termice	Denumirea țevii	Denumirea modului de îmbinare	Dispozitiv de îmbinare	Denumire dispozitiv de îmbinare
1	2	3	4	5
	Polipropilenă reticulară PPR	Polifuziune		Clește sertizat cupru
	Țevi de oțel negre	Sudură oxiacetilenică		Aparat pentru sudură oxiacetilenică
	Polipropilenă reticulară verde PPR verde	Polifuziune		Aparat electric pentru lipire moale la țevi de cupru
	Țevi multistrat de tip pex-al	Clște de sertizat		Polifuzor pentru îmbinarea țevilor de PPR alb
	Țevi de cupru	Lipire moale cu aliaj staniu argint		Clește pentru sertizat țevi multistrat de tip pex-al
	Țevi multistrat de tip pexal izolată	Sertizare		Dispozitiv neelectric pentru lipirea moale a țevilor de cupru
	Țeavă filetată la interior	Filet		Tarod

	Țevi de cupru pentru sertizare	Sertizare		Polifuzor pentru imbinarea țevilor din PPR verde
	Țeavă neagră filetată	Filet		Filieră pentru realizarea filetelor exterioare

EXEMPLU ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE 3- LECȚIE DE LABORATOR (cu suport digital și AI)

Lucrările de laborator sunt concepute pentru a conecta activitatea elevilor cu specificul cercetării experimentale și pentru a facilita descoperirea adevărului.

Tema: Montarea și verificarea etanșeității unei instalații interioare de gaze.

Clasa: a IX-a

Tip de activitate: Lecție de laborator aplicativă (cu suport digital și AI)

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>1.1.4. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații: - elemente de instalații de gaze (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare)</p> <p>1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică</p>	<p>1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică</p> <p>1.2.9. Selectarea informațiilor din fișele de documentare în vederea întocmirii unei fișe de lucru cu operațiile de realizare a unui element simplu, de instalații coreland materialele și SDV-urile necesare, comunicând în scris și oral cu membrii echipei</p> <p>1.2.11. <i>Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului instalații</i></p>	<p>1.3.3. Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru</p> <p>1.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru</p>

Obiective operaționale:

Elevul va fi capabil să:

1. Identifice elementele componente ale unei instalații interioare de gaze.
2. Elaboreze schema simplificată a unei rețele de alimentare.
3. Realizeze o conexiune etanșă între două segmente de țeavă.
4. Verifice etanșeitățile folosind metoda cu spumă / apă cu săpun.
5. Utilizeze tabla interactivă și AI pentru verificarea schemei și a pașilor de lucru.

- Ce aş face diferit la următoarea probă?
- Cum m-a ajutat AI-ul în învăţare? :

Evaluarea activităţii de laborator

Criteria	Punctaj maxim	Punctaj acordat
Organizarea locului de muncă	10 p	
Respectarea normelor de securitate	20 p	
Corectitudinea îmbinărilor realizate	30 p	
Verificarea etanșeității	20 p	
Participarea și implicarea	10 p	
Utilizarea corectă a AI și a tablei interactive	10 p	
Total	100 puncte	

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de laborator:

1. Verificarea îmbinărilor și a pantelor
2. Verificarea stării sculelor și echipamentelor
3. Probele instalațiilor de canalizare
4. Materiale pentru instalațiile de canalizare
5. SDV-uri și echipamente pentru instalații de canalizare
6. Riscuri și măsuri de prevenire la lucrările de canalizare
7. Materiale utilizate la instalațiile termice
8. Probe la instalația de încălzire centrală
9. Analiza comparativă între instalațiile termice și sanitare
10. Materiale utilizate în instalațiile de gaze
11. Verificarea presiunii și etanșeității instalației de gaze
12. Aplicarea principiilor de economie circulară în instalațiile de gaze
13. Întreținerea și mentenanța sistemelor de ventilare
14. Curățarea și întreținerea sculelor utilizate
15. Simularea comportamentului în în cazul defecțiunilor la instalațiile de gaze naturale

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de instruire practică:

1. Exersarea debitării țevilor metalice și din materiale plastice
2. Montarea conductelor de distribuție și a coloanelor de apă
3. Trasarea lucrărilor instalației interioare de alimentare cu apă
4. Realizarea îmbinărilor filetate și lipite
5. Etanșarea și izolarea conductelor
6. Trasarea și montarea colectoarelor de canalizare
7. Montarea racordurilor pentru obiecte sanitare
8. Realizarea îmbinărilor elastice cu garnituri
9. Montarea corpurilor de încălzire
10. Montarea sistemului de conducte pentru agent termic
11. Verificarea pierderilor și remedierea neetanșeităților la conductele de AC
12. Etanșarea îmbinărilor la instalațiile de gaze
13. Racordarea arzătoarelor și probarea instalației
14. Montarea canalelor de aer și a grilelor de ventilare
15. Igienizarea și întreținerea canalelor de aer

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Pentru învățământul liceal tehnologic evaluarea continuă se realizează prin aplicarea instrumentelor de evaluare și prin probe practice.

Pentru elevi acest model de evaluare oferă o experiență de învățare relevantă, care îi pregătește pentru cerințele pieței muncii și le facilitează tranziția de la școală la o carieră.

Pentru profesor evaluarea este un indicator de bază al gradului de optimizare a predării și învățării astfel acesta observă și interpretează lacunele existente în pregătirea elevilor, anticipează progresul elevilor și reconsideră strategiile didactice.

Pentru angajatori prin implicarea directă în procesul de evaluare, pot contribui la formarea viitorilor angajați și pot identifica din timp potențialii candidați potriviți pentru compania lor.

Metode de evaluare recomandate

Tip de evaluare	Exemple aplicabile
Observarea sistematică	La atelier: se urmăresc comportamentele sigure, utilizarea echipamentelor, colaborarea.
Fișe de evaluare practică	Check-list: „ <i>Identifică tipul instalației / Alege corect SDV-ul / Respectă norme SSM</i> ”.
Proiect tematic / lucrare practică	Ex: „Identificarea completă a instalației sanitare dintr-un spațiu real” (evaluare pe echipe).
Autoevaluare ghidată	Elevii completează scurt un formular: „ <i>Ce am învățat azi / Ce SDV-uri am recunoscut / Ce trebuie să exersez</i> ”.
Evaluare scrisă ușoară (teorie + aplicații)	Test cu itemi de tip perechi, completare, alegere multiplă și o problemă de aplicare („Ce echipament alegi pentru tăierea unei țevi PPR?”).

EXEMPLU ACTIVITATE DE EVALUARE

Tema:Instalația interioară de alimentare cu apă

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații: - elemente de instalații tehnico-sanitare; (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare)	1.2.5.Identificarea elementelor de instalații loco-obiect pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică 1.2.7.Identificarea materialelor și SDV urilor în vederea realizării elementelor simple de instalații pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică 1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică 1.2.9.Selectarea informațiilor din fișele de documentare în vederea întocmirii unei fișe de lucru cu operațiile de realizare a unui element simplu, de instalații coreland materialele și SDV-	1.3.4.Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologicăde execuție a lucrărilor specifice instalațiilor 1.3.3.Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru 1.3.5.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

	urile necesare, comunicând în scris și oral cu membrii echipei 1.2.12.Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate în construcții	
--	---	--

Tip de evaluare: Probă de evaluare formativă

Obiective:

- Enumerarea etapelor de lucru pentru realizarea instalației interioare de alimentare cu apă
- Identificarea elementelor instalațiilor interioare de alimentare cu apă
- Identificarea materialelor necesare realizării instalațiilor interioare de alimentare cu apă

Durată: 50 minute

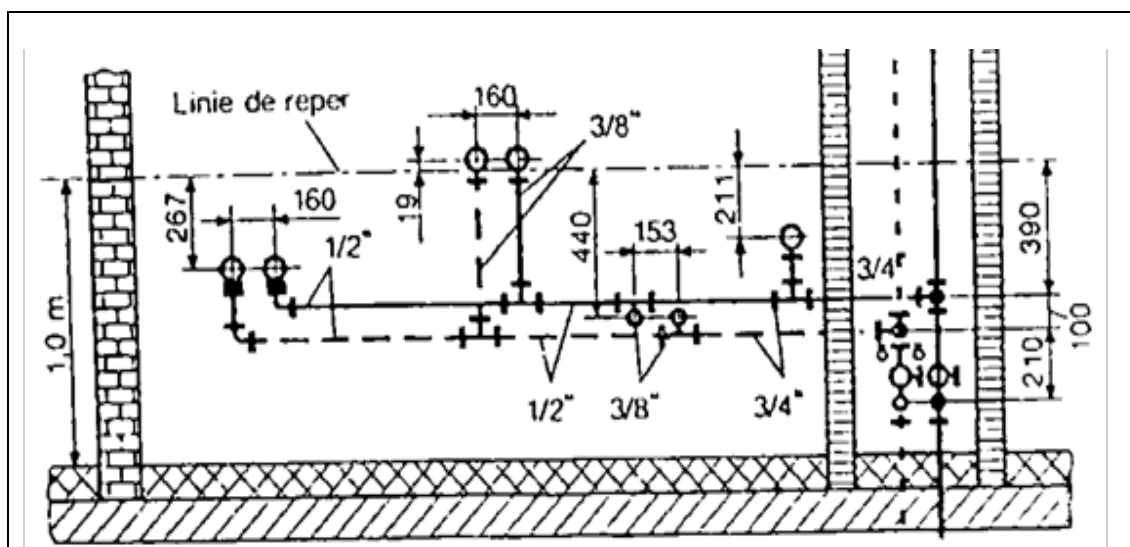
Mod de organizare a activității/clasei: se împarte clasa în 5 grupe a câte 4 elevi.

Elevii fiecărei grupe vor completa activitățile de lucru necesare pentru realizarea instalației.

CERINTA DE LUCRU:

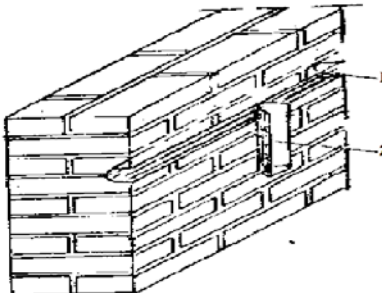
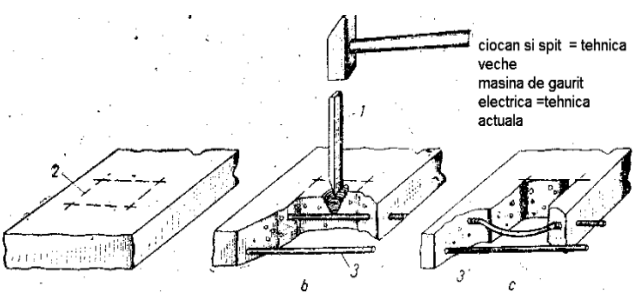
Să se completeze fișa de evaluare cu „Etapete de realizare a elementelor instalației interioare de alimentare cu apă” precizând operațiile de lucru și indicând variante pentru: materiale, SDV-uri necesare, precum și elementele componente ale părților de instalație după modelul dat.

FIȘA DE EVALUARE-1

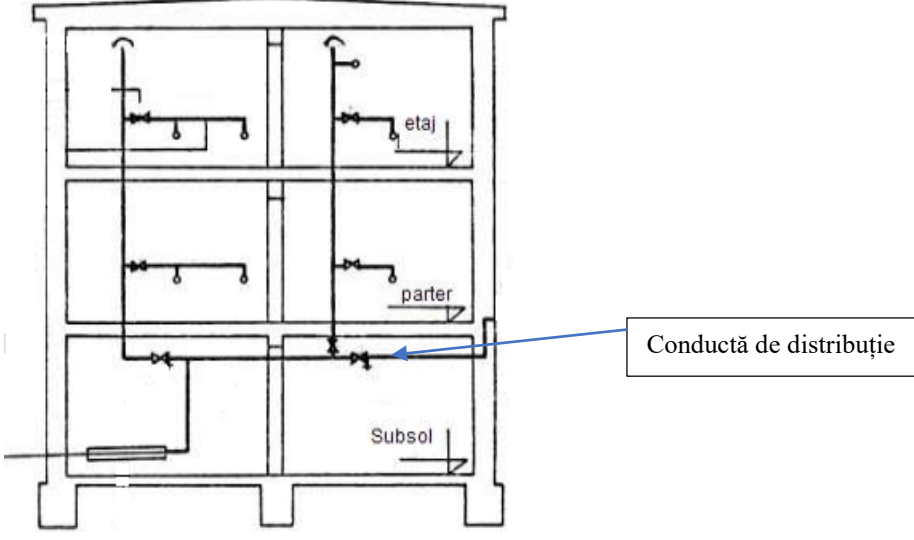


Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1. Trasarea	Ruleta, laser	-
2.		
3.		
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-2

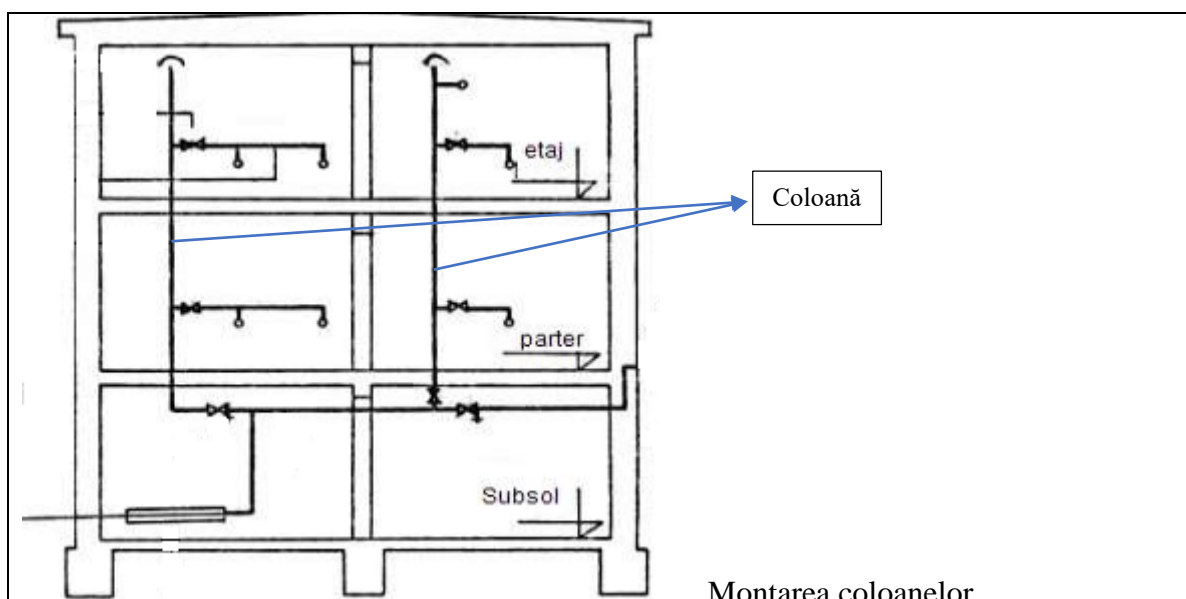
<p>1.Slit de zidarie orizontal 2.Slit de zidarie vertical</p> 	 <p style="text-align: center;">Străpungere executată într-un planșeu din beton armat : <i>a</i> – trasarea conturului străpungerii ; <i>b</i> – începerea dăltuirii din centrul viitoarei străpungeri ; <i>c</i> – armătură metalică ce se poate îndoi local : 1 – spiț ; 2 – conturul străpungerii ; 3 – armătura planșeului.</p>	
Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2. Găurirea pentru suportii de susținere	Dispozitiv de găurit	Dibluri , holșuruburi
3.		
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-3

	<p style="text-align: center;">Conductă de distribuție</p>	
Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		

3.Montarea conductelor de distribuție	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	Tevi, robinete Fitinguri pentru coloane intermediare Fitinguri pentru pentru colanele de capăt Elemente de prindere a conductelor
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-4

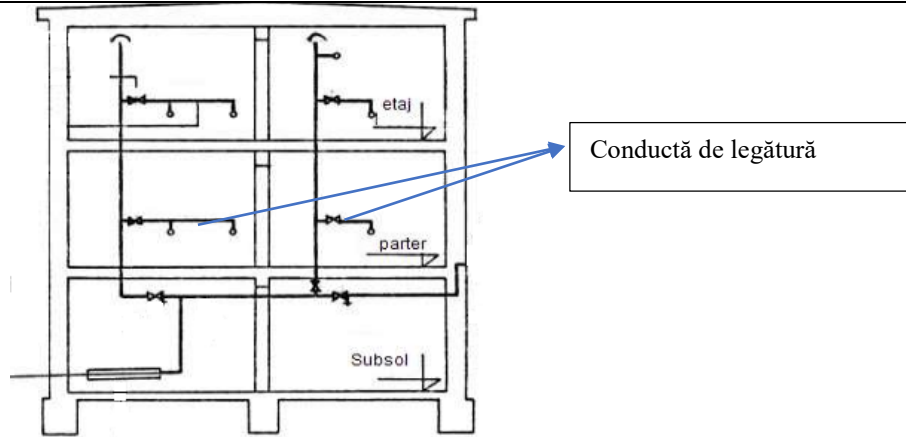


Montarea coloanelor

Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		
3.		
4.Montarea coloanelor	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat	Tevi Robinete de La baza coloanelor Fitinguri pentru prinderea conductelor

 Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	de legătură Elemente de prindere a coloanelor , câte una pe etaj pentru $h_{etaj} < 3m$
5.		

FIȘA DE EVALUARE -5

		
Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		
3.		
4.		
5. Montarea conductelor de legătură	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	Țevi Robinete de cu ventil sau cu sferă diametrul 1/2" Elemente de prindere a conduței de legătură

Evaluarea activității (pentru notare) :

Fiecare operație se notează cu 2 puncte astfel: 1 punct pentru denumirea corectă a operației, 0,5 puncte pentru evidențierea a cel puțin 2 materiale specifice și 2 SDV uri necesare, 0,5 puncte pentru enumerarea corectă a elementelor componente ale subansamblelor.

Reprezentanții elevilor de la fiecare grupă vor prezenta fișele de evaluare completate. Profesorul va prezenta varianta corectă. Elevii vor realiza autoevaluarea în interiorul grupei, evidențiind aspectele care li s-au părut ușoare precum și erorile ce trebuie corectate.

Fișele de evaluare se regăsesc accesând următoarele link-uri de pe platforma google:

Fișa de evaluare 1

<https://docs.google.com/document/d/1TGUE1-3xSpQOdCeRAJYnM9Dlr95QfPIZJ8bHS36rDME/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 2

<https://docs.google.com/document/d/1sBnKahvs8wNhe4a7yYwEgDCv8-wIINjKzNe8dMDgWF0/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 3

https://docs.google.com/document/d/17wS3btdSMo_VJIAH6cbpNFuUFazQU5wgOn7SNPN9HIQ/edit?usp=sharing

Fișa de evaluare 4

<https://docs.google.com/document/d/1PvmWbQp6bOVmVjwvYo-vIHRPzqUGyDOBFKqCoSg6DPA/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 5

<https://docs.google.com/document/d/1m0ZccNMNmJE635Q78qzbCLrh-5v1qSI7u5iU-fOVhWk/edit?usp=sharing>

REZOLVARE - FIȘA DE EVALUARE A ACTIVITĂȚII

https://docs.google.com/document/d/1-Lf2UZcW3POdjbhCnr2Z1HVI_TkqbhO2dLbsFR_4/edit?usp=sharing

Operații de lucru	Materiale variante /SDV uri	Elemente de instalații
1. Trasarea	Ruletă	-
2. Găurirea pentru suportii de susținere/cleme de prindere	Dispozitiv de găurit	Dibluri , holșuruburi
3. Montarea conductelor de distribuție	Pentru conducte - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat, Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon. Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat :manuale sau mecanice Dispozitive de verificat orizontalitatea -cumpăna	Tevi, robinete, teuri-coloane intermediare , coturi pentru colanele de capăt, brățări /suportii de prindere
4. Montarea coloanelor	Pentru coloane - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat, Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat	Tevi, teuri pentru prinderea conductelor de legătură, robinete de golire pentru coloane

	:manuale sau mecanice Dispozitive de verificat verticalitatea -firul cu plumb	
5.Montarea conductelor de legătură	Pentru conducte de legătură - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat Dispozitive de verificat orizontalitatea -cumpăna	Țevi, robinete de trecere cu ventil sau cu sferă diamerul ½”

BIBLIOGRAFIE

1. Corcheș, H., Filip, L., Iacob,A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
2. Carmen Ioana Iuhos, DIDACTICA DISCIPLINELOR TEHNICE_ U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2024, ISBN 978-606-737-733-0.
3. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii-editia-aIIa-Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85946-8-8
4. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii de incalzire-editia-aIIa -Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85936-6-4
5. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii de ventilare-climatizare-editia-aIIa -Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85936-7-1
6. METODOLOGIE DE CALCUL AL PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR, INDICATIV Mc 001-2022_ publicată decembrie 2022 oficial prin Ordinul ministrului MDLPA nr. 16/2023/ M. Of., p I, nr. 46 și 46bis din 17 ianuarie 2023
7. Tiberiu CATALINA, Utilizarea surselor de energie regenerabila in cladiri, Editura MATRIXROM, 2015, ISBN:978-606-25-0167-9.
8. Ventilarea si consumul de energie_ <https://www.aiiro.ro> > Iolanda_Colda_RCEPB_2014
9. A. Damian, A. Vartires – “Instalații de ventilare și climatizare, Partea I, Curs”, Editura MATRIX ROM București, ISBN volum 978-973-755-908-1, 194 pag, 2013.
10. A. Vartires, I. Năstase – « Instalații de ventilare si climatizare. Lucrări practice », Editura CONSPRESS, ISBN 978-973-100-138-8, 127 pag, 2010
11. Mihai Iliana, Costică Bandrabur, Octavia Cocora, Cătălin Lungu s.a. - „Manualul de Instalații, Volumul Încălziri ediția a II-a”, Editura ARTECNO 2010, București (autor al capitolelor 3.1, 3.2, 4.6, 6.1, 6.3, 6.4 si 6.7), 579 pagini
12. F. Uciu, A. Vartires, T. Catalina, I. Colda – « Obținerea confortului de vara fara utilizarea climatizarii, prin ventilare nocturna », Revista Romana de Inginerie Civilă vol. 8 (2017) numarul 2, ISSN 2068-3987, pag. 83-97
13. MDLPA, LISTA REGLEMENTĂRILOR TEHNICE ÎN CONSTRUCȚII, *Lista actualizată la data de 13.01.2016
14. Indicativ I 5 – 2010_NORMATIV pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare
15. Indicativ C 56-2023_ NORMATIV pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
16. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții/ Consolidarea din data de 30 ianuarie 2020
17. GHID de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri_URBAN INCERC_mai 2012
18. Ventilarea si consumul de energie_ <https://www.aiiro.ro> > Iolanda_Colda_RCEPB_2014

19. REVISTA ingineria instalațiilor_ <https://www.aiiro.ro/revista-instalatiilor>/<https://www.oaer.ro/arhiva/carti-tehnice/>
20. Legea 319 din 2006 _Legea privind securitatea si sanatatea in munca/Actualizata prin Legea 208 din 2021
21. Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
22. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE
23. <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs>
24. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxLl1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header
25. <https://www.canva.com/create/worksheets/>
26. <https://www.visme.co/templates/worksheets/>
27. <https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYzYOU>
28. <https://www.thinkio.it/>
29. <https://tools.fobizz.com/worksheet/info>
30. <https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai>
31. <https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347>
32. [Live Worksheets](#)
33. <http://livresq.com>