

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

**Anexa nr. 1 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018**

# **CURRICULUM**

**pentru**

**clasa a XI-a**

**CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ**

**Calificarea profesională**

**TEHNICIAN INSTALATOR PENTRU CONSTRUCȚII**

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

**2018**

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

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

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

**GRUPUL DE LUCRU:**

<b>MIHAELA HUTTER</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București</b>
<b>MARIA RĂDOI</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny” București</b>
<b>FEHER ANDREI</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic “Anghel Saligny”, Cluj – Napoca</b>
<b>MEREUȚĂ FELICIA</b>	<b>prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic ”Mircea Cristea”, Brașov</b>

**COORDONARE - CNDIPT:**

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

## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea **TEHNICIAN INSTALATOR PENTRU CONSTRUCȚII** corespunzătoare profilului **TEHNIC**, domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**:

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

**Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4**

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

<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>URÎ 8: Analizarea tehnologiilor de execuție a lucrărilor de instalații în construcții în vederea executării lucrărilor</b>	<b>MODUL I. Lucrări de instalații</b>
<b>URÎ 9: Urmărirea execuției lucrărilor de instalații pe baza documentației tehnice</b>	<b>MODUL II. Monitorizarea lucrărilor de instalații</b>
<b>URÎ 7: Aplicarea în teren a proiectului specific lucrărilor de instalații</b>	<b>MODUL IV. Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații</b>

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a XI-a**  
**Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică**

**Calificarea: TEHNICIAN INSTALATOR PENTRU CONSTRUCȚII**

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

**Cultură de specialitate și pregătire practică**

**Modul I. Lucrări de instalații**

Total ore/an:		<b>198</b>
din care:	Laborator tehnologic	66
	Instruire practică	33

**Modul II. Monitorizarea lucrărilor de instalații**

Total ore/an:		<b>99</b>
din care:	Laborator tehnologic	33
	Instruire practică	33

**Modul III. ....Curriculum în dezvoltare locală\***

Total ore/an:		<b>66</b>
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	-

**Total ore/an = 11 ore/săpt. x 33 săptămâni = 363 ore/an**

**Stagii de pregătire practică**

**Modul IV. Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații**

Total ore/an:		<b>150</b>
din care:	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	60

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

**TOTAL GENERAL: 513 ore/an**

**Notă:**

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

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

## MODUL I: LUCRĂRI DE INSTALAȚII

### • NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Lucrări de instalații**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician instalator pentru construcții* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **198 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **66 ore/an** – laborator tehnologic
- **33 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Lucrări de instalații**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician instalator pentru construcții*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • STRUCTURĂ MODUL

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

<b>URÎ 8: ANALIZAREA TEHNOLOGIILOR DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII ÎN CONSTRUCȚII ÎN VEDEREA EXECUTĂRII LUCRĂRILOR</b>			
<b>Rezultate ale învățării codificate conform SPP</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	<b>Conținuturile învățării</b>
<b>8.1.1</b>	<b>8.2.1</b>	<b>8.3.1</b>	<b>Categoriile de lucrări de instalații:</b> clasificare, elemente componente, soluții constructive, materiale, echipamente, utilaje și aparate  <b>Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de alimentare cu apă</b> - Organizarea lucrărilor de executare și montare a instalațiilor - Trasarea instalațiilor interioare de apă - Executarea străpungerilor și șlițurilor în elementele de construcții - Tehnologia de executare și montare a rețelelor interioare de conducte și a armăturilor anexe - Tehnologia de executare și montare a conductelor de branșament - Montarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă - Montarea echipamentelor și utilajelor (pompe, echipamente de pompare, rezervoare ) - Probarea și recepția instalațiilor de apă

		<p><b>Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de canalizare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea rețelelor interioare</li> <li>- Racordarea obiectelor sanitare la rețeaua interioară de canalizare</li> <li>- Montarea obiectelor sanitare și a accesoriilor acestora</li> <li>- Executarea receptoarelor de ape meteorice</li> <li>- Racordarea instalațiilor interioare la rețelele exterioare de canalizare</li> <li>- Executarea și montajul rețelelor exterioare</li> <li>- Probarea și recepția instalațiilor de canalizare</li> </ul> <p><b>Tehnologia de executare și montare a instalațiilor de gaze naturale combustibile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea instalațiilor de gaze naturale combustibile</li> <li>- Tehnologia de montare a bransamentelor de gaze naturale combustibile</li> <li>- Tehnologia de montare a stațiilor și posturilor de reducerea și reglarea presiunii gazelor naturale combustibile</li> <li>- Tehnologia de montare a rețelelor exterioare de gaze naturale combustibile</li> <li>- Probarea și recepția instalațiilor de gaze</li> </ul> <p><b>Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de încălzire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea modulelor termohidraulice</li> <li>- Montarea conductelor de distribuție</li> <li>- Montarea coloanelor și racordurilor la corpurile de încălzire</li> <li>- Alegerea și montarea corpurilor de încălzire</li> <li>- Montarea armăturilor pe conducte și corpuri de încălzire</li> <li>- Panta conductelor, evacuarea aerului</li> <li>- Preluarea dilatărilor</li> <li>- Conexiunea instalațiilor și echipamentelor cu structura de rezistență</li> <li>- Montarea centralelor și punctelor termice <ul style="list-style-type: none"> <li>* Amplasarea și organizarea centralei termice</li> <li>* Montarea echipamentelor și a conductelor din centrala termică</li> <li>* Amplasarea și montarea rezervoarelor de combustibil</li> <li>* Evacuarea gazelor de ardere</li> </ul> </li> <li>- Executarea rețelelor termice</li> <li>- Efectuarea probelor și punerea în funcțiune a instalațiilor de încălzire</li> </ul> <p><b>Tehnologii de executare și montare a instalațiilor de ventilare și climatizare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Executarea, îmbinarea, montarea canalelor de aer și a pieselor speciale</li> </ul>
--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montarea dispozitivelor de ventilare natural-organizată</li> <li>- Montarea dispozitivelor de ventilare locală</li> <li>- Montarea echipamentelor componente ale instalației de ventilare și climatizare</li> <li>- Montarea aparatelor pentru ventilare și încălzire</li> <li>- Montarea aparatelor de răcire și climatizare</li> </ul>
8.1.2	8.2.2	8.3.2	<p><b>Activități de coordonare a lucrărilor specifice șantierului de instalații</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasarea lucrărilor de construcții-instalații</li> <li>* Generalități: definiție trasării, proiectarea trasării</li> <li>* Elementele planului de trasare</li> <li>* Etapele trasării: identificarea, trasarea și marcarea în teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri</li> <li>* Lucrări de trasare: repere de trasare, puncte caracteristice ale rețelelor</li> <li>* Verificarea aplicării planului de trasare: toleranțe admise</li> <li>* Controlul calității trasării: înainte de începerea lucrărilor, în timpul executării lucrărilor, la terminarea lucrărilor de trasare</li> <li>- Dirijarea activității de montaj și monitorizarea lucrărilor pe faze de execuție</li> <li>* Măsuri de protejare a rețelelor subterane în funcțiune, la executarea săpăturilor pentru realizarea fundațiilor</li> <li>* Canale pentru conducte și cabluri: canale pentru conducte de termoficare, canale pentru conducte termice în ansambluri de clădiri, canale pentru rețele de canalizare</li> <li>* Cămine de vizitare pentru instalații de canalizare</li> <li>* Tuneluri și galerii tehnice pentru instalații</li> <li>* Construcții pentru susținerea elementelor de instalații exterioare amplasate suprateran: stâlpi, console</li> <li>* Nișe, șlițuri, străpungeri în elementele de construcție: tipuri, etape de realizare</li> <li>* Străpungeri: traversarea conductelor prin fundații, străpungeri de dimensiuni mari prin pereți, străpungeri prin planșee</li> <li>* Elemente pentru susținerea și ancorarea instalațiilor interioare: bolțuri, dibluri, scoabe, cleme, poduri de cabluri, brățări; reazeme și</li> </ul>

			<p>puncte fixe; fixarea corpurilor de încălzire, montarea ventilatoarelor centrifuge și a pompelor; prinderea, fixarea și susținerea conductelor de apă</p> <p>- Verificarea /asistarea la controlul calității lucrărilor</p> <p>* Controlul calității lucrărilor la izolații fonice: controlul conductelor de apă (desolidizarea de perete); controlul străpungerilor prin pereți și planșee; verificarea agregatelor pentru circulația apei, a ventilatoarelor; verificarea susținerilor canalelor instalației de ventilare; verificarea materialelor și detaliilor de montaj</p> <p>* Controlul racordării elementelor de instalații după executarea lucrărilor de pardoseli</p> <p>* Controlul calității execuției lucrărilor de construcții pentru susținerea și ancorarea elementelor de instalații: înainte de începerea lucrărilor (proces-verbal de lucrări ascunse, documente de la furnizori pentru materiale, buletine de încercări); pe parcursul executării lucrărilor (calitatea materialelor, corespondența cu documentația tehnică); la terminarea executării lucrărilor (verificări directe, verificări scriptice, acte întocmite)</p>
<b>8.1.3</b>	<b>8.2.3</b>	<b>8.3.3</b>	<p><b>Măsurile specifice lucrărilor de instalații:</b> Norme de sănătatea și securitatea muncii (NSSM), situații de urgență și norme de protecția mediului specifice activităților din șantierul de instalații</p>

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

*Surse de documentare:* documentație tehnică de execuție / proiecte, norme și normative specifice, formulare tipizate, grafice, fișe tehnologice; internet, colecție de legi, colecție de cărți și reviste de instalații.

*Echipamente necesare:* echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție

*Cataloage de:* materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de instalații aferente domeniului construcții /lucrări publice.

*Materii prime și materiale:* țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare, tuburi din beton și din materiale plastice pentru canalizare, obiecte sanitare, sifoane, ventile de scurgere, aparate de utilizare a gazelor naturale, pompe de circulație, corpuri de încălzire, armături termostactice, filtre, centrale monobloc, tubulaturi metalice și din materiale plastice, guri de aspirație și refulare, ventilatoare, ventiloconvectoare



*Instrumente de lucru:* SDV-uri trusa instalatorului pentru prelucrarea țevilor metalice și din materiale plastice; scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, aparate de sudură pentru metale/ materiale plastice

*Verificatoare și AMC-uri:* metru, ruletă, compas de interior – exterior, șubler, manometru, termometru, termostat, anemometru, regulator, contor

*Utilaje:* buldoexcavator, compresor, flex, pompă de probă (aer și apă), tirfor, polizoare unghiulare, mașini de găurit cu rotopercurtor, fierăstrau pendular, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură materiale plastice / PHED.

## • SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 8. Analizarea tehnologiilor de execuție a lucrărilor de instalații în construcții în vederea executării lucrărilor.**

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

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului „**Lucrări de instalații**”, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

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

Informațiile obținute prin intermediul metodelor alternative constituie repere consistente pentru adoptarea deciziilor de ameliorare a calității procesului de predare-învățare.

Se consideră că ***nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.***

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Lucrări de instalații**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții practice de montare a conductelor instalației interioare de apă rece;
- exerciții practice de montare a conductelor instalației interioare de apă caldă de consum;

- exerciții practice de montare a armăturilor obiectelor sanitare;
- exerciții practice de executare a bransamentelor cu priză cu sau fără colier;
- observarea independentă a operațiilor de probare a instalațiilor interioare de alimentare cu apă;
- exerciții practice de racordare a obiectelor sanitare la rețeaua interioară de canalizare;
- exerciții practice de montare a obiectelor sanitare;
- exerciții practice de montare a accesoriilor obiectelor sanitare;
- exerciții practice de executare a racordurilor la corpurile de încălzire;
- exerciții practice de alegere și montare a corpurilor de încălzire;
- exerciții practice de montare a armăturilor pe conducte și corpuri de încălzire;
- exerciții practice de montare a tuburilor de ventilație;
- exerciții practice de aplicare a prevederilor legale referitoare la normele PSI, SU și de protecția mediului;
- exerciții practice de verificare a calității lucrărilor executate.

De exemplu pentru tema ”**Montarea obiectelor sanitare**” corespunzător **RÎ: 8.1.1** Categoriile de lucrări de instalații (elemente componente, materiale, documentație de execuție, tehnologii noi/ etape tehnologice/ SDV-uri și utilaje) se poate aplica ca metodă didactică, **METODA CIORCHINELUI**.

Ciorchinele este o metodă care presupune identificarea unor conexiuni logice între idei. Poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor. Ciorchinele este o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe evidențiind modul de a înțelege o anumită temă, un anumit conținut.

Ciorchinele reprezintă o tehnică eficientă de predare și învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

Etape:

1. *Prezentarea cuvântului cheie sau a propoziției nucleu* - cadrul didactic scrie un cuvânt cheie sau o propoziție nucleu în mijlocul tablei.
2. *Formarea grupelor de elevi*- pentru realizarea sarcinii.
3. *Explicarea regulilor pe care le presupune tehnica* - cadrul didactic le oferă elevilor explicațiile necesare; îi încurajează pe elevi să scrie cuvinte sau sintagme în legătură cu tema pusă în discuție.
4. *Realizarea propriu-zisă a ciorchinelui* - cadrul didactic le cere elevilor să lege cuvintele sau ideile produse de cuvântul sau propoziția nucleu prin linii care evidențiază conexiunile între acestea realizând astfel o structură de ciorchine.
5. *Reflecția* asupra ideilor emise și conexiunilor realizate.

Reguli

- notarea tuturor ideilor legate de tema respectivă
- lipsa judecății ideilor expuse
- dintr-o idee dată pot apărea alte idei, astfel se pot construi “sateliți” ai ideii respective
- apariția numeroselor idei și variante între idei

Avantaje

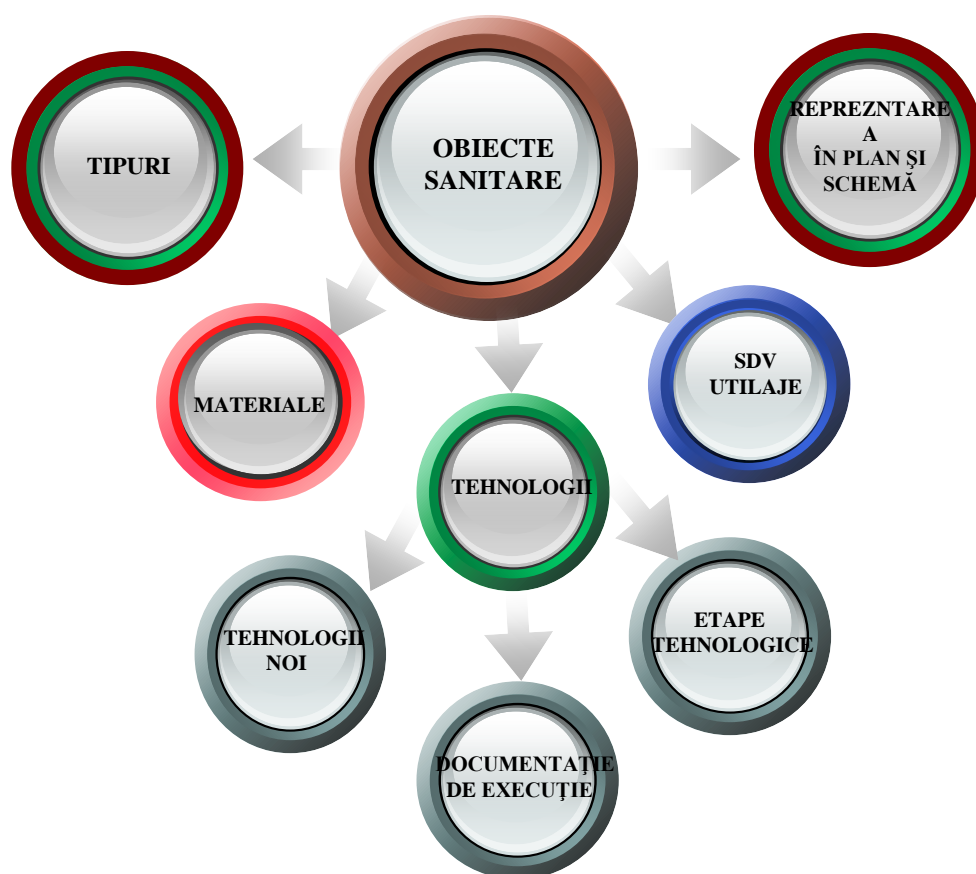
- fixarea ideilor și structurarea informațiilor
- înțelegerea ideilor
- poate fi aplicată atât individual cât și pe grupe la nivelul întregii clase, pentru sistematizarea și consolidarea cunoștințelor
- în etapa de reflecție elevii pot fi ghidați prin intermediul unor întrebări în ceea ce privește gruparea informațiilor în funcție de anumite criterii.

Se poate propune metoda ciorchinelui pentru introducerea în tema lecției, ca mijloc de a stimula gândirea, de a studia temeinic acest subiect și de a reactualiza cunoștințele dobândite anterior la modulul „Elemente componente pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice”. Profesorul scrie subiectul generator de idei și anume: „**Obiecte sanitare**”. Elevii își exprimă ideile care le vin în minte în legătură cu subiectul dat.

O posibilă structură a “ciorchinelui” este reprezentată mai jos.

Fiecare aspect se poate dezvolta prin aceeași metodă:

- tipuri: lavoare, spălătoare, căzi de baie, closete, etc. condiții funcționale, estetice, de siguranță, etc.;
- materiale: porțelan sanitar, fontă emailată, gresie, materiale plastice, poliester armat, etc.;
- tehnologii: montare, racordare la instalație, amplasare.



Un alt exemplu de metodă didactică, care poate fi utilizată pentru tema ”**Montarea obiectelor sanitare**” corespunzător **RÎ**:

**8.2.1** Realizarea fiecărei categorii de lucrări de instalații (alegerea materialelor specifice fiecărui element component și a tehnologiilor noi ivite privind îmbinarea și montarea /etape tehnologice/ SDV-uri și utilaje)

**8.3.1** Asumarea răspunderii în cadrul echipei de lucru în utilizarea documentației tehnice în vederea realizării fiecărei categorii de lucrări de instalații (alegerea materialelor specifice fiecărui element component și a tehnologiilor noi ivite privind îmbinarea și montarea /etape tehnologice/ SDV-uri și utilaje)

este **LUCRAREA PRACTICĂ**, aplicată astfel:

Activitatea se realizează la operatorul economic sau în atelierul școală, prin parcurgerea următoarelor etape:

1. Instrucțiunile de protecția muncii realizat de profesor la începutul orei. SDV-urile sunt în perfectă stare de funcționare, și sunt utilizate conform destinației pentru care au fost create. Elevii sunt echipați corespunzător.
2. Planificarea muncii prin prezentarea de către profesor a obiectivelor lecției și distribuirea sarcinilor și responsabilităților, respectiv cunoașterea de către elevi a scopului lucrării și a pașilor ce urmează a fi parcurși. În acest sens elevii vor primi o fișă de lucru cu toate informațiile necesare realizării activității practice.
3. Efectuarea propriu-zisă a activității. Elevii își aleg materialele și pe baza recomandărilor din fișa primită, realizează lucrarea practică.
4. Controlul și autocontrolul execuției propriu-zise a montajului executat, corectarea eventualelor greșeli.

Se prezintă un exemplu de fișă de lucru pentru lucrarea de instruire practică cu tema: ”Montarea obiectelor sanitare”. Pentru această lucrare elevii vor lucra în echipe: echipa 1 va monta lavoarul, echipa 2 va monta cădița de duș, echipa 3 va monta vasul de closet pe pardoseală.

Fiecare elev, va avea în cadrul echipei, sarcini specifice. De exemplu:

- un elev va urmări respectarea instrucțiunilor de montaj pe tot parcursul lucrării;
- un elev va selecta materialele și SDV-urile necesare montării obiectului sanitar corespunzător echipei din care face parte;
- un elev va executa montajul;
- un elev va completa fișa de lucru pe parcursul activității și va analiza respectarea normelor de protecția muncii;
- un elev va verifica corectitudinea executării lucrării și va propune soluții de corectare a eventualelor erori;

La finalul activității fiecare elev își va autoevalua oral activitatea în cadrul echipei, și va aprecia rezultatele echipei ca fiind *satisfăcătoare, bună sau foarte bună*.

#### FIȘA DE LUCRU

*Timp alocat: 2 ore*

*Fiecare punct de lucru va permite racordarea la instalația de canalizare și de alimentare cu apă existentă*

*Etape de montare a lavoarului:*

1. Pregătirea punctului de lucru, alegerea materialelor, SDV-urilor;
2. Realizarea găurilor de prindere;
3. Verificarea orizontalității utilizând nivela cu bulă;
4. Montarea diblurilor și fixarea șuruburilor cu filet pentru diblu;
5. Poziționarea lavoarului pe șuruburi, înșurubarea piulițelor prin intermediul șaibelor;
6. Strângerea piulițelor cu cheia;
7. Montarea bateriei amestecătoare:
  - introducerea bateriei în gaura din lavoar;
  - montarea sub baterie a garniturii, șaibe și piuliței; strângerea lor;
  - curbarea racordurilor de apă caldă și rece, cuplarea la robinetele de coloană.
8. Montarea sifonului:
  - dezamblarea sifonului;
  - montarea supapei în orificiul de scurgere al lavoarului;
  - înșurubarea pe dedesubt a piesei inferioare a supapei, cu garnitura;
  - cuplarea tije la articulația de pe piesa inferioară;
9. Montarea piciorului suport;
10. Etanșarea rosturilor cu bandă de etanșare și silicon;
11. Verificarea calității lucrării executate.

---

Tehnician instalator pentru construcții

Clasa a XI-a, domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

### *Etape de montare a cădiței de duș:*

1. Pregătirea punctului de lucru, alegerea materialelor, SDV-urilor;
2. Trasarea liniilor pentru suporturile picioarelor, măsurarea și marcarea găurilor de fixare;
3. Realizarea găurilor de fixare;
4. Montarea și reglarea picioarelor cădiței; asigurarea pantei spre orificiul de golire;
5. Montarea sifonului, ventilului și racordului flexibil:
  - montarea sifonului direct sub gaura de scurgere;
  - asamblarea provizorie a scurgerii pentru măsurarea decupajului în peretele cădiței de duș;
  - desfacerea de pe scurgere a pieselor ce vor fi montate la partea superioară a scurgerii;
  - așezarea pe poziție a cădiței în poziție orizontală (aliniera în poziție verticală a scurgerii și gaura de scurgere);
  - montarea subansamblurilor superioare scurgerii;
  - efectuarea probei de etanșitate a îmbinărilor prin astuparea scurgerii și umplerea cu apă a cădiței;
  - efectuarea montajului final (dacă nu apar urme vizibile pe pardoseală);
6. Închiderea circuitului de alimentare cu apă de la robinetul instalației;
7. Pregătirea racordării la apă și montarea bateriei;
8. Montarea suportului de perete;
9. Montarea barei dușului și a capului de duș;
10. Montarea furtunului deasupra bateriei și a parei de duș;
11. Etanșarea rosturilor cu bandă de etanșare și silicon;
12. Verificarea calității lucrării executate.

### *Montarea WC-ului pe pardoseală*

1. Pregătirea punctului de lucru, alegerea materialelor, SDV-urilor;
2. Montarea vasul de spălare pe vasul WC;
  - montarea mecanismului de tragere a apei din rezervor;
  - poziționarea garniturii dintre vasul de closet și rezervorul de spălare;
  - așezarea rezervorului pe vasul de closet;
  - strângerea șuruburilor de fixare a rezervorului pe vas;
3. Montarea racordului flexibil cu diametrul exterior de 110 mm, la canalizare;
4. Fixarea WC-ului:
  - marcarea amplasamentelor elementelor de fixare a vasului de WC;
  - realizarea găurilor de fixare;
  - fixarea vasului de closet la poziție;
5. Montarea capacului vasului de closet;
6. Racordarea la sursa de apă;
7. Etanșarea rosturilor cu bandă de etanșare și silicon; montarea capacelor de protecție.
8. Verificarea calității lucrării executate.

Indicați materialele utilizate

.....

Numiți SDV-urile folosite

.....

Precizați normele de sănătate și securitate în muncă aplicate

.....

Indicați eventualele probleme apărute în cadrul activității și modul în care au fost soluționate

.....

Pentru evaluarea echipei/individuală poate fi folosită **Lista de control/Verificare a abilităților și atitudinilor formate la elevi**

<b>Atitudinea elevului față de sarcina de lucru</b>	<b>Da</b>	<b>Nu</b>
A urmat instrucțiunile		
A solicitat ajutor când a avut nevoie		
A colaborat cu membrii echipei de lucru		
A utilizat corect materialele		
A respectat normele de sănătate și securitate în muncă		
A utilizat corect vocabularul comun și cel de specialitate		
A finalizat activitatea		
A respectat operațiile procesului tehnologic		
A verificat corectitudinea lucrărilor executate		
A realizat o evaluare și o autoevaluare obiectivă		
A făcut curat la locul de muncă		

### • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

- *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

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

- *finală*

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

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

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

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

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

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

Pentru tema ”**Tehnologii de execuție și montare a instalațiilor de canalizare**” echipa de autori propune ca instrument de evaluare **TESTUL DE EVALUARE** care verifică atingerea următoarelor rezultate ale învățării:

**8.1.1** Categoriile de lucrări de instalații (elemente componente, materiale, documentație de execuție, tehnologii noi/ etape tehnologice/ SDV-uri și utilaje)

**8.2.1** Realizarea fiecărei categorii de lucrări de instalații (alegerea materialelor specifice fiecărui element component și a tehnologiilor noi ivite privind îmbinarea și montarea /etape tehnologice/ SDV-uri și utilaje)

### TEST DE EVALUARE

*Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră*

**SUBIECTUL I.....30 puncte**

**I.1.** Notați litera corespunzătoare răspunsului corect (10 puncte):

1. Conducta de scurgere de la preaplinul băii se poate executa cu:

- a) țevă din cupru;
- b) țevă din oțel sudat neagră;
- c) țevă zincată;
- d) țevă din polietilenă.

2. Imaginea reprezintă:



- a) ramificații montate una sub alta;
- b) brățară pentru fixarea coloanelor de curgere din fontă;
- c) montarea conductei colectoare sub pardoseală;
- d) montarea conductei de legătură sub planșeu.

3. La baza coloanelor terminale pentru schimbarea direcției apei ce se evacuează se montează:

- a) 1 cot de 60° și un cot de 45°
- b) 1 cot de 60°;
- c) 2 coturi de 45°;
- d) 1 cot de 45°.

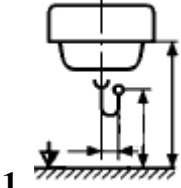
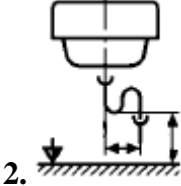
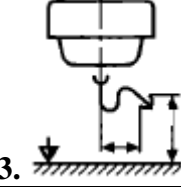
4. Conductele de ventilare se prelungesc desupra acoperișului cu circa:

- a) 50 cm;
- b) 70 cm;
- c) 1 m;
- d) 30 cm.

5. Legătura dintre rezervorul de spălare și vasul de closet se execută cu țevă din PVC având diametrul exterior:

- a) 32 cm;
- b) 110 cm;
- c) 35 cm;
- d) 60 cm.

**I.2. a.** În coloana A este reprezentată racordarea chiuvetei la coloana de scurgere iar în coloana B tipuri de legături la canalizare, de la sifonul de scurgere al chiuvetei. Realizați asociațiile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B (6 puncte).

A. Racordarea chiuvetei la coloana de scurgere	B. Tipuri de legături la canalizare, de la sifonul de scurgere al chiuvetei
	a. țevă de curgere aparentă, înclinată
	b. țevă de curgere îngropată
	c. țevă de curgere aparentă, orizontală
	d. țevă de curgere aparentă, verticală

b. Din reprezentarea *racordării chiuvetei la coloana de scurgere* (coloana A), lipsesc cotele. Completați desenul cu cotele lipsă (14 puncte).

**SUBIECTULII.....30 puncte**

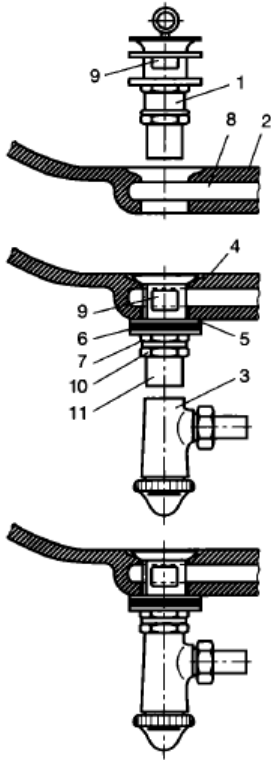
**II.1.** Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect (14 puncte):

- Conductele de legătură ale obiectelor sanitare la coloană vor avea trasee cât mai scurte și se vor monta cu .....1.....indicate în proiect.
- Fixarea obiectelor sanitare de pereții clădirii se poate realiza cu .....2.....de lemn șuruburi și sârmă, dibluri.....3.....sau prin șuruburi metalice împușcate.
- Racordarea țevii de spălare a closetului la rezervorul de .....4.....se face cu un racord de lipit, prevăzut special la ventilul de.....5..... ce se montează pe fundul rezervorului.
- Piese de curățire se montează la .....6.....de direcție, la punctele de ramificație cu posibilități de .....7.....și pe trasee rectilinii la distanțe de 6 și 15 metri.

**II.2.** În figura de mai jos este reprezentată montarea ventilului și sifonului de scurgere la lavoar.

- Precizați semnificația elementelor notate prin cifre;
- Explicați, utilizând imaginile, modul de racordare a lavoarului la rețeaua de canalizare (16 puncte).





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

Realizați un eseu cu tema: "Execuția și montajul rețelelor exterioare de canalizare" urmărind planul de idei:

1. Trasarea și executarea șanțurilor pentru executarea tuburilor de canalizare:
  - trasarea axei șanțului;
  - verificarea adâncimii săpăturii și a șanțului;
  - săparea șanțului;
2. Montarea conductelor de canalizare:
  - verificări, instrumente utilizate;
  - îmbinarea tuburilor din beton cu mufă;
  - elemente care determină adâncimea de montare a tuburilor de canalizare exterioară;
3. Executarea construcțiilor anexe;
4. Probarea rețelei exterioare de canalizare.

**BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE**

**Subiectul I. ....TOTAL:30 puncte**

**I.1. - 10 puncte**

**1 - d; 2 - b; 3 - c; 4 - b; 5 - a.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**I.2. - 20 puncte**

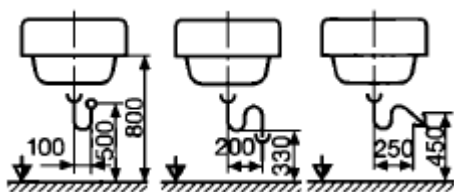
**I.2.a - 6 puncte**

**1-b; 2-d; 3-a**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

### I.2.b - 14 puncte



Pentru fiecare cotă corect înscrisă se acordă câte **2puncte**  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

**Subiectul II..... TOTAL:30 puncte**

### II.1. - 14 puncte

**1 - pantele; 2 - dibluri; 3 - crestate; 4 - înălțime; 5 - scurgere, 6 - schimbările; 7 - înfundare**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

### II.2. - 16 puncte

#### II.2.a - 11 puncte

- 1 - ventil de scurgere
- 2 - lavoar
- 3 - sifon
- 4 - garnitură subțire din cauciuc
- 5 - garnitură mai groasă din cauciuc
- 6 - rondelă (șabă) din plumb moale
- 7 - piuliță de fixare
- 8 - golul preaplinului din vasul lavoarului
- 9 - orificiul din ventil pentru preaplin
- 10 - piuliță olandeză
- 11 - racord de lipit

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1 punct**

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

#### II.2.b. - 5 puncte

Ventilul de scurgere se introduce în orificiul respectiv din lavoar, prin interiorul lavoarului după ce sub rozeta ventilului s-a pus o garnitură subțire din cauciuc. Sub lavoar, se introduce pe ventil o garnitură groasă din cauciuc unsă cu vopsea albă, apoi se introduce pe ventil o rondelă și după aceasta o piuliță care se strânge până la fixarea completă.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte **5 punct**

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte **2 puncte**

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

**Subiectul III..... TOTAL: 30 puncte**

### 1. 10 puncte

Axa șanțului se trasează cu ajutorul jaloanelor. **2 puncte**

Pentru a se verifica adâncimea săpăturii de o parte și de alta a viitoarei săpături se bat doi stâlpi uniți printr-o riglă de trasare orizontală. În dreptul jalonului care marchează axa șanțului, pe riglă se bate un cui. În lungul șanțului se bat mai multe rigle încât planul ce le unește să fie înclinat și paralel cu fundul șanțului ce se va săpa. **2 puncte**

Înainte de începerea coborârii tuburilor în șanț, instalatorul verifică adâncimea șanțului cu ajutorul unui vizor mobil, construit dintr-o șipcă verticală pe care sunt bătute două rigle horizontale. Cea de sus folosește pentru verificarea cotei fundului șanțului, iar cea de jos pentru verificarea crestei tubului. **2 puncte**

Săparea șanțului se execută mecanizat sau manual, din aval către amonte pentru a asigura evacuarea apelor de infiltrație. **2 puncte**

După coborârea tuburilor în șanț se verifică încă o dată panta, care trebuie să corespundă cu cea dată din proiect. În cazul în care nu sunt montate rigle de trasare, verificarea se face cu instrumente topometrice, la trasee lungi sau cu nivele cu bulă pentru trasee scurte. **2 puncte**

*Pentru fiecare aspect corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

## **2. 12 puncte**

Tuburile din beton cu mufă se îmbină introducând capătul drept al tubului în mufa tubului ce se află deja montat. Săpătura și montarea tuburilor începe din avalul rețelei, tuburile montându-se cu gura mufei către amonte rețelei. În rostul dintre tuburile cu cep și buză se introduce un strat de mortar din ciment fin și nisip care apoi se protejează în exterior cu un guler de beton. **2 puncte**

*Pentru fiecare aspect corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

Adâncimea de montare a tuburilor de canalizare exterioare se determină în funcție de următoarele elemente: cota de ieșire a conductelor de canalizare din interiorul clădirilor care determină cota fundului căminului de racord, cota de îngheț a pământului, pantele de montaj ale conductelor exterioare de canalizare, existența unor obstacole naturale sau intersecția cu traseele altor tipuri de rețele. **8 puncte**

*Pentru fiecare element corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

Pentru diferite zone climatice ale țării noastre cota de îngheț a pământului variază între 0,8 și 1m. Pantele de montaj ale tuburilor exterioare de canalizare trebuie să asigure curgerea apelor uzate cu nivel liber **2 puncte**

*Pentru fiecare aspect corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

## **3. 6 puncte**

Căminele de canalizare se execută din zidărie de cărămidă sau din beton, sunt prevăzute cu capace metalice montate pe rame încastrate în beton și cu trepte metalice din oțel încastrate în pereții căminului. **2 puncte**

Cotele de execuție și racordurile conductelor trebuie să corespundă datelor din proiect. **2 puncte**

La canalele vizitabile verificarea pantei și aliniamentelor se face prin observare directă. La canalele nevizitabile se verifică aliniamentele cu ajutorul oglinzilor. Pantele canalului se măsoară printr-un nivelment legat de normele de reper ale canalizării. **2 puncte**

*Pentru fiecare aspect corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

#### 4. 2 puncte

Proba de etanșeitate a unui tronson de canal se execută după verificarea pantei și înainte de astuparea tranșeei. **2 puncte**

*Pentru răspuns corect și complet precizat se acordă 2 puncte*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte*

#### • BIBLIOGRAFIE

1. Asociația inginerilor de instalații din România - Enciclopedia tehnică de instalații, *Manualul de instalații*, Ediția a II-a, Editura Artecno, București, 2010
2. Postăvaru Nicolae, Eremia Dana, Galan Dana – *Ghid pentru întocmirea documentațiilor tehnico-economice la proiectele de Instalații în Construcții*, Ed. Matrixrom București, 2007
3. Postăvaru Nicolae, Băncilă Ștefan, Icociu Cristina – *Monitorizarea și controlul execuției lucrărilor de investiții în construcții* Vol II, Ed. Matrixrom București, 2008;
4. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală I 13-2015;
5. „Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I 9-2015;
6. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare I 5-2010;
7. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
8. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
9. Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă actualizată în 2015;
10. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil;
11. Site-uri Internet de specialitate:  
<http://www.mdrap.ro/constructii/reglementari-tehnice;>  
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare;>  
<http://www.didactic.ro;>  
[http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/ ;](http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/)  
[http://www.asociația-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html ;](http://www.asociația-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html)  
<http://www.dppd.ro/pedagogie;>  
[http://imt.uoradea.ro/mecatronica/doc/Didactica%20Specialitatii%20-%20Curs%20-%20Pater.pdf.](http://imt.uoradea.ro/mecatronica/doc/Didactica%20Specialitatii%20-%20Curs%20-%20Pater.pdf)  
[www.tvet.ro](http://www.tvet.ro) - Auxiliare curriculare

## MODUL II: MONITORIZAREA LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

### • NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Monitorizarea lucrărilor de instalații**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician instalator pentru construcții* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **99 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **33 ore/an** – laborator tehnologic
- **33 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Monitorizarea lucrărilor de instalații**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician instalator pentru construcții*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • STRUCTURĂ MODUL

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

URI 9: URMĂRIREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII ÎN CONSTRUCȚII PE BAZA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1 9.1.2 9.1.3	9.2.1 9.2.2 9.2.3	9.3.1 9.3.2 9.3.3	<b>Strategia de monitorizare a stadiului de realizare a lucrărilor</b> - metode de planificare a pașilor de urmărire - confruntarea graficelor / planuri de execuție a lucrărilor cu realitățile din șantier <b>Monitorizarea realizării lucrărilor de instalații sanitare</b> * Verificarea materialelor * Depozitare și manipulare * Montarea: -conductelor și a racordurilor și executarea izolațiilor -armăturilor, aparatelor de măsură și control -obiectelor sanitare și accesoriilor -instalațiilor de ridicare a presiunii apei -instalațiilor de preparare a apei calde de consum -instalații de stingere a incendiilor * Săpături, umpluturi, lucrări auxiliare * Probe și reglarea instalațiilor  <b>Situații problemă ivite în execuția lucrărilor de instalații sanitare</b>

		<p>Constatări (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare a lucrărilor de instalații sanitare</p> <p><b>Monitorizarea realizării lucrărilor la instalațiile de gaze naturale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificarea materialelor și echipamentelor</li> <li>* Montarea: <ul style="list-style-type: none"> <li>-conductelor și racordurilor</li> <li>-armăturilor și aparatelor de măsură și control</li> <li>-echipamentelor</li> </ul> </li> <li>* Probe ale instalației de gaze</li> </ul> <p><b>Situații problemă ivite în execuția lucrărilor instalațiilor de gaze naturale</b></p> <p>Constatări (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare a lucrărilor de instalații de gaze</p> <p><b>Monitorizarea realizării lucrărilor de instalații de încălzire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificarea materialelor și echipamentelor</li> <li>* Depozitarea și manipularea agregatelor, materialelor, echipamentelor</li> <li>* Îmbinări și etanșări</li> <li>* Montarea: <ul style="list-style-type: none"> <li>-conductelor și armăturilor</li> <li>-aparatelor de măsură și control</li> <li>-corpurilor de încălzire</li> </ul> </li> <li>* Instalarea cazanelor, schimbătoarelor de căldură și a altor utilaje</li> <li>* Izolarea termică, protecția împotriva coroziunii</li> <li>* Probe de presiune, eficacitate și funcționare</li> </ul> <p><b>Situații problemă ivite în execuția lucrărilor instalațiilor de încălzire</b></p> <p>Constatări (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare a lucrărilor de instalații de încălzire</p> <p><b>Monitorizarea realizării lucrărilor de instalații de ventilare și climatizare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Verificarea materialelor și echipamentelor</li> <li>* Transportul, depozitarea și manipularea</li> <li>* Montarea și izolarea termică a conductelor de aer</li> <li>* Montarea: <ul style="list-style-type: none"> <li>-dispozitivelor de închidere, reglare și a accesoriilor canalelor de aer</li> <li>-gurilor de refulare și aspirație</li> <li>-dispozitivelor de ventilare natural organizată</li> <li>-dispozitivelor de ventilare locală</li> <li>-echipamentelor componente ale instalației de ventilare și climatizare</li> <li>-aparatelor pentru ventilare și încălzire</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--

			-aparatele de răcire și climatizare -aparatele de măsură și control <b>Situații problemă ivite în execuția lucrărilor instalațiilor de ventilare și climatizare</b> Constatări (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare a lucrărilor de instalații de ventilare și climatizare
<b>9.1.4</b>	<b>9.2.4</b>	<b>9.3.4</b>	Instrucțiuni de SSM/PSI și SU în execuția și verificarea instalațiilor Instrucțiuni proprii de sănătate și securitate în muncă; instrucțiuni generale, instrucțiuni specifice pe activități.

**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):**

*Surse de documentare:* documentație tehnică de execuție / proiecte, norme și normative specifice, formulare tipizate, grafice, fișe tehnologice; internet, colecție de legi, colecție de cărți și reviste de instalații.

*Echipamente necesare:* echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție

*Cataloge de:materii prime și materiale pentru:* armături, fittinguri, conducte

*AMC-uri:* manometru, termometru, termostat, anemometru, regulator, contor

*SDV-uri:* trusa instalatorului pentru prelucrarea țevilor metalice / plastice

*Utilaje:* Pompă de aer /apă, compresor

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 9 Urmărirea execuției lucrărilor de instalații în construcții pe baza documentației tehnice.**

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

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acestuia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului „**Monitorizarea lucrărilor de instalații**”, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:

a. utilizarea unor strategii didactice care să pună accent pe:

- construcția progresivă a cunoștințelor, exersarea și consolidarea abilităților elevilor;
- cultivarea exigenței și autoexigenței elevului;
- abordări flexibile și parcursuri didactice diferențiate;
- abordări inter și multimodulare/ disciplinare;

b. utilizarea unor metode active (de exemplu: turul galeriei, metoda cubului, brainstorming, simularea, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, învățarea prin descoperire, jocul de roluri bazat pe empatie, analiza de text, metode de gândire critică, realizarea de portofolii, lucrul pe calculator/internet/în grupuri de lucru virtuale), care pot contribui la:

- crearea aceluia cadru educațional care încurajează interacțiunea socială pozitivă;
- exersarea lucrului în echipă, a îndeplinirii unor roluri specifice în grupuri de lucru a cooperării cu persoane diferite în realizarea unei sarcini de lucru;

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

Informațiile obținute prin intermediul metodelor alternative constituie repere consistente pentru adoptarea deciziilor de ameliorare a calității procesului de predare-învățare.

Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.**

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modulului „**Monitorizarea lucrărilor de instalații**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de confruntare a documentației de execuție cu terenul pentru amplasament;
- exerciții aplicative și practice de monitorizare a stadiului lucrărilor;
- exerciții practice de corelare a materialelor și tehnologiei utilizate la realizarea lucrării, în șantier, cu cerințele proiectului tehnic;
- exerciții practice de identificare a neconcordanțelor dintre încadrarea lucrării în timp și termenul de execuție prevăzut;
- exerciții practice și aplicative de analizare a documentelor încheiate în diferite etape de realizare a lucrărilor, conform legislației în vigoare;
- studii de caz privind efectuarea probelor de verificare și a probării funcționării;
- studii de caz privind rezolvarea situațiilor problemă apărute în execuție sau probare;
- exerciții practice de aplicare a prevederilor legale referitoare la normele PSI, SU și de protecția mediului;

De exemplu pentru tema „*Instrucțiuni de SSM/PSI și SU în execuția și verificarea instalațiilor*”, corespunzător RÎ:

**9.1.4** Instrucțiuni de SSM/PSI și SU în execuția și verificarea instalațiilor,  
se propune aplicarea metodei didactice **ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU/AM ÎNVĂȚAT**

Sala în care se desfășoară activitatea trebuie să permită accesul elevilor la computere conectate la internet.

Pentru realizarea sarcinilor de lucru sunt necesare următoarele materiale:

- documentație tehnică de execuție/proiecte de instalații;
  - colecție de legi în domeniul SSM, PSI, SU/liste ale reglementărilor specifice în domeniu;
- Propunem gruparea elevilor în perechi. Fiecare pereche va avea sarcina să completeze într-un tabel repartizat coloanele „Știu” și „Vreau să știu”, în legătură cu tema ce urmează a fi discutată.

*Răspunsuri așteptate*

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU
* <i>instruirea lucrătorilor în domeniul SSM cuprinde: instruirea introductiv-generală, instruirea la locul de muncă și instruirea periodică</i>	- <i>accident de muncă reprezintă accidentul suferit de persoane aflate în vizită în întreprindere și/sau unitate cu permisiunea angajatului</i>
* <i>lucrătorii au obligația să utilizeze corect echipamentul individual de protecție acordat</i>	- <i>accident de muncă reprezintă accidentul suferit de cei care urmează cursuri de</i>

Tehnician instalator pentru construcții

Clasa a XI-a, domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice



<p>* să utilizeze corect mașinile, aparatura, uneltele, substanțele periculoase, echipamentele de transport și alte mijloace de producție</p> <p>* pentru evitarea mișcărilor de răsucite și aplecare a corpului precum și a mișcărilor foarte ample ale brațelor, trebuie luate măsuri de organizare corespunzătoare fluxului tehnologic, de manipulare corectă a materiilor prime</p> <p>* înainte de începerea lucrului conducătorul formației de muncă este obligat să se asigure:</p> <p>** dacă toți lucrătorii sunt dotați cu echipament individual de protecție corespunzător activităților ce le au de executat;</p> <p>**dacă sculele, dispozitivele și utilajele ce urmează a fi folosite sunt în bună stare</p>	<p>calificare, recalificare sau perfecționare a pregătirii profesionale în timpul și din cauza efectuării activităților aferente stagiului de practică</p> <p>- zonele periculoase trebuie marcate clar</p> <p>- toate suprafețele pe care se circulă (podete, pasarele, platforme etc.) vor fi în permanenta menținute în stare de curatenie, îndepartându-se orice urma de noroi sau grasimi care ar putea provoca caderea prin alunecare a personalului muncitor</p> <p>- este interzisă coborârea țevilor, tuburilor sau armăturilor în șant prin aruncare</p> <p>- racordurile provizorii, racordurile de control și prizele de pe conducte, vor fi prevăzute cu robinete montate în poziție orizontală</p>
---	--

În acest timp se va construi pe tablă un tabel cu următoarele coloane „Știu”, „Vreau să știu” ”Am învățat”.

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT

Câteva perechi vor expune ce au scris în prima coloană, aspectele cu care toată lumea este de acord vor fi trecute în coloana „Știu”. În continuare, elevii vor fi ajutați să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri, sau doresc informații suplimentare. Aceste întrebări pot apărea în urma dezacordului privind unele detalii, sau pot fi produse de curiozitatea elevilor. Întrebările vor fi notate în coloana „Vreau să știu”.

Elevii vor fi îndrumați în găsirea informațiilor necesare temei propuse a fi studiată, atât prin consultarea documentației tehnice de execuție din proiecte de instalații și a colecției de legi, cât și prin accesarea site-urilor din domeniul SSM, PSI, SU

Se vor identifica întrebările la care s-au găsit răspunsurile și vor fi notate în coloana „Am învățat”; tot aici se vor trece și informațiile în legătură cu care nu au fost puse întrebări la început dar care s-au transmis în cadrul lecției.

Posibilele răspunsuri ale elevilor pot fi: AM ÎNVĂȚAT

- definirea termenilor „Instrucțiuni specifice de securitate a muncii (instrucțiuni proprii)”, „Instrucțiuni de utilizare”

- prevederi referitoare la

\*\*intrarea echipelor de lucru și a personalului de exploatare în rețeaua de canalizare (cămine, camere de deversare, canale vizitabile etc.)

\*\* operațiile de încărcare, descărcare, transport, manipulare și depozitare

\*\* operațiile de încărcare și descărcare a unor materiale executate manual

\*\*exploatarea instalațiilor

\*\*personalul de exploatare care lucrează în sala pompelor

\*\*izolații termice la conducte, cuve, bazine, rezervoare

\*\*lucrul cu materialele materialelor plastice

\*\*lucrări de montaj la conducte și accesorii

\*\*operații de încercări

\*\*respectarea normelor de igienă, etc.

## • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

- *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

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

- *finală*

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

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

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

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

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

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

Pentru tema ”**Monitorizarea realizării lucrărilor de instalații sanitare**” echipa de autori propune ca instrument de evaluare TESTUL DE EVALUARE care verifică atingerea următoarelor rezultate ale învățării:

**9.1.2** Constatări (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare în teren a lucrărilor

**9.2.2** Efectuarea constatărilor finale din teren (rapoarte, referate, note interne, procese verbale de recepție, etc) privind modul de realizare în teren a lucrărilor:

- confruntarea documentație de execuție cu terenul pentru amplasament / trasare
- respectarea pașilor de montaj și execuție
- respectarea tehnologiilor prescrise în documentația tehnică de execuție
- efectuarea probelor de verificare și probare a funcționării
- realizarea recepției de predare a lucrărilor la beneficiar

## TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră

### SUBIECTUL I.....30 puncte

#### I.1. Notați litera corespunzătoare răspunsului corect (12 puncte):

1. Probarea conductelor instalației interioare de alimentare cu apă rece și caldă de consum se efectuează la o presiune de:

- a) maxim 4 bar;
- b) minim 6 bar;
- c) minim 1 bar;
- d) maxim 6 bar.

2. Panta conductelor de canalizare se verifică, realizându-se cel puțin o măsurare la:

- a) 150 m;
- b) 50 m;
- c) 100 m;
- d) 10 m.

3. Documentul încheiat după efectuarea probei de presiune la rece pentru conductele de alimentare cu apă este:

- a) proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse;
- b) proces-verbal pentru proba de presiune la rece;
- c) proces-verbal pentru proba de etanșitate a conductelor exterioare de canalizare;
- d) proces-verbal de verificare-constatare a calității lucrărilor.

4. Pentru rețelele exterioare de alimentare cu apă cu presiunea de regim sub 5 bar, presiunea de încercare este:

- a) de 2 ori presiunea de regim;
- b) de 1,5 ori presiunea de regim;
- c) egală cu presiunea de regim;
- d) de 2,5 ori presiunea de regim;

I.2. În coloana **A** sunt indicate lucrări de instalații sanitare iar în coloana **B** momentul verificării calității montării în vederea recepției. Scrieți pe foaia cu răspunsuri asociațiile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B (18 puncte):

A. Lucrări de instalații sanitare	B. Momentul verificării calității montării în vederea recepției
1. montarea compensatoarelor de dilatare pentru conducte interioare	a. după execuția legăturilor, înainte de proba de funcționare
2. montarea pieselor de curățire la conductele de canalizare	b. după montarea conductelor
3. modul de racordare la instalație a pompelor	c. după execuția conductelor de legătură
4. montarea racordurilor	d. după poziționare, înainte de fixare
5. amplasarea obiectelor sanitare	e. înainte de proba de presiune
6. montarea aparatelor de măsură, siguranță și control pentru recipientele de hidrofor	f. înainte de proba de etanșitate
	g. înainte de mascare

## SUBIECTULII.....30 puncte

**II.1.** Transcrieți pe foaia cu răspunsurile litera corespunzătoare fiecărui enunț (1, 2, 3, 4, 5) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals (15 puncte):

1. Probele de presiune ale conductelor executate cu țevi din materiale plastice se pot face după cel puțin 48 ore de la executarea ultimei suduri sau lipituri .
2. Verificarea recipientului de hidrofor constă în controlul vizual al sudurilor sale și o probă hidraulică de presiune .
3. Încercarea de etanșitate a instalației interioare de canalizare se face controlând toate punctele de îmbinare accesibile.
4. Este admisă montarea conductelor din PP și PVC prezentând neuniformități ale culorii .
5. La canalele vizitabile verificarea pantei și aliniamentelor se face cu ajutorul oglinzilor .

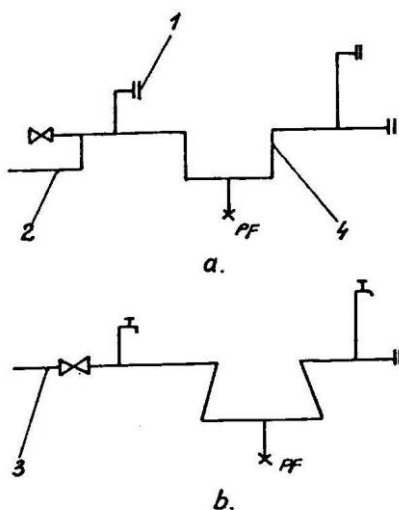
**II.2.** Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect (15 puncte):

- a. Probele rețelelor exterioare de alimentare cu apă se fac după ce conducta a fost acoperită cu un strat de circa .....1.....cm grosime lăsându-se libere îmbinările.
- b. Încercarea de.....2..... a instalației interioare de canalizare a apelor uzate menajere, se execută prin punerea în funcțiune a obiectelor sanitare, în măsură să realizeze.....3..... de calcul al instalației.
- c. Proba de etanșitate a unui tronson de canal se execută după verificarea .....4..... și înainte de astuparea tranșeei.
- d. Proba de funcționare a instalației interioare de ape.....5.....constă în a verifica dacă se evacuează întreaga cantitate de apă de pe suprafața colectoare, respectiv dacă funcționează fiecare colector.

## SUBIECTUL III.....30 puncte

În figura de mai jos, este reprezentată probarea instalației de distribuție a apei calde de consum.

1. Se cere să se identifice tipurile de probe din imaginile a și b (6 puncte).
2. Denumiți elementele componente numerotate de la 1 la 4, și elementul notat PF (15 puncte).
3. Explicați modul în care se realizează proba parțială a coloanelor instalației interioare de apă caldă și de circulație (9 puncte).



## BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I. ....TOTAL:30 puncte

**I.1. - 12 puncte**

**1 - b; 2 - c; 3 - b; 4 - a.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**I.2. - 18 puncte**

**1 - b, e; 2 - f; 3 - a; 4 - b; 5 - d; 6 - c.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.  
Pentru răspuns greșit, incomplet sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

Subiectul II..... TOTAL:30 puncte

**II.1. - 15 puncte**

**1 - F; 2 - A; 3 - A; 4 - F; 5 - F.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**II.2. - 15 puncte**

**1 - 30; 2 - funcționare; 3 - debitul; 4 - pantei; 5 - meteorice.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

Subiectul III..... TOTAL: 30 puncte

**1. (6 puncte)**

a - proba cu apă rece, fără armături  
b - probă de funcționare cu apă caldă și armături

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**2. (15 puncte)**

1 - dop; 2 - racord la pompa de probă; 3 - racord la instalația de apă caldă; 4 - compensator;  
PF - punct fix.

*Pentru fiecare element din schema corect denumit se acordă câte 3 puncte.  
Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

### 3. (9 puncte)

Probele parțiale ale coloanelor de apă caldă și de circulație necesare în timpul montajului se efectuează odată cu probele conductelor de apă rece, separat pe coloane. În acest scop, pe fiecare grup de coloane la partea superioară, conductele de apă rece și caldă se leagă între ele; se astupă cu dopuri toate pozițiile lăsate pentru racordarea obiectelor sanitare. Legătura dintre cele două coloane se realizează racordând provizoriu între ele pozițiile de apă caldă și rece ale unui obiect sanitar de la etajul cel mai de sus, de exemplu, pozițiile unei baterii de baie.

Una din coloane se astupă cu dop la partea inferioară iar pe la partea inferioară a celeilalte coloane se introduce apă realizându-se presiunea cu ajutorul unei pompe obișnuite. La partea cea mai de sus a coloanelor se montează un robinet pentru evacuarea aerului în timpul umplerii cu apă.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 9 puncte.*

*Pentru răspuns incomplet sau parțial corect se acordă 4 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

#### • BIBLIOGRAFIE

1. Asociația inginerilor de instalații din România - Enciclopedia tehnică de instalații, *Manualul de instalații*, Ediția a II-a, Editura Artecno, București, 2010
2. Postăvaru Nicolae, Eremia Dana, Galan Dana – *Ghid pentru întocmirea documentațiilor tehnico-economice la proiectele de Instalații în Construcții*, Ed. Matrixrom București, 2007
3. Postăvaru Nicolae, Băncilă Ștefan, Icociu Cristina – *Monitorizarea și controlul execuției lucrărilor de investiții în construcții* Vol II, Ed. Matrixrom București, 2008;
4. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală I 13-2015;
5. Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I 9-2015;
6. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare I 5-2010;
7. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
8. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
9. Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă actualizată în 2015;
10. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil;
11. Site-uri Internet de specialitate:  
<http://www.mdrap.ro/constructii/reglementari-tehnice>;  
<https://www.scribd.com/doc/120786285/organizarea-lucrarilor-si-santierelor-curs-an-4-upt>;  
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>;  
<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.asociația-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html> ;  
<http://www.dppd.ro/pedagogie>;  
<http://imt.uoradea.ro/mecatronica/doc/Didactica%20Specialitatii%20-%20Curs%20-%20Pater.pdf>.  
[www.tvet.ro](http://www.tvet.ro) - Auxiliare curriculare

## MODUL IV: APLICAREA PROIECTELOR SPECIFICE LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII

### • NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Tehnician instalator pentru construcții* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

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

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

Modulul „Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, *Tehnician instalator pentru construcții*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • STRUCTURĂ MODUL

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

URI 7: APLICAREA ÎN TEREN A PROIECTULUI SPECIFIC LUCRĂRILOR DE INSTALAȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1	7.2.1	7.3.1	<b>Rolul și conținutul proiectului de instalații</b> - definirea proiectului de instalații - categorii de instalații - documente necesare elaborării proiectului de instalații - componența proiectului tehnic: parte scrisă, parte desenată - proiectul de rețele exterioare (alimentarea cu apă, rețea de canalizare, alimentarea cu gaze, alimentarea cu energie termică ) - proiectul de instalații interioare (echipamente tehnice, rețele de distribuție și alimentare interioară) Proiectul de organizare a execuției activității
7.1.2	7.2.2	7.3.2	<b>Condiții generale de proiectare, execuție și exploatare pentru instalații</b> , conforme cu reglementările în vigoare și specificațiile producătorilor de materiale/echipamente Condiții de execuție, amplasare și montare a elementelor instalațiilor (sanitare, de gaze, de încălzire, de ventilare și climatizare)
7.1.3	7.2.3	7.3.3	<b>Etape tehnologice specifice lucrărilor de instalații</b> - materiale, soluții constructive, etape de realizare a elementelor de instalații sanitare, de încălzire, de ventilare

Tehnician instalator pentru construcții

Clasa a XI-a, domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

			și climatizare: - proceduri și instrucțiuni de lucru pe activități -graficul de eșalonare fizică a execuției: structură, aplicabilitate, etape de realizare
<b>7.1.4</b>	<b>7.2.4</b>	<b>7.3.4</b>	<b>Documente tehnice de execuție</b> -liste de materiale și echipamente -fișe tehnologice - grafice de aprovizionare cu materiale, utilaje și SDV-uri -caiete de sarcini pentru materiale și echipamente - detalii de execuție
<b>7.1.5</b>	<b>7.2.5</b>	<b>7.3.5</b>	Norme de: protecția mediului, de sănătate și securitatea muncii și de PSI pentru lucrările de instalații

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

*Surse de documentare:* documentație tehnică de execuție / proiecte, norme și normative specifice, formulare tipizate, grafice, fișe tehnologice; internet, colecție de legi, colecție de cărți și reviste de instalații.

*Echipamente necesare:* echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție

*Cataloge de:* materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de instalații aferente domeniului construcții /lucrări publice.

*Materii prime și materiale:* țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare, tuburi din beton și din materiale plastice pentru canalizare, obiecte sanitare, sifoane, ventile de scurgere, aparate de utilizare a gazelor naturale, pompe de circulație, corpuri de încălzire, armături termostactice, filtre, centrale monobloc, tubulaturi metalice și din materiale plastice , guri de aspirație și refulare, ventilatoare, ventiloconvectoare

*Instrumente de lucru:* SDV-uri, trusa instalatorului pentru prelucrarea țevilor metalice și din materiale plastice, scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, aparate de sudură pentru metale/ materiale plastice

*Verificatoare și AMC-uri:* metru, ruletă, compas de interior – exterior, șubler, manometru, termometru, termostat, anemometru, regulator, contor

*Utilaje:* buldoexcavator, compresor, flex, pompă de probă (aer și apă), tirfor, polizoare unghiulare, mașini de găurit cu rotopercutor, fierăstrau pendular, aparat de sudură pentru metale, aparat de sudură materiale plastice / PHED.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/competențelor, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării **URÎ 7 Aplicarea în teren a proiectului specific lucrărilor de instalații.**

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

Considerarea elevului ca subiect al activității instructiv educative și orientarea acesteia spre formarea rezultatelor învățării/competențelor specifice, precum și accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului „**Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații**”, presupun respectarea unor exigențe ale învățării durabile, printre care:



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

Informațiile obținute prin intermediul metodelor alternative constituie repere consistente pentru adoptarea deciziilor de ameliorare a calității procesului de predare-învățare.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Aplicarea proiectelor specifice lucrărilor de instalații**”, se recomandă, cu titlu de exemplu, următoarele activități practice de învățare:

- exerciții practice și aplicative de identificare a condițiilor funcționale, de amplasament, execuție și montare, calitate, estetice ale elementelor instalațiilor conform documentației tehnice;
- exerciții practice și aplicative de tehnoredactare a graficului de lucru;
- exerciții de utilizare a documentelor tehnice de execuție pentru stabilirea etapelor tehnologice de realizare a lucrărilor de instalații;
- exerciții practice și aplicative de utilizare a documentelor tehnice de execuție în vederea verificării aprovizionării cu utilaje a unei lucrări;
- exerciții practice și aplicative de utilizare a documentelor tehnice de execuție pentru aprovizionarea cu materiale necesare executării unei lucrări;
- exerciții practice și aplicative de aplicare a normelor de protecția mediului, SSM, PSI, SU.

De exemplu pentru tema „**Graficul de eșalonare fizică a execuției pentru instalația sanitară**”, corespunzător RÎ:

**7.1.3** Etape tehnologice de realizare a elementelor de instalații aferente construcțiilor / lucrărilor publice

**7.2.3** Tehnoredactarea graficului de lucru pe etape tehnologice în vederea urmăririi/ realizării în teren a elementelor de instalații aferente construcțiilor /lucrărilor publice.

**7.3.3** Rezolvarea proactivă și responsabilă a sarcinilor de lucru aferente instalațiilor/ construcțiilor/ lucrărilor publice,

se propune în cadrul orelor de laborator tehnologic ca metodă didactică, metoda **JIGSAW (MOZAICUL)**

Metoda denumită și *Metoda grupurilor interdependente* este o strategie bazată pe învățarea în echipă (team-learning). Fiecare elev are o sarcină de studiu în care trebuie să devină expert. El are în același timp și responsabilitatea transmiterii informațiilor asimilate, celorlalți colegi.

### Principiul metodei

Structurile cooperative de tip mozaic presupun formarea unor grupuri cooperative, în cadrul cărora fiecare membru al grupului devine expert în anumite probleme specifice materialului propus de învățare.

### Schema specifică

- grupuri cooperative (distribuirea materialelor)
- grupuri expert (învățare și pregătire)
- grupuri cooperative (predare și verificare)

### Etapele metodei

Sala în care se desfășoară activitatea trebuie să permită accesul elevilor la computer. Rezultatele activității vor fi stocate pe memory stick, printate, transmise prin e-mail, etc..

## 1. Formarea grupurilor cooperative și distribuirea materialelor de lucru

1.1. Profesorul împarte tema de studiu în 6 subteme, explică metoda de lucru și contextul aplicării ei.

*Analizarea proiectului de instalații prin stabilirea fazelor de execuție (activităților) și realizarea succesiunii lor presupune identificarea activităților specifice care vizează realizarea elementelor identificate.*

1.2. Elevii sunt împărțiți în grupuri cooperative de câte 4 elevi (în funcție de numărul de subteme și de numărul elevilor). Presupunem că la activitate participă un număr de 24 elevi.

Grupurile cooperative pot fi constituite prin diferite metode: profesorul solicită elevilor să aleagă o literă între **a** și **f**, (sau să își aleagă o culoare/simbol distinctiv), după care distribuie fiecărui elev materialul ce conține detalierea subtemei corespunzătoare literei alese (culoare/simbol distinctiv).



1.3. Fiecare membru al unui grup cooperativ primește o subtemă pe care trebuie să o studieze din punct de vedere propriu.





Se oferă elevilor *Lista de activități pentru instalația sanitară, proiectul de instalații sanitare pentru un obiectiv de investiții și structura graficului de eșalonare fizică a execuției.*

*Grafic de eșalonare fizică a execuției activității a....f*

Simbolul activității a....f	Denumirea activității	Săptămâna I							Săptămâna II							Săptămâna III							Săptămâna IV								
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D		

În tabelul de mai jos denumit *Lista de activități pentru instalația sanitară* sunt prezentate și subtemele propuse de cadrul didactic

Simbolul activității	Denumirea activității (subtema)	Activitatea care îi condiționează începerea	Durata activității în zile	Număr muncitori
 <b>a</b>	Montare conducte de distribuție în subsol	-	8	8
 <b>b</b>	Montare coloane verticale	A	4	8

 c	Montare conducte distribuție orizontale/etaje	-	5	8
 d	Montare utilaje în stația de hidrofor	-	3	8
 e	Montare obiecte sanitare	B,C	4	8
 f	Probe	A-E	2	4

## 2. Formarea grupurilor de experți și pregătirea prezentărilor

2.1. Elevii care au aceleași litere respectiv aceeași subtemă de abordat, se vor constitui în grupuri de experți (numărul grupurilor de experți va fi același cu numărul de subteme-aici 6 grupuri).

În cadrul fiecărei subgrupe, elevii își vor împărți sarcinile.

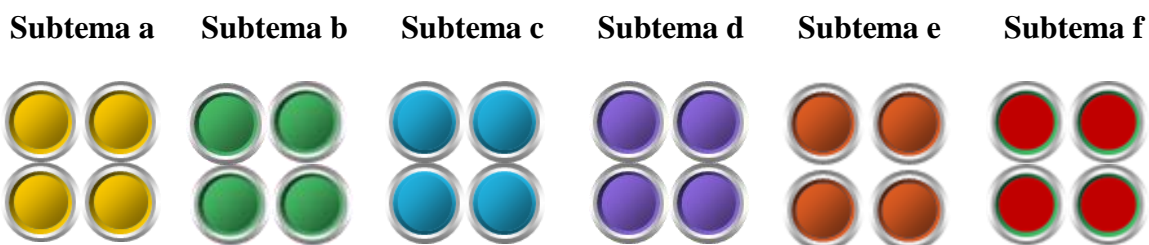
2.2. Elevii din fiecare subgrupă studiază documentația tehnică, lista de activități primită, își ordonează etapele tehnologice corespunzătoare subtemei, respectiv etapele de realizare a probelor instalației sanitare (pentru subgrupa f).

2.3. În cadrul fiecărei subgrupe, elevii propun variante de completare a graficului de eșalonare fizică a execuției, detaliat pe etapele tehnologice identificate. După analizarea propunerilor elevii aleg varianta considerată optimă.

2.4. Individual, fiecare elev va tehnoredacta graficul și îl va salva în scopul utilizării în etapa următoare. (Graficele se pot imprima, stoca pe memory stick, transmite pe email)

*Membrii grupului cooperativ devin experți pe acea subtemă pe care au studiat-o. Fiecare grup de experți ia cunoștință și se focalizează doar pe subtema care i-a fost atribuită de către profesor.*

*În timpul în care membrii unuia din grupurile de experți desfășoară un astfel de proces, membrii celorlalte grupuri de experți se află într-un proces similar, doar că ei trebuie să devină experți pe o altă subtemă.*



## 3. Realizarea prezentărilor (predarea) și verificarea rezultatelor învățării

3.1. După ce fiecare grupă de experți își realizează sarcinile (graficul), sub îndrumarea profesorului se refac grupurile cooperative. În această etapă, fiecare elev, este expert în câte o subtemă, are la dispoziție propriul grafic (în format electronic sau print), pe care îl va prezenta întregului grup.

Profesorul mediază predarea, pentru a fi sigur că informația se transmite corect și că poate servi ca punct de plecare pentru diverse întrebări.

3.2. Fiecare elev, prezintă membrilor noului grup *graficul de eșalonare fizică a execuției* și argumentează soluția propusă. Prin corelarea informațiilor prezentate de către fiecare expert va rezulta, la nivelul fiecărui grup cooperativ *Graficul de eșalonare fizică a execuției pentru instalația sanitară*.

Grup cooperativ 1



Grup cooperativ 2



Grup cooperativ 3



Grup cooperativ 4



Evaluarea activității se va face de către cadrul didactic pe baza unei grile de evaluare.

### GRILĂ DE EVALUARE A ACTIVITĂȚII

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatorii de realizare	Punctaj maxim	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea temei, organizarea activității	5	
		* analizarea, în cadrul echipei a cerințelor subtemei * studiul documentației tehnice, a listei de activități pentru instalația sanitară și a structurii graficului de eșalonare fizică a execuției	10	
<b>Punctaj parțial 1</b>			<b>15</b>	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	Identificarea etapelor tehnologice corespunzătoare subtemei	5	
		Ordonarea etapelor tehnologice corespunzătoare subtemei pe baza proiectului de instalații	10	
		Propunerea de variante pentru completarea graficului de execuție a lucrărilor	10	
		Soluții pentru alegerea variantei optime	10	
		Tehnoredactarea graficului	10	
		Lucrul în echipă: * implicare responsabilă în activitatea echipei * asumarea inițiativei și responsabilităților	5 5	
<b>Punctaj parțial 2</b>			<b>55</b>	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Prezentarea graficului în calitate de expert al subtemei:		
		* comunicare clară, coerentă, fluentă	5	
		* argumentarea soluției alese,	10	
		* folosirea limbajului tehnic de specialitate	10	
		* elemente de originalitate în prezentarea subtemei	5	
<b>Punctaj parțial 3</b>			<b>30</b>	
<b>Punctaj total</b>			<b>100</b>	

## • SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

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

Evaluarea poate fi :

- *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

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

- *finală*

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

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

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

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

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

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

Pentru tema ”**Etape de realizare a lucrărilor pentru instalații de încălzire**” echipa de autori propune cu titlu de exemplu ca instrument de evaluare TESTUL DE EVALUARE, care verifică atingerea următoarelor rezultate ale învățării:

**7.1.3** Etape tehnologice de realizare a elementelor de instalații aferente construcțiilor / lucrărilor publice

## TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii; Se acordă 10 puncte din oficiu; Timpul de lucru este de 1 oră

### SUBIECTUL I.....30 puncte

#### I.1. Notați litera corespunzătoare răspunsului corect (15 puncte):

1. Țevile se pot tăia manual, pe șantier folosind:

- a) clește mops cu autoblocare;
- b) clupa;
- c) tăietorul cu role;
- d) dispozitiv de îndoit hidraulic.

2. Corpurile de încălzire exceptând convectoarele se vor monta la o distanță minimă față de pereții finisați de:

- a) 2 cm;
- b) 4 cm;
- c) 14 cm;
- d) 8 cm.

3. Conductele instalațiilor de încălzire cu apă se vor amplasa astfel încât să asigure o pantă pentru dezaerisire de:

- a) 3 ‰;
- b) 1 ‰;
- c) 3 % ;
- d) 5 ‰.

4. Etanșarea îmbinărilor prin flanșe pentru temperaturi mai mari 100°C se va face cu garnituri de:

- a) cauciuc;
- b) material textil;
- c) carton;
- d) klingherit grafitat.

5. Pentru cazanele mai lungi de 2 m, fundațiile se toarnă cu o pantă:

- a) de 2%; mai jos în partea din față;
- b) de 1% mai jos în partea din față;
- c) de 2%; mai jos în partea din spate;
- d) de 1% mai jos în partea din spate;

I.2. Pentru fiecare lucrare de montare a elementelor instalației de încălzire indicată, așezați aceste operații, în ordinea logică a procesului tehnologic (15 puncte):

#### a. Montarea corpurilor de încălzire

*Etape:* montarea corpurilor de încălzire; trasarea poziției suporturilor de susținere și fixare; fixarea suporturilor de construcția portantă; racortarea la rețeaua termică.

#### b. Montarea în perete a bateriilor de încălzire a aerului

*Etape:* verificarea poziției și dimensiunilor golului lăsat de constructor; verificarea posibilității de racordare a bateriei; așezarea bateriei în gol; verificarea orizontalității și asigurarea pantei de scurgere a agentului termic; fixarea bateriei în zidărie; etanșarea spațiului din jurul ramei.

#### c. Montarea conductelor aflate sub cota zero

*Etape:* vopsirea conductelor cu miniu de plumb (grunduirea); coborârea în canal a țevilor negre din oțel; montarea suporturilor (consolelor); izolarea termică; trasarea axului conductelor; montarea provizorie pe suporturi, sau în coliere nestrânse; sudarea în tronsoane de 10-15 metri liniari;

închiderea canalului termic sau a accesului la el; probarea hidraulică; efectuarea la poziție a sudurilor.

**SUBIECTULII.....30 puncte**

**II.1.** Transcrieți pe foaia cu răspunsurile litera corespunzătoare fiecărui enunț (1, 2, 3, 4, 5) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals (15 puncte):

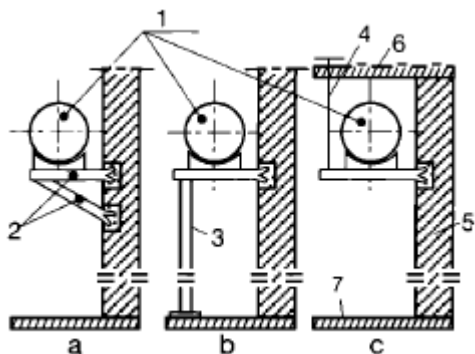
1. La traversarea elementelor de construcție din materiale combustibile se folosesc manșoane de protecție metalice.
2. Adâncimea de încastrare în zidăria netencuită a consolelor și susținătorilor va fi de maxim 12 cm.
3. Pentru montarea serpentinelor orizontale se vor utiliza maxim două console și un susținător.
4. La îmbinarea prin sudură autogenă, aceasta se execută într-un singur strat, indiferent de diametrul țevilor.
5. Filetele utilizate pentru îmbinarea conductelor la instalațiile de încălzire centrală sunt filete în țoli.

**II.2.** Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect (15 puncte):

- a. Pe conducta principală de ducere, suportii fișei se vor amplasa.....1..... ramificații sau armături, iar pe conducta de întoarcere, .....2.....acestora.
- b. Pompele centrifuge, cele cu piston și cu roți dințate se montează pe socluri din .....3....., având fundații proprii, independente de construcția clădirii.
- c. Panourile.....4.....se fixează pe elementele de construcție prin suspendare cu tiranți.
- d. Vasele de expansiune se protejază .....5.....prin izolarea cu saltele de vată minerală.

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

1. Identificați tipurile de console din imaginile: a, b și c utilizate pentru susținerea boilerelor orizontale.
2. Denumiți elementele componente numerotate de la 1 la 7.



## BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Subiectul I. ....TOTAL:30 puncte

### I.1. - 15 puncte

**1 - c; 2 - b; 3 - a; 4 - d; 5 - b.**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

### I.2. - 15 puncte

**a.**

1. trasarea poziției suporturilor de susținere și fixare;
2. fixarea suporturilor de construcția portantă;
3. montarea corpurilor de încălzire;
4. racordarea la rețeaua termică;

**b.**

1. verificarea poziției și dimensiunilor golului lăsat de constructor;
2. verificarea posibilității de racordare a bateriei; așezarea bateriei în gol;
3. verificarea orizontalității și asigurarea pantei de scurgere a agentului termic;
4. fixarea bateriei în zidărie;etanșarea spațiului din jurul ramei.

**c.**

1. trasarea axului conductelor;
2. montarea suporturilor (consolelor);
3. coborârea în canal a țevilor negre din oțel;
4. sudarea în tronsoane de 10-15 metri liniari;
5. montarea provizorie pe suporturi, sau în coliere nestrânse;
6. efectuarea la poziție a sudurilor;
7. probarea hidraulică;
8. vopsirea conductelor cu miniu de plumb (grunduirea);
9. izolarea termică;
10. închiderea canalului termic sau a accesului la el.

*Pentru fiecare ordonare corectă a etapelor procesului tehnologic se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect se acordă 2puncte*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

Subiectul II..... TOTAL:30 puncte

### II.1. - 15 puncte

**1 - A; 2 - F; 3 - F; 4 - A; 5 - A**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

### II.2. - 15 puncte

**1 - după; 2 - înaintea; 3 - beton; 4 - radiante; 5 - termic.**

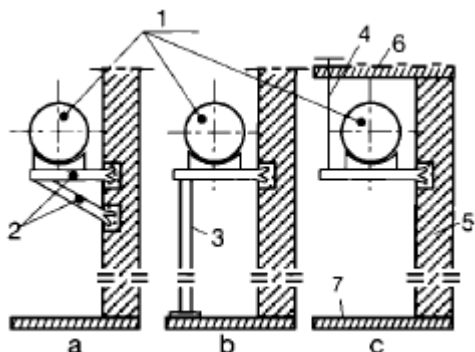
*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*



**Subiectul III..... TOTAL: 30 puncte**

**1.**



**2.**

- 1 - rezervor;
- 2 - consolă;
- 3 - suport;
- 4 - tirant;
- 5 - perete;
- 6 - planșeu;
- 7 - pardoseală;

a - consolă întărită

b - consolă sprijinită pe pardoseală

c - consolă susținută de planșeu

**1. (9 puncte)**

*Pentru fiecare tip de console corect denumit se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**2. (21 puncte)**

*Pentru fiecare element din schema corect denumit se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.*

**• BIBLIOGRAFIE**

1. Asociația inginerilor de instalații din România - Enciclopedia tehnică de instalații, *Manualul de instalații*, Ediția a II-a, Editura Artecno, București, 2010
2. Postăvaru Nicolae, Eremia Dana, Galan Dana – *Ghid pentru întocmirea documentațiilor tehnico-economice la proiectele de Instalații în Construcții*, Ed. Matrixrom București, 2007
3. Postăvaru Nicolae, Băncilă Ștefan, Icociu Cristina – *Monitorizarea și controlul execuției lucrărilor de investiții în construcții* Vol II, Ed. Matrixrom București, 2008;
4. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală I 13-2015;
5. „Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I 9-2015;
6. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare I 5-2010;
7. Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995 (8 volume), Editura : Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
8. Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
9. Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă actualizată în 2015;
10. Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil;
11. Site-uri Internet de specialitate:  
<http://www.mdrap.ro/construcții/reglementari-tehnice;>

<https://www.scribd.com/document/76508562/Managementul-Proiectelor-de-Constructii>;  
<https://www.scribd.com/doc/14586204/Managementul-Proiectelor-de-Constructii>;  
<https://www.scribd.com/doc/120786285/organizarea-lucrarilor-si-santierelor-curs-an-4-upt;users.utcluj.ro/.../Cursuri/TMI%20II/Suport%20curs%20TMI%20II%20an%20IV.pdf>;  
<http://civile.utcb.ro/masterpdf/mpc48.pdf>;  
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>;  
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>;  
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/> ;  
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html> ;  
<http://www.dppd.ro/pedagogie>;