

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

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională
INSTALATOR REȚELE DE DISTRIBUȚIE LOCALE ȘI
MAGISTRALE DE GAZE

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:

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

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

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**, pentru calificarea profesională: **INSTALATOR REȚELE DE DISTRIBUȚIE LOCALE ȘI MAGISTRALE DE GAZE**

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

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 5. Executarea rețelilor exterioare de gaze naturale	MODUL I: Rețele exterioare de gaze naturale
	MODUL II: Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale
URÎ 6. Exploatarea și întreținerea rețelilor de gaze naturale	MODUL III: Exploatarea și întreținerea rețelilor de gaze naturale
	MODUL IV: Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: INSTALATOR REȚELE DE DISTRIBUȚIE LOCALE ȘI MAGISTRALE DE GAZE

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Pregătire practică¹

Modul I. Rețele exterioare de gaze naturale

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	90
Instruire practică	90

Modul II. Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale

Total ore/an:	180
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	120

Modul III. Exploatarea și întreținerea rețelilor de gaze naturale

Total ore/an:	120
din care:	
Laborator tehnologic	60
Instruire practică	60

Modul IV. Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor

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

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

Stagiu de pregătire practică² - Curriculum în dezvoltare locală

Modul V. *

Total ore/an: **300**

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore/an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

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

MODUL I: REȚELE EXTERIOARE DE GAZE NATURALE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Rețele exterioare de gaze naturale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Rețele exterioare de gaze naturale” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5: EXECUTAREA REȚELELOR EXTERIOARE DE GAZE NATURALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.1	5.2.1	5.3.1 5.3.2 5.3.5	Lucrări de execuție a rețelor exterioare de gaze naturale Pregătirea materialelor pentru execuția rețelor exterioare conform legislației specifice (NTPEE-2009, proceduri de lucru, cataloage pentru materiale): <ul style="list-style-type: none">• Prescripții tehnice pentru rețelele de gaze naturale:<ul style="list-style-type: none">-Sisteme de alimentare cu gaze naturale;-Trepte de presiune- Condiții de amplasare a conductelor: alegerea traseelor, încrucișări și traversări, amenajări și dispozitive pentru conducte subterane (conform documentației tehnice de execuție);-Documentația tehnică (piese scrise, piese desenate), pregătirea materialelor pentru execuția rețelei exterioare de gaz natural combustibil.• Conducte pentru rețelele de distribuție gaz, răsuflători și tuburi de protecție, intersecții cu alte conducte;• Asamblări pentru țevile din polietilenă și oțel;

			<ul style="list-style-type: none"> -asamblări demontabile; -asamblări nedemontabile. • Condiții pentru amplasarea si echiparea conductelor: <ul style="list-style-type: none"> -armături de închidere- deschidere, de siguranță, de reglare și de control, montarea pe rețeaua de conducte ; - condiții de montaj • Stații și posturi de reglare-măsurare a gazelor naturale combustibile: <ul style="list-style-type: none"> -parametrii de stare: debit, temperatură, presiune; -panouri de reglare, filtre, schimbătoare de căldură, robinete de laminare -aparate de măsură și control (manometre, debitmetre, termometre pentru instalațiile de gaze naturale combustibile) - aparate reglare-regulatoare de presiune . • Utilaje specifice stațiilor de tratare a gazului: odorizatoare, separatoare de praf, compresoare pentru ridicarea presiunii gazelor. • Construcții pentru: <ul style="list-style-type: none"> -stații de predare, stații de reglare a presiunii gazelor; -cămine, estacade, stâlpi pentru rețeaua exterioară de gaze naturale combustibile. -dispozitive de fixare și susținere pentru rețeaua de conducte.
5.1.3	5.2.3 5.2.4	5.3.1 5.3.4 5.3.5	<p>Legislație specifică; Probe obligatorii pentru lucrările executate:</p> <ul style="list-style-type: none"> -probe de casă -probe de rezistență, -probe de de etanșeitate -punere în funcțiune a instalației <p>Norme specifice de SSM, PSI, protecția mediului la montarea rețelelor pentru funcționarea în siguranță a rețelelor exterioare de gaze naturale.</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):

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție, mască de sudură

Scule: trusa instalatorului pentru prelucrarea țevelor metalice și din materiale plastice

Dispozitive, utilaje: săpător de șanț, scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, târnăcop, lopeți, cazmale, aparate de sudură, cric, scripeți, compresor

Verificatoare și AMC-uri : metru, ruletă, compas de interior –exterior, șubler, manometru.

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare.

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție a instalațiilor exterioare și interioare de gaze naturale /planuri de execuție

Mijloace didactice: Flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 5 Executarea rețelelor exterioare de gaze naturale.

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Rețele exterioare de gaze naturale.**

Prin aplicarea acestor metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- sunt centrate pe acțiune, pe învățarea prin descoperire;
- sunt flexibile, încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă;
- stimulează motivația intrinsecă;
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției;
- încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitate.

Pentru modulul: **Rețele exterioare de gaze naturale** se exemplifică metoda de predare **ȘTIU, VREAU SĂ ȘTIU, AM ÎNVĂȚAT**, pentru tema **Lucrări de execuție a rețelelor exterioare de gaze naturale**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.1. Prezentarea lucrărilor de execuție a rețelelor exterioare de gaze naturale conform legislației specifice

5.2.1. Pregătirea materialelor în vederea execuției rețelelor exterioare de gaze conform legislației specifice pentru:

- conducte și asamblări
- armături de închidere- deschidere, de siguranță, de reglare și de control
- aparate de măsurare, control și reglare (debit, presiune, temperatură)
- utilaje (filtre de praf și de ulei, separatoare, compresoare, reglatoare) din rețelele exterioare de gaze naturale
- construcții anexe (cămine, estacade, stâlpi, etc)

5.3.1. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

5.3.2. Asumarea responsabilității pentru diagnosticarea stării tehnice a materialelor în vederea execuției rețelelor exterioare de gaze naturale (conducte de distribuție, armături, echipamente, utilaje și AMC-uri) pe baza verificărilor vizuale conform legislației specifice

Prin metoda **știu, vreau să știu, am învățat**, elevii trec în revistă ceea ce știu deja despre o anumită temă și apoi se formulează întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsului în lecție.

Se formează 3 grupe care corespund celor 3 rubrici ale tabelului.

Se trece la abordarea temei de discuții: a) ceea ce știm/credem că știm; b) ceea ce vrem să știm; c) ceea ce am învățat

În cazul de față, **lecția: Metode de asamblare a conductelor din polietilenă și oțel.**

Pașii metodei:

- Profesorul pune o întrebare/ridică o problemă care admite mai multe perspective de abordare;
- Elevii se gândesc la răspuns în mod individual, definindu-și o anumită poziție. Pentru a fi mai bine conturat și articulate, răspunsul poate fi notat pe hârtie;
- Elevii se aliniază, între două puncte de vedere opuse (pro și contra), alegându-și o poziție care reflectă punctul lor de vedere.

Elevii fac o listă cu răspunsul notat pe hârtie:

a) **ce știi deja despre o anumită temă- proprietățile gazului natural combustibil, țevile recomandate pentru instalațiile de gaz, caracteristicile tehnice;**

b) întrebări care evidențiază **nevoile de învățare** legate de temă: **cum se pot îmbina țevile, ce scule se folosesc, care sunt regulile impuse de normativ(NTPEE 2009).**

Elevii trebuie să discute între ei răspunsurile pe care le au.

La un capăt al liniei se vor situa elevii care au opinii favorabile, iar la celălalt capăt se vor situa elevii care au opinii nefavorabile. Toți ceilalți se așază între cele două capete. Odată aliniați, elevii pot continua să discute răspunsurile cu vecinii din stânga și din dreapta lor, încercând să se convingă reciproc să se alăture unei “tabere” sau alta. După ce s-a construit linia, ea se poate îndoi la mijloc, pentru ca elevii care au păreri divergente să poată sta de vorbă.

c) răspunsurile la întrebările din coloana II, scriindu-le în coloana a III-a;

d) În final se trece la compararea a ceea ce știau înainte de lectură, cu ceea ce au dorit să afle și au aflat; Discuția finală va conține mesajul central. Tabelul cu cele trei rubrici se finalizează frontal pe flipchart sau pe tablă.

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT
Se poate folosi țevă din polietilena cu SDR 11 de tipul PE 80 sau PE 100 în funcție de presiunea de regim (dunga galben) și țevă din oțel fara sudură longitudinală, laminate la rece. Ce înseamnă îmbinare demontabilă și nedemontabilă	-care sunt metodele de îmbinare folosite pentru conductele care transportă gaz natural. -care sunt regulile care trebuie respectate, -prin ce se deosebesc de celelalte conducte care transportă apă.	Condițiile din normative pentru îmbinarea țevelor, Care sunt metodele de îmbinare și condițiile de calitate necesare. Normativul care reglementează regulile de montaj.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării/competențelor vizate de parcurgerea modulului „**Rețele exterioare de gaze naturale**”, se recomandă următoarele activități de învățare de laborator și practice:

- Exerciții practice de identificare a îmbinărilor specifice folosite la rețelele de gaze naturale;
- Vizite de documentare la operatorii economici în profil;
- Exerciții practice de pregătire a materialelor pentru diferite tipuri de îmbinări folosite pentru rețelele exterioare de gaze naturale
 - piese pentru îmbinarea cap la cap
 - piese și SDV-uri pentru îmbinarea prin electrofuziune
 - piese pentru îmbinarea prin flanșă
 - piese pentru îmbinarea prin filet
 - materiale, Echipamente pentru îmbinarea prin sudură cu flăcără oxiacetilenică

- Exerciții practice de pregătire, verificare practică a armăturilor specifice rețelilor exterioare de gaze naturale;
- Exerciții practice de analizare/montare a utilajelor care asigură tratarea gazului natural
- Exerciții practice de interpretare/citire a parametrilor gazului natural combustibil în stații de reglare/măsurare;
- Exerciții practice de efectuare a probelor casă, etanșeitate și rezistență
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă; PSI
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele de protecția mediului în activitatea de instalații;
- Activități de verificare a documentelor documentației tehnice specifice.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

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

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ – laborator tehnologic

Tema: Execuția rețelilor exterioare de gaze naturale

Timp alocat: 20 minute

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Pentru nota maximă (10 zece) elevul trebuie să obțină 100 de puncte

Subiectul I. _____(30 p)

A.Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect: 10p

1. Sistemele de alimentare cu gaze naturale, inclusiv construcțiile și instalațiile aferente, se proiectează și execută, astfel încât să corespundă cerințelor esențiale de calitate în construcții, în conformitate cu Legea:

- ISCIR;
- Protecției Muncii;
- nr.10/1995 reactualizată;
- colecția de indicatoare de deviz;

2. Țevile din oțel și PE 100 pot fi folosite la executarea rețelilor de alimentare cu gaze pentru:

- orice treapta de presiune;
- pâna la presiunea maxima de $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (4 bar)
- joasa (PJ), sub $0,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (0,05 bar)
- înalță presiune mai mare de $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (6 bar).

3. Manometrele sunt AMC-uri care măsoară parametrul gazului numit:

- temperatură;
- densitate;
- vâscozitate;
- presiune;

4. Condițiile de efectuare a probelor și rezultatele acestora se consemnează în:

- fișa de protecție individuală;
- procesul verbal de recepție tehnică;
- registru de tură;
- caietul instalatorului de gaz;

B. Conform tabelului de mai jos în coloana **A** sunt indicate *Prescripții tehnice*, iar în coloana **B** *Elementele instalației de gaze naturale combustibile*. Scrieți, pe foaia de lucru, asocierile corecte dintre fiecare cifra din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. (10p)

A. Prescripții tehnice		B. Elementele instalației de gaze naturale combustibile	
1	Diametrele minime admise de $\varnothing = 100\text{mm}$ pentru conducte montate subteran	a	Rețele de distribuție
2	Tub de protecție din oțel	b	Conducte din Polietilenă
3	Adâncimea minimă de montaj 0,9 m	c	Subtraversarea liniilor de tramvai
4	Presiunea maximă de intrare între $0,05 \cdot 10^5$ - $2 \cdot 10^5$ Pa (0,05-2 bar)	d	Rasuflătoare de gaz
5	Diametrele minime admise de 40 mm pentru conducte subterane ale rețelei	e	Conducte de distribuție din oțel "
		f	Posturi de reglare sau reglare-măsurare

C. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaia de lucru, în rubrica **A/F**: dacă afirmația este corectă **litera A**, iar dacă considerați afirmația falsă **litera F**; (10p)

Nr crt	Afirmații	A/F
1	În zone construite, cu densitate mare de construcții subterane, pe rețelele de distribuție și/sau pe instalațiile de utilizare exterioare subterane, executate din oțel, nu se montează rasuflători	
2	Robineții montați în camine sunt cu tijă înaltă pentru ca manevrarea să se poată face de la suprafața solului,	
3	Reglarea presiunii se face, în funcție de mărimea vitezei de curgere, prin reglatoare cu acționare indirectă sau cu acționare directă.	
4	Iluminatul artificial al stațiilor de reglare sau reglare-măsurare se realizează din surse amplasate în interiorul construcției	
5	Conductele instalațiilor de utilizare exterioare din PE se montează numai subteran	

Subiectul II. (24p)

Scrieți pe foaia de lucru cuvântul corespunzător spațiului numerotat din următoarea frază folosind cuvântul din grupul de cuvinte date:

A. suprateran, interzisă, bransamentelor, realizată. (12 p)

Intrarea în clădiri a1..... sau a instalațiilor de utilizare se realizează2....., prin traversarea peretelui exterior al clădirilor; este3..... intrarea acestora în pardoseala sau sub pardoseala clădirilor.

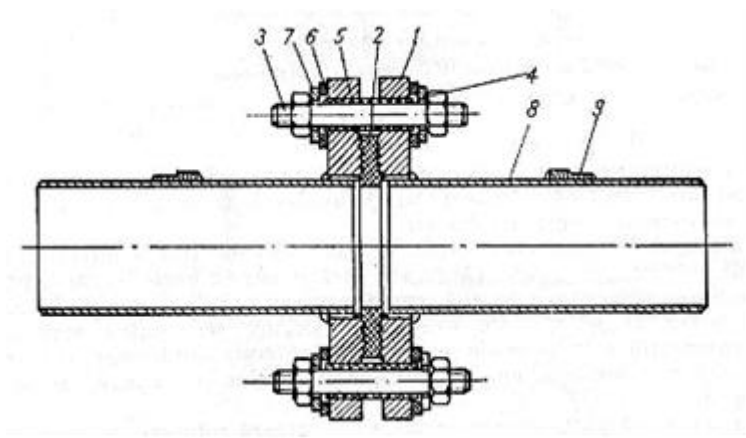
B. etanșare, cauciuc, flanșe, pânză . (12 p)

Îmbinările cu.....1.... se vor prevedea cu garnituri de2....., montate între flanșe și confecționate din carton moale (mucava) sau din3..... moale, cu grosimea minimă de 4 mm.

Subiectul III. (36p)

A Scrieți pe foaia de lucru:

- a.** denumirea reperului prezentat în figura de mai jos (1p)
- b.** rolul reperului în rețeaua de gaz (3p)
- c.** cele 4 locuri de montaj în rețeaua exterioară de montaj în (4p)
- d.** din ce material este executată rețeaua de gaz pe care se montează acest reper? (1p)
- e.** întocmiți legenda reperului (9p)



B. Scrieți pe foaia de lucru un eseu referitor la etapele tehnologice specifice execuției rețelilor exterioare de distribuție a gazelor naturale subterane conform documentației tehnice. (18p)

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I - 30 puncte

A. - 10 puncte (4x2,5p)

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

B.- 10 puncte (5 x 2 p)

- 1- e 2,p
- 2- c 2,p
- 3- a 2,p
- 4- f 2,p
- 5- b 2,p

C.- 10 puncte (5x2p)

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

SUBIECTUL II - 24puncte

A - 12 puncte (4x3p)

- 1 – branșamentelor 4 p
- 2 – suprateran 4 p
- 3- interzisă 4 p

B. 12 puncte(3x4p)

- 1 – flanșe 4 p
- 2 –etanșare 4 p
- 3- cauciuc 4 p

SUBIECTUL III – 36 puncte

A. 18p

- a. îmbinare electroizolantă (1p)
- b. separă din punct de vedere electric două porțiuni diferite de conductă, asigură o izolare nominală din punct de vedere catodic (3p)
- c. intrarea în stații; ieșirea din stații; pe branșamente; înainte de regulator. (4p)
- d. țevi din oțel (1p)
- e. legenda: (9p)
1 – flanșă, 2 – garnitură de etanșare, 3 – șurub, 4 – piuliță, 5 – manșon electroizolant, 6 – rondelă electroizolantă, 7 – șaibă, 8 – ștuț, 9 – papucul prizei de potențial.

B. 18p

Etapele tehnologice specifice execuției rețelelor exterioare de distribuție a gazelor naturale subterane conform documentației tehnice sunt:

- 1 - studierea PE și confruntarea cu situația din teren, 2 – degajarea și marcarea terenului, 3 – descărcarea țevelor pe traseu, 4 - formarea tronsoanelor, 5 – executarea curbelor, 6 - sudarea țevelor, 7 – izolarea îmbinărilor, 8 - reparația izolației la suduri, 9 – săparea șanțului, 10 - sprijiniri, 11 – lansarea conductelor, 12 – executarea sudurilor la poziție, 13 – pregătirea pentru probe, 14- efectuarea probelor/procese verbale, 15- cuplarea și echiparea rețelelor cu echipamente, 16 - verificări /recepții, 17- acoperire a șanțului, 18-refacerea structurii inițiale a terenului.

Echipa de autori, prezintă cu titlu de exemplu și un EXERCİȚIU DE EVALUARE PRACTICĂ, corespunzător aceluiași rezultat ale învățării menționate la Sugestii metodologice.

Titlu temă pentru proba practică: Pregătirea materialelor în vederea îmbinării conductelor din polietilenă

Sarcini de lucru:

1. Sortează materialele pentru îmbinare tronsoanelor de rețele și pentru consolidarea conductelor de polietilenă
2. Verifică materialele pe sorto-tipo-dimensiuni și calitate

Oral, veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat .

FIȘĂ DE EVALUARE A ACTIVITĂȚII

FIȘA DE EVALUARE PRACTICĂ				
Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Evaluare
1.	Prezentarea sarcinii de lucru (max 20 p)	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Adoptarea dimensiunilor de montaj standard	5 p	
		Alegerea materialelor de execuție	5 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru (max 50 p)	Sortarea materialelor pentru îmbinarea tronsoanelor de rețele și pentru consolidarea conductelor din polietilenă	25 p	
		Verificarea materialelor pe sorto-tipo-dimensiuni și calitate	25 p	
TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ			70 p	
1.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	
		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea normelor de protecția muncii specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor cu precizarea riscurilor nerespectării acestora privind securitatea muncii, PSI și protecția mediului	10 p	
TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ			30 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

FISA DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru in totalitate			
2.A lucrat in mod independent			
3.A cerut explicatii suplimentare sau ajutor profesorului			
4.A inlaturat nesiguranta in alegerea SDV-urilor			
5.S-a adaptat conditiilor de lucru din atelier			
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru		
	-Siguranta in manuirea uneltelor si materialelor		

• BIBLIOGRAFIE

- V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
- Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Al. Christea – **Instalații de încălzire centrală și ventilare**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Al. Cimpoiu, I. Ivanov – **Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații**, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
- A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
- ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008
- A. Țibrea ș.a. – **Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitaria 2000
- Șt. Vintilă – **Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET**
- xxxxxxxxxx– **Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
- http://www.elife-posdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
- <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
- <http://www.didactic.ro>
- <http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
- <http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
- <http://www.dppd.ro/pedagogie>
- nefsegrant.siveco.ro/c/document_library

MODUL II: TEHNOLOGII MODERNE DE SUDURĂ DIN DOMENIUL INSTALAȚIILOR DE GAZE NATURALE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5: EXECUTAREA REȚELELOR EXTERIOARE DE GAZE NATURALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
5.1.2	5.2.2 5.2.4	5.3.1 5.3.3 5.3.4 5.3.5	Tehnologii moderne de sudură din domeniu Procedee de îmbinare prin topire pentru țevi din oțel: <ul style="list-style-type: none">• Cu arc electric;• Cu flacără oxiacetilenică Tehnologii moderne de sudură pentru țevile din PEHD: <ul style="list-style-type: none">• pregătirea suprafețelor de sudare;• realizarea operației de sudare a țevelor și fittingurilor din PEHD;• listarea protocolului de sudură variabilă pentru montarea: conductelor de distribuție, armăturilor, echipamentelor, utilajelor și AMC-urilor (sunt conforme cu legislația specifică). Piese speciale de îmbinare a țevelor din PEHD cu țevile din oțel: <ul style="list-style-type: none">• pregătirea suprafețelor de sudare pentru țevi din oțel;

			<ul style="list-style-type: none"> • pregătirea suprafețelor de sudare pentru țevi din polietilenă; • Piese de legătura pentru îmbinarea țevelor, prescripții tehnice de îmbinare; • Îmbinarea armăturilor, echipamentelor și utilajelor pentru rețelele exterioare de gaz; • Protecția conductelor rețelelor de gaze: <ul style="list-style-type: none"> -protecție anticorozivă -protecție catodică și mecanică <p>Norme specifice de SSM, PSI și de protecția mediului pentru execuția îmbinărilor țevelor rețelei de distribuție a gazelor.</p>
5.1.3	5.2.3 5.2.4	5.3.1 5.3.4 5.3.5	<p>Calitatea lucrărilor executate; documente de referință:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlul vizual al materialelor folosite, verificare calitativă a materialelor • proba de rezistență • proba de etanșeitate; • recepția și punerea în funcțiune a instalației. <p>Norme de SSM, PSI, protecția mediului și funcționarea în siguranță a rețelelor exterioare de gaze naturale;</p> <p>Controlul calității execuției lucrărilor, calitatea sudurilor, procese verbale de verificare, punere în funcțiune (probe de rezistență și de etanșeitate).</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):

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție, mască de sudură

Scule: trusa instalatorului pentru prelucrarea țevelor metalice și din materiale plastice

Dispozitive, utilaje: săpător de șanț, scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, târnăcop, lopeți, cazmale, aparate de sudură, cric, scripeți, compresor

Verificatoare și AMC-uri : metru, ruletă, compas de interior –exterior, șubler, manometru.

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare.

Instrumente de scris și desenat: creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție a instalațiilor exterioare și interioare de gaze naturale /planuri de execuție

Mijloace didactice: Flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având

în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării
URÎ 5 Executarea rețelelor exterioare de gaze naturale

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale.**

Pentru acest modul se exemplifică metoda de predare **STARBURSTING - EXPLOZIA STELARĂ, pentru tema Tehnologii moderne de sudură specifice domeniului**, corespunzătoare rezultatelor învățării:

5.1.2. Tehnologii moderne de sudură din domeniu

5.2.2. *Aplicarea tehnologiilor moderne de sudură în vederea montării pe etape de execuție (pregătire a suprafețelor de sudare, realizarea operației de sudare a țevelor și fittingurilor din PEHD, listarea protocolului de sudură variabilă) a: conductelor de distribuție, armăturilor, echipamentelor, utilajelor și AMC-urilor aferente rețelelor exterioare de gaz, în conformitate cu legislația specifică*

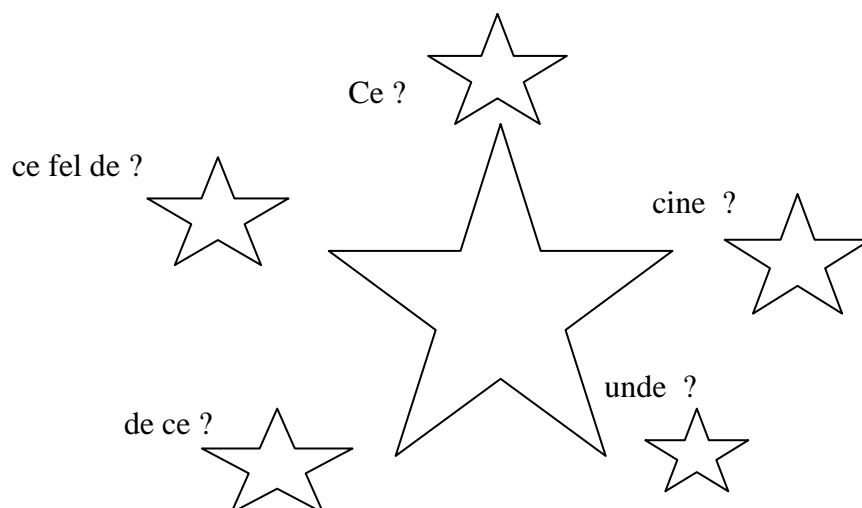
5.2.3. Controlarea calității execuției lucrărilor (probe de rezistență și de etanșeitate) în vederea funcționării în siguranță a rețelelor exterioare de gaze naturale

5.3.5. *Respectarea în mod autonom cu strictețe și rigurozitate a legislației de: SSM, PSI, protecția mediului și controlului calității atât pentru execuția cât și pentru funcționarea în siguranță a rețelelor de gaze naturale.*

Este o metoda de stimulare a creativitatii, si se bazează pe formularea de intrebari pentru rezolvarea de probleme. Începe din centrul conceptului si se împrăștie în afară, cu întrebări, asemenea exploziei stelare. Elevilor li se va prezenta problema de rezolvat.

Se desenează o stea pe tablă sau pe flip-chart în care se scrie ideea centrala. La vîrfurile stelei se desenează 5 stelute pe care se scrie cate o intrebare de tipul:

CE ?, CINE ?, UNDE ?, DE CE ?, CE FEL DE ?,



La expirarea timpului, elevii revin citesc întrebările elaborate fie individual, fie printr-un reprezentant al grupului. Ceilalți elevi din celelalte grupuri răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări.

Se apreciază întrebările copiilor, efortul acestora de a elabora întrebări corect formulate, precum și modul de cooperare, interacțiune. Activitate organizată pe grupe, starbursting facilitează participarea întregului colectiv, stimulează crearea de întrebări la întrebări, așa cum brainstormingul dezvoltă construcția de idei pe idei

ETAPELE METODEI:

1. Propunerea unei teme; **Tehnologii moderne de sudură din domeniu la conductele metalice și nemetalice**

2. Colectivul se poate organiza în grupuri preferențiale;

3. Grupurile lucrează pentru a elabora o listă cu cât mai multe întrebări și cât mai diverse.

4. Comunicarea rezultatelor muncii de grup.

5. Evidențierea celor mai interesante întrebări și aprecierea muncii în echipă.

Facultativ, se poate proceda și la elaborarea de răspunsuri la unele dintre întrebări.

Pasul 1. Se scrie problema în centrul unei stelute cu 5 colțuri ;

Pasul 2. În vârful fiecărui colț al stelutei se scriu întrebări de tipul:

***ce?; *cine; *unde?; *de ce?, *de ce fel?**

Pasul 3. Se împarte clasa în grupuri;

Pasul 4. Se lucrează la nivelul grupurilor pentru elaborarea unei liste cu întrebări multe și diverse;

Pasul 5. Se comunică întregrii clase rezultatele muncii de grup.

Lista de întrebări inițiale poate genera alte întrebări, neașteptate;

Avantajele metodei:

-usor de aplicat oricărei vârste și unei palete largi de domenii;

-este în același timp o modalitate de relaxare și o sursă de noi descoperiri;

-obținerea a cât mai multe întrebări duce la cât mai multe conexiuni între concepte.

Activitatea începe din centrul conceptului și se împrăștie în afară, cu întrebări, asemeni exploziei stelare. Scopul metodei este de a obține cât mai multe întrebări și astfel cât mai multe conexiuni între concepte.

Documentul centralizator al stelei cu cele 5 ramuri de întrebări și răspunsuri pe care-l are elevul la finalul orei este prezentat mai jos.

Tehnologii moderne de sudură din domeniul instalațiilor de gaze naturale.				
(nucleul exploziei stelare)				
dezvoltarea nucleului pe cele 5 ramuri de întrebări				
ce?	cine?	unde?	de ce?	ce fel de?
ce operație de îmbinare nedemontabilă modernă cunoaștem?	Cine poate executa aceste suduri?	Unde se execută astfel de tipuri de suduri?	De ce se alege metoda prin sudură?	Care metodă de sudură se poate utiliza?
dezvoltarea nucleului pe cele 5 ramuri de răspunsuri posibile la întrebări				
îmbinarea prin sudură la conductele PEHD	instalatorul autorizat	în șantier	pentru îmbinarea conductei de transport	sudură cap la cap

Activități practice pot fi derulate prin următoarele activități de învățare pentru orele de laborator și instruire practică:

- Exerciții practice de aplicare a îmbinărilor pentru țevile din polietilenă:
 - Folosirea aparatului de sudură a țevelor PEHD pentru rețelele de gaz natural,
 - Îmbinare cap la cap,
 - Îmbinare prin electrofuziune.
- Exerciții practice de aplicare a îmbinărilor țevelor din oțel
 - Îmbinare prin sudură;
 - Îmbinare prin flanșe;
 - Îmbinare prin filet.
- Exerciții de verificare calitativă a materialelor și îmbinărilor;
- Executarea unei machete, a unui tronson de instalație prin lucru în echipă.
- Elaborarea de fișe tehnologice de execuție;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă; PSI
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele de protecția mediului în activitatea de instalații;
- Activități de verificare și probare a lucrărilor executate.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

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

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ

Tema: Tehnologii moderne de realizare a rețelelor exterioare de gaz natural combustibil

Timp alocat: 20 minute

Subiectul I. _____ (30 p)

A. Scrieți pe foaia de lucru, cuvântul corespunzător spațiului numerotat din următoarea frază, folosind cuvântul din grupul de cuvinte date: (6p)

Compresie, polietilenă, diametrul, otel

Îmbinarea conductelor și fittingurilor din ...1..., în funcție de dimensiuni, se realizează prin următoarele procedee:

- a) sudură cap la cap, pentru ...2... de cel puțin 75 mm;
- b) electrofuziune, pentru orice diametru;
- c) îmbinare prin ...3... între conducte și fittinguri cu strângere mecanică, pentru diametre cuprinse între 32 și 63 mm.

B. Scrieți pe foaia de lucru:

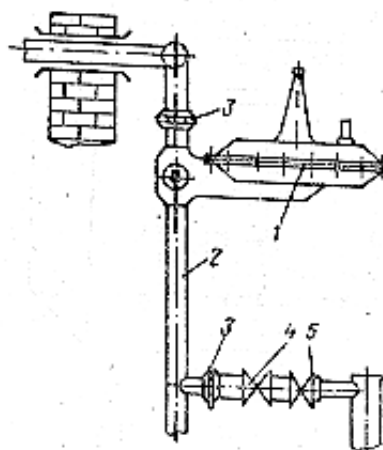
(24p)

Ce reprezintă desenul alăturat?

4p

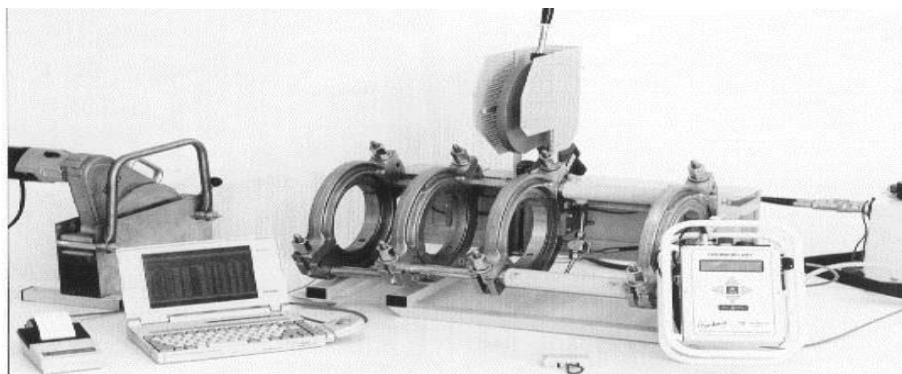
Enumerați elementele componente din schemă conform numerotărilor: 20p(4p x 5)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....



Subiectul II.**24p (4p x 6)**

Prezentați ce piese intră în componența aparatului de sudură cap la cap a țevelor de polietilenă

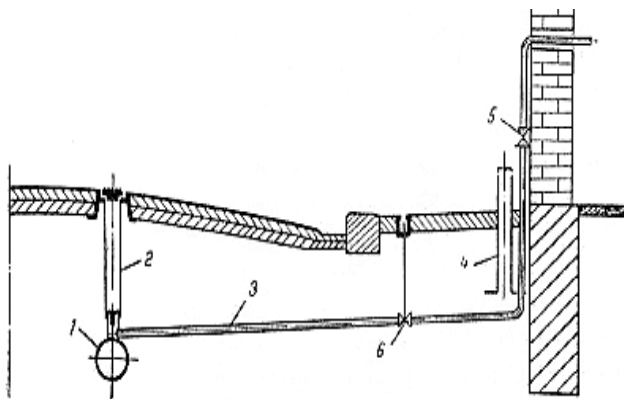


- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1..... | 2..... | 3..... |
| 4..... | 5..... | 6..... |

Subiectul III.**(36p)**

Scrieți pe foaia de lucru:

- | | |
|---|--------------|
| 1. Denumirea schemei prezentate. | 6p |
| 2. Rolul instalației prezentată în desenul de mai jos | 6p |
| 3. Legenda conform notațiilor din desen | 24p (4p x 6) |
| 1..... | |
| 2..... | |
| 3..... | |
| 4..... | |
| 5..... | |
| 6..... | |

**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE****SUBIECTUL I - 30 puncte****A. -6 puncte**

- 1-polietilenă
- 2-diametru
- 3-compresie

*Se acordă 2p pentru fiecare răspuns corect.***B.- 24 puncte**

Denumire: Panou de reglaj casnic4 p

Elemente componente.....20p (4p x 5)

- 1- regulator casnic
- 2- conducta de branșament
- 3- olandez
- 4- robinet de gaz
- 5- robinet de incendiu

SUBIECTUL II - 24puncte (6p x 4)

1. freza electrică; 2. placa de încălzire (termo elemental); 3. unitatea de comandă, 4. suportul de prindere (centrala hidraulică)

SUBIECTUL III – 36 puncte

1. Branșament de gaze naturale combustibile

6p

2. Rolul branșamentului este de a face legătura dintre conducta de repartiție și un consumator 6p

3. Legenda:

1 - conducta exterioară de distribuție, 2 – răsuflător, 3 – conducta de branșament, 4 – răsuflător,
5 – robinet de branșament, 6 – robinet de incendiu, 24p(4p x 6)

• BIBLIOGRAFIE

V Florea ș.a. – **Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995

Șt. Vintilă – **Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Christea – **Instalații de încălzire centrală și ventilare**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Cimpoea, I. Ivanov – **Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații**, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991

A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – **Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002

ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008

A. Țibrea ș.a. – **Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitaria 2000

Șt. Vintilă – **Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET

xxxxxxxxx– **Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare** (Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)

http://www.elife-posdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf

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

<http://www.didactic.ro>

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

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

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

nefsegrant.siveco.ro/c/document_library

MODUL III: EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELELOR DE GAZE NATURALE

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Exploatarea și întreținerea rețelilor de gaze naturale”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Exploatarea și întreținerea rețelilor de gaze naturale” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELELOR DE GAZE NATURALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.1	6.2.1	6.3.1 6.3.2 6.3.6 6.3.7	Lucrări de întreținere pentru exploatarea rețelelor exterioare de gaze naturale: <ul style="list-style-type: none">• Lucrări pentru verificarea stării conductelor și bransamentelor montate îngropat sau aerian -metoda ”in-line” de verificare a stării fizice interioare a conductelor (coroziunea electrochimică, izolația conductelor)• Lucrări pentru verificarea armăturilor de închidere- deschidere; de siguranță, de reglare și de control -verificarea uzurii mecanismelor armăturilor Exploatarea stațiilor și posturilor de reglare/reglare-măsurare; <ul style="list-style-type: none">• revizia aparatelor de măsurare, control și reglare (debit, presiune, temperatură)• revizia utilajelor(filtre de praf și de ulei, separatoare, compresoare, regulatoare) din rețelele exterioare de gaze naturale conform normativului/procedurilor. Norme de sănătatea și securitatea muncii, PSI și de protecția mediului specifice lucrărilor de

			<p>Întreținere a rețelelor exterioare de gaze naturale.</p> <p>Norme tehnice pentru proiectare și execuție a sistemelor de alimentare cu gaze naturale combustibile NT-DPE-01/2008</p>
6.1.2	6.2.2	6.3.1 6.3.2 6.3.6 6.3.7	<p>Întreținerea utilajelor și echipamentelor destinate lucrărilor de exploatare a rețelelor de gaze naturale:</p> <p>-Utilaje/Echipamente: regulatoare de presiune, filtre, distribuitoare, panouri de reglare și măsurare</p> <p>Condiții impuse de normative:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verificări periodice ISCIR a utilajelor și echipamentelor prin probe de verificare; - verificarea aparatelor de măsură și control prin controale metrologice periodice; - procese verbale de verificare; - verificarea integrității SDV-ilor;

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție, mască de sudură

Scule: trusa instalatorului pentru prelucrarea țevelor metalice și din materiale plastice

Dispozitive și utilaje: săpător de șanț, scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, târnăcop, lopeți, cazmale, aparate de sudură, cric, scripeți, compresor

Verificatoare și AMC-uri : metru, ruletă, compas de interior –exterior, șubler, manometru, detector de gaze, de cabluri și de conducte subterane

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare.

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție, exploatare și întreținere a rețelelor exterioare și interioare de gaze naturale /planuri de execuție

Mijloace didactice: Flipchart, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 6 Exploatarea și întreținerea rețelelor de gaze naturale

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modului **Exploatarea și întreținerea rețelelor de gaze naturale**

Prin aplicarea acestor metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației;
- sunt centrate pe acțiune, pe învățarea prin descoperire;
- sunt flexibile, încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă;
- stimulează motivația intrinsecă;
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției;
- încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitatea

Pentru exemplificare, echipa de autori prezintă metoda **CIORCHINELE**.

Este o metodă grafică de organizare a informației în procesul învățării. Poate fi utilizat la începutul lecției, numindu-se "ciorchine inițial" sau după predarea lecției, numindu-se "ciorchine revăzut". Această metodă permite corectarea și completarea informațiilor pe care elevii le dețineau dinainte. Metoda presupune identificarea unor conexiuni logice între idei, o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe, evidențiind modul de a înțelege o anumită temă și încurajând elevii să gândească liber și deschis.

Reguli de respectat în timpul exercițiului:

- elevii scriu tot ce le vine în minte în legătură cu tema;
- nu se judecă/critică ideile propuse și trebuie lăsate cât mai multe și variate conexiuni între idei;
- nu se va limita nici numărul ideilor, nici fluxul de idei;
- dacă ciorchinele este realizat, la sfârșitul activității se compară ideile produse, iar profesorul face evaluarea, evidențiind elementele de maximă importanță.

Pentru exemplificarea metodei de predare Ciorchinele, se alege tema: ***Lucrări de întreținere pentru exploatarea rețelelor de gaz natural***, corespunzătoare rezultatelor învățării:

6.1.1. Descrierea lucrărilor de întreținere pentru exploatarea rețelelor exterioare de gaze

6.1.2. Condiții de întreținere a utilajelor și echipamentelor destinate lucrărilor de exploatare a rețelelor de gaze naturale

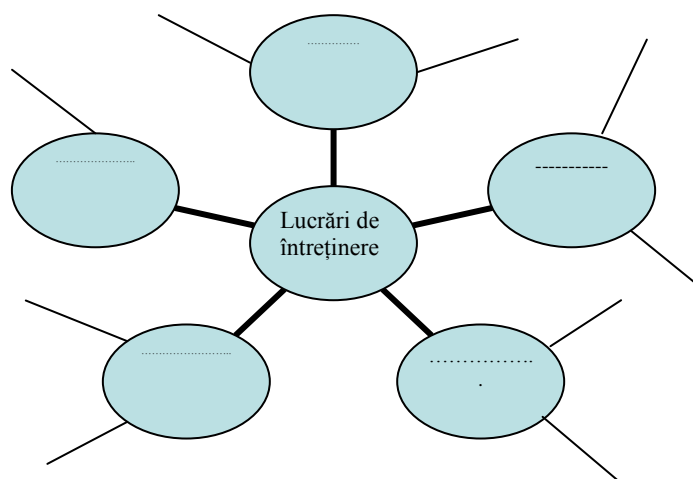
6.2.1. Efectuarea lucrărilor de întreținere în vederea exploatării rețelelor exterioare de gaze naturale conform normativelor pentru:

- conducte și asamblări
- armăturide închidere- deschidere, de siguranță, de reglare și de control
- aparate de măsurare, control și reglare (debit, presiune, temperatură)
- utilaje(filtre de praf și de ulei, separatoare, compresoare, reglatoare) din rețelele exterioare de gaze naturale conform normativelor

6.2.2. Întreținerea utilajelor și echipamentelor (truse de SDV-uri, utilaje, dispozitive, AMC-uri) destinate lucrărilor de exploatare a rețelelor de gaze naturale conform condițiilor impuse de normative.

Elaborarea unui ciorchine structurat se face cu parcurgerea următoarelor etape:

- se alege tema și se scrie în mijlocul unei pagini (care urmează să fie cercetate) în mijlocul tablei sau a unei foi de hârtie flip-chart: ***Lucrări de întreținere pentru exploatarea rețelelor de gaz natural***
- elevii vor fi solicitați să noteze ideile conexe sau cunoștințele care le vin în minte în legătură cu tema respectivă, în jurul cuvântului din centru, trăgându-se linii între acestea și cuvântul inițial;
- pe măsură ce le vin în minte idei noi, elevii vor trage linii între toate ideile care li se par a fi conectate;
- activitatea se încheie când se epuizează toate ideile sau când s-a epuizat limita de timp acordată.



În tabelul de mai jos este un exemplu de dezvoltare a ideilor dezbătute prin metoda ciorchinelui

Lucrări de întreținere pentru exploatarea rețelelor de gaz natural, (nucleul central)									
branșamente		armături vane de sector		stații de reglare		posturi de reglare		construcții anexe	
casnice	industriale	principale	secundare	de predare	de măsurare	panou de reglare	panou de măsurare	estacade	stații

Avantajele tehnicii sunt: activizarea simultană a mai multor operațiuni ale gândirii care contribuie la fixarea informației în memoria de lungă durată.

Elevii gândesc independent și se implică în același timp, făcând conexiuni cu asociațiile stabilite de colegi, permițând dintr-o singură privire informarea asupra tuturor aspectelor unui subiect.

În parcurgerea modulului „**Exploatarea și întreținerea rețelelor de gaze naturale**”, pot fi derulate următoarele activități practice în cadrul orelor de laborator tehnologic sau de instruire practică:

- Exerciții practice de verificări la rețele de gaze naturale:
 - verificarea robinetelor de siguranță și manevră;
 - verificarea regulatorului de presiune;
 - verificarea contorului de gaze naturale;
 - verificarea rețelei conductelor de alimentare a instalației interioare de gaze;
- Exerciții practice de identificare a defectelor:
 - conductelor;
 - armăturilor
 - aparatelor de măsură;
 - panourilor de reglare a presiunii gazului (trepte de presiune)
- Exerciții practice de efectuare a remedierilor la defectele identificate:
 - înlocuirea armăturilor
 - înlocuirea reglatoarelor de presiune;
 - înlocuirea aparatelor de măsură a volumului de gaz consumat;
- Elaborarea de fișe tehnologice de execuție pentru lucrări de remediere a defectelor;
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă, PSI;

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ).

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

- a. *Evaluarea continuă, de progres - în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:*
 - urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
 - profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
 - instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;
 - va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- b. *Finală:*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, deprinderilor.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

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

Propunem următoarele instrumente de evaluare finală:

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

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

EXEMPLU DE INSTRUMENT DE EVALUARE SUMATIVĂ – activitate de laborator tehnologic

Tema: Lucrări de întreținere pentru exploatarea rețelelor de gaz natural

Timp alocat: 20 minute

Subiectul I. _____ (25 p)

A. Notați pe foaia de răspuns litera corespunzătoare variantei de răspuns considerat corect: 10p

1. Exploatarea și întreținerea rețelelor de gaze naturale, inclusiv a construcțiilor și instalațiile aferente, se realizează conform normativelor în vigoare, de:

- a) personal calificat în domeniu;
- b) echipe mixte de instalatori;
- c) instalator autorizat ANRE;
- d) instalator de întreținere;

2. Fișele tehnice pentru (conducte, bransamente, posturi și stații de reglare sau reglare-măsurare) exploatarea rețelelor de gaze se completează:

- a) la zi;
- b) săptămânal
- c) periodic
- d) la cererea ANRE.

3. Verificarea tehnică a conductelor și bransamentelor, în vederea depistării eventualelor scăpări de gaze, se face periodic, cu aparate verificate metrologic numite:

- a) regulatoare de gaz;
- b) debitmetre;
- c) contoare de gaz;
- d) detectoare de gaz;

4. La constatarea unor scăpări de gaze în rețelele de distribuție care impun intervenție de urgență, echipa verificatoare asigură prompt:

- a) completarea registrului de zi ;
- b) evacuarea în atmosferă a scăpărilor de gaz;
- c) acoperirea de protecție a zonei cu scăpări de gaz;
- d) echipament de răcire a zonei;

B. Citiți afirmațiile din tabelul de mai jos și notați pe foaia de lucru, în rubrica **A/F**: dacă afirmația este corectă **litera A**, iar dacă considerați afirmația falsă **litera F**; (15p)

Nr crt	Afirmații	A/F
1	Efectuarea intervențiilor sau executarea cuplării conductelor noi la conductele în funcțiune se face în raport de complexitatea și natura lucrărilor, prin închiderea și / sau depresurizarea rețelei;	
2	Înlocuirea conductelor de gaze naturale sau a unor porțiuni din acestea se face în funcție de starea tehnica/schimbarea regimului de presiune	
3	Controlul etanșeității tuturor îmbinărilor între elementele componente din rețelele de gaz se face cu cu flacara.	
4	Capacele la caminele de vizitare se înlocuiesc imediat după constatarea deteriorării sau lipsei acestora.	
5	Robinetele de pe ocolitor se sigilează în poziția deschis	

Subiectul II. (24p)

Scrieți pe foaia de lucru cuvântul corespunzător spațiului numerotat din următoarea frază folosind cuvântul din grupul de cuvinte date:

A. reguli, intervenție, precizări, aprobate. (12 p)

Operațiile de1..... pe conducte în funcțiune se fac numai pe baza programelor de lucru2....., care trebuie să conțină3..... privind măsuri tehnice care să excludă pericolul de accidente.

B. reglare, mecanizată, permanentă, revizie . (12 p)

În timpul operațiilor de1..... a stațiilor și posturilor de2.... sau reglare – măsurare se asigură ventilarea3..... a încăperii.

Subiectul III. (41p)

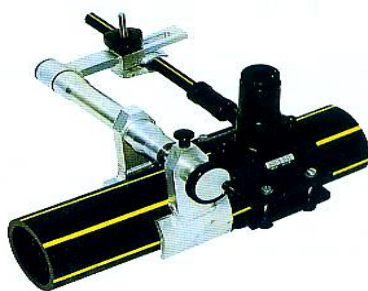
A. Scrieți pe foaia de lucru: (23p)

1. Lista celor 6 condiții, pe baza cărora se înlocuiesc conductele rețelelor de gaze naturale, sau unele porțiuni din acestea, conform normativului “**Norme tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale** „, (12p)

2. Cum se numește piesa din figura redată mai jos? (5p)

a. din ce material este conducta și piesa; cum se racordează la rețea? (3p)

b. cum se numește îmbinarea și ce fel de îmbinare este ? (3p)



B. Enumerați pe foaia de lucru etapele referitoare la revizia stațiilor și posturile de reglare sau reglare-măsurare, în funcție de prescripțiile producătorului de echipamente.....(18p)

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I - 25 puncte

A. - 10 puncte (4x2,5p)

1– c 2,5p

2– a 2,5 p

3– d 2,5p

4– b 2,5 p

B.- 15 puncte (5x3p)

1. A 2 p

2. A 2 p

3. F 2 p

4. A 2 p

5. F 2 p

SUBIECTUL II - 24puncte

A - 12 puncte (4x3p)

1 – intervenție 4 p

2 – aprobate 4 p

3 - precizări 4 p

B. 12 puncte(3x4p)

1 – revizie 4 p

2 – reglare 4 p

3 - permanentă 4 p

SUBIECTUL III – 36 puncte

A.

1. Listă de condiții : 12p

- a) starea tehnica;
- b) numar de defecte /kilometru;
- c) agresivitatea solului si valorile curentilor de dispersie;
- d) modernizarea: carosabilului, infrastructurii și a sistemelor de utilitati;
- e) necesitatea redimensionarii;
- f) schimbarea regimului de presiune

2. Piesă de bransament 5p

a. din polietilenă (PE) pentru D_n până la 63 mm inclusiv; se racordează prin intermediul unui teu de bransament, fără scoaterea din funcțiune a conductei de distribuție; 3p
(pentru răspuns parțial corect se acordă 1,5p)

- b** îmbinare prin sudură 1,5p
prin electrofuziune. 1.5p

B. 18p

Revizia statiilor si posturilor de reglare sau reglare – masurare se face în functie de prescriptiile producatorului de echipamente si consta, în principal, din:

- a)verificarea etanseitatii si, dupa caz, înlocuirea pieselor si garniturilor uzate;
- b)curatirea si ungerea mecanismelor;
- c)curatirea de impuritati a conductelor;
- d)verificarea si reglarea functionarii reglatoarelor la parametrii proiectati, a armaturilor de închidere si de siguranta;
- e)verificarea si remedierea sistemelor de separare / filtrare;
- f)verificarea si, dupa caz, înlocuirea aparaturii de masura si control, cu exceptia celei pentru care se stabilesc alte termene în conformitate cu prevederile reglementarilor metrologice în vigoare;
- g)vopsirea instalatiei si a echipamentelor aferente, dupa caz;
- h)verificarea si remedierea partii de constructie a statiilor si posturile de reglare sau reglare – masurare precum si a sistemelor de încălzire, ventilare si iluminare aferente, dupa caz;
- i)asigurarea curateniei si degajarea spatiilor exterioare aferente, dupa caz;

• BIBLIOGRAFIE

V Florea ș.a. – Desen tehnic de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995

Șt. Vintilă – Materiale de instalații, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Christea – Instalații de încălzire centrală și ventilare, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Al. Cimpoia, I. Ivanov – Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991

A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze Editura ARTECHNO, București 2002

ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008

A. Țibrea ș.a. – Studiul materialelor & construcții, Ed. Economică Preuniversitaria 2000

Șt. Vintilă – Hidraulică aplicată, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995

Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET

xxxxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare
(Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)

MODUL IV: DIAGNOSTICAREA DEFECTELOR INSTALAȚIILOR DE GAZE NATURALE ȘI REMEDIEREA LOR

NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze* din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice*, face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

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

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

Modulul „Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3, *Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze*, din domeniul de pregătire profesională *Construcții, instalații și lucrări publice* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA REȚELELOR DE GAZE NATURALE			
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	Conținuturile învățării
6.1.3	6.2.3 6.2.4	6.3.1 6.3.3 6.3.6 6.3.7	Modalități de diagnosticare a neconformităților: <ul style="list-style-type: none">• Cauze de producere a defectelor:<ul style="list-style-type: none">-coroziunea electrochimică- defecte de fabricație, erori de proiectare și execuție- fisuri ale sudurilor• Metode de detecție: prin mirosire, vizuală, auditivă, prin sondaje, cu flacără• Modalități de diagnosticare: utilizând metode de verificare prin sonde și detectoare de gaze electronice. Neconformități/defecte: <ul style="list-style-type: none">•defecte ascunse/ nesesizate, neetanșevitate;• defecte mecanice la armături;• defecte la AMC-uri/utilaje;•defecte la capace de cămine care lipsesc, marcaje lipsă pe traseu;•defecte provenite din funcționarea rețelelor de gaze naturale conform procedurilor din normativ.

6.1.4	6.2.4	6.3.1 6.3.4 6.3.5 6.3.6 6.3.7	Modalități de remediere a neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale, conform normativelor, pe baza: <ul style="list-style-type: none"> - Programelor de lucru aprobate conform normativelor - Consemnărilor existente în: <ul style="list-style-type: none"> • fișe tehnice; • registre de evidență; • cartea construcției; • fișe de evidență a debitelor zilnice, Prescripții/reguli referitoare la SSM, PSI și protecția mediului <ul style="list-style-type: none"> - HG 573/2007 PSI - NTPEE-2008/2009
--------------	--------------	--	--

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

Echipamente necesare: echipament de protecția muncii și de lucru: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție, cască de protecție, șorț de sudură, palmare, ochelari de protecție, mască de sudură

Scule: trusa instalatorului pentru prelucrarea țevelor metalice și din materiale plastice, ciocan, patent, trusă de șurubelnițe, trusă de chei simple și reglabile, chei dinamometrice, set filieră, bomfaier

Dispozitive și utilaje: săpător de șanț, scară, cărucior pentru transportul materialelor, menghină pentru țevi, menghină paralelă, banc de lucru, târnăcop, lopeți, cazmale, clești pentru țeavă, găleți, cric, scripeți, compresor, ciocan roteopercutor, bormașină, flex, aparat de sudură pentru metal și țevi din materiale plastice.

Verificatoare și AMC-uri: metru, ruletă, compas de interior –exterior, șubler, manometru, termometru, apometru, telemetru, aparat de trasat cu laser, nivelă cu bulă de aer, fir cu plumb, furtun de nivel, detector de gaze, de cabluri și de conducte subterane

Materii prime și materiale: țevi metalice și din materiale plastice, fittinguri și piese de îmbinare, armături, materiale de etanșare.

Instrumente de scris și desenat : creion, creioane colorate, liniar, hârtie A4

Documentație tehnică de execuție, exploatare și întreținere a rețelelor exterioare și interioare de gaze naturale /planuri de execuție, detalii de execuție, cataloage.

Mijloace didactice: Flipchard, tabla multimedia, softuri educaționale, calculator personal, materiale pe suport DVD.

• **SUGESTII METODOLOGICE**

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării

URÎ 6 Exploatarea și întreținerea rețelelor de gaze naturale.

Aplicarea metodelor active și interactive de predare ca: 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, ajută la accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor.**

Prin aplicarea acestor metode:

- se acordă prioritate dezvoltării personalității elevilor, vizând latura formativă a educației
- sunt centrate pe acțiune, pe învățarea prin descoperire
- sunt flexibile, încurajează învățarea prin cooperare și capacitatea de autoevaluare la elevi, evaluarea fiind una formativă
- stimulează motivația intrinsecă
- relația profesor-elev este democratică, bazată pe respect și colaborare, iar disciplina derivă din modul de organizare a lecției
- încurajează participarea elevilor la derularea lecției dezvoltând inițiativa și creativitatea

Pot fi derulate următoarele activități de învățare la orele de instruire practică și de laborator tehnologic:

- Vizite de documentare la operatorii economici cu activitate de profil;
- Demonstrații de către personalul de instruire pentru executarea diferitelor tipuri de îmbinări;
- Exerciții practice de verificare a materialelor specifice rețelelor exterioare de gaz;
- Exerciții de verificare calitativă a materialelor și îmbinărilor din rețeaua de gaz;
- Exerciții de verificare a pierderilor de gaz;
- Exerciții de remediere a defecțiunilor din instalația de gaz.
- Exerciții de aprofundare a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă; PSI
- Exerciții de aprofundare a legislației privind normele de protecția mediului în activitatea de instalații;
- Exerciții practice de verificare a documentației tehnice de execuție: registrul de evidență a lucrărilor de revizie, a fișelor tehnice ale aparatelor, a cărții tehnice a construcției;

Echipa de autori prezintă cu titlu de exemplu, la modulul **Diagnosticarea defectelor instalațiilor de gaze naturale și remedierea lor**, metoda didactică de învățare/ predare **R.A.I.**

Metoda R. A. I. (Răspunde – Aruncă – Întreabă) are la bază stimularea și dezvoltarea capacităților elevilor de a comunica (prin întrebări și răspunsuri) ceea ce tocmai au învățat. Urmărește realizarea feedbackului printr-un joc de aruncare a unei mingi ușoare.

Se desfășoară astfel: la sfârșitul unei lecții sau a unei părți de lecție, profesorul, împreună cu elevii săi, evaluează cunoștințele obținute în urma predării-învățării, printr-un joc de aruncare a unei mingi mici și ușoare de la un elev la altul.

Obiectiv urmărit:

Dezvoltarea autoevaluării proprii activități, dezvoltarea capacităților de a comunica ceea ce au învățat prin întrebări și răspunsuri.

Etape de realizare:

- Elevul care aruncă mingea trebuie să formuleze o întrebare din lecția predată, elevului care o prinde.
- Cel care prinde mingea răspunde la întrebare, apoi o aruncă mai departe altui coleg, punând o nouă întrebare. Evident, interogatorul trebuie să cunoască și răspunsul întrebării adresate.
- Elevul care nu știe răspunsul iese din joc, la fel ca și cel care este descoperit că nu cunoaște răspunsul la propria întrebare.

Eliminarea celor care nu au răspuns corect sau a celor care nu au dat nici un răspuns conduce treptat la rămânerea în grup a celor mai bine pregătiți.

Este o metodă de a realiza o evaluare rapidă, într-un mod plăcut, energizant și mai puțin stresant decât metodele clasice de evaluare. Se desfășoară în scopuri constatativ-ameliorative și nu în vederea sancționării prin notă sau calificativ. Permite reactualizarea și fixarea cunoștințelor dintr-un domeniu, pe o temă data.

Pentru tema: **Neconformități și defecte în rețelele de gaze naturale**, corespunzător rezultatelor învățării:

6.2.3. Diagnosticarea pe baza procedurilor legale/normative a neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale conform procedurilor din normativ

6.3.1. Manifestarea simțului de răspundere legală și individuală în respectarea cu strictețe a prescripțiilor normativelor de gaz la efectuarea lucrărilor de întreținere și de exploatare a rețelelor exterioare de gaze naturale

6.3.4. *Angajarea efectivă alături de personalul autorizat în luarea deciziei corecte referitoare la remedierea neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale pe baza programelor de lucru aprobate conform normativelor / fișe tehnice, registre de evidență, cartea construcției, fișa de evidență a debitelor zilnice*

se poate aplica **metoda R.A.I.** utilizând posibile întrebări sugerate/abordate de către elevi, precizate mai jos:

- Care sunt defectele ascunse dintr-o rețea de distribuție a gazelor
- Unde pot să apară pierderi de gaz prin neetanșeități
- Să arate pe machetă (post de reglare) posibile defecte de etanșeitate ale armăturilor
- Să prezinte/să aleagă din sertar materialele care nu pot fi folosite la realizarea etanșeității conductelor de gaz

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Ca parte finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ, evaluarea urmărește o măsură de dobândire a rezultatelor învățării de elevi. Evaluările se desfășoară practic și în scris, în fază inițială, pe parcurs și la finalul procesului de predare (sumativ)

La conceperea testelor de verificare trebuie să ținem cont de capacitățile elevului privind cele legate de: cunoștințe, înțelegere, aplicare, analiză, sinteză și emiterea de judecăți conform taxonomiei lui Bloom /Anderson.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi :

- a. *Evaluarea continuă, de progres - în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:*
 - urmărește dacă obiectivele concrete propuse au fost atinse și permite continuarea demersului pedagogic spre obiective mai complexe
 - profesorul poate utiliza pe parcursul procesului de instruire oricare din tehnicile docimologice cunoscute, pentru a releva progresul elevilor, rezultatele obținute oferindu-i informația necesară pentru reglarea imediată a predării
 - instrumentele de evaluare pot fi diverse în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare (probe orale, scrise sau practice), de stilurile de învățare ale elevilor;
 - va fi realizată pe baza unor probe corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- b. *Finală:*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, deprinderilor.

Sugerăm următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;

- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- 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.

Este prezentat, în continuare, un exemplu **de instrument de evaluare**, pentru rezultate ale învățării dobândite, prin **PROBĂ PRACTICĂ**. Elevul este pus în situația de a efectua lucrări folosind materiale și instrumente adecvate.

Acest instrument de evaluare poate fi utilizat la lecția: **Diagnosticarea instalației de bransament pentru gaze naturale**, pentru atingerea rezultatelor învățării:

6.1.3. Descrierea modalităților de diagnosticare a neconformităților (defecte ascunse/ nesesizate, neetanșeități, defecte mecanice la armături/ AMC-uri/utilaje, capace de cămine care lipsesc, marcaje lipsă pe traseu, etc) din funcționarea rețelelor.

6.2.3. Diagnosticarea pe baza procedurilor legale/normative a neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale conform procedurilor din normativ.

6.2.4. Remedierea neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale pe baza programelor de lucru aprobate conform normativelor și a consemnărilor din: fișele tehnice, registrele de evidență, cartea construcției, fișele de evidență a debitelor zilnice

6.3.1. Manifestarea simțului de răspundere legală și individuală în respectarea cu strictețe a prescripțiilor normativelor de gaz la efectuarea lucrărilor de întreținere și de exploatare a rețelelor exterioare de gaze naturale

6.3.3. *Manifestarea de atitudine proactivă la locul de muncă în diagnosticarea neconformităților din funcționarea rețelelor de gaze naturale pe baza procedurilor legale din normative*

PROBĂ PRACTICĂ

Lucrare practică de verificare, probare a unui bransament de gaze naturale combustibile:

Lucrarea se execută de o echipă de 2 elevi:

Timp de lucru: 60 min

Tema: Efectuați probarea bransamentului de gaze naturale pentru o casă familială.

Sarcini de lucru:

1. Utilizați SDV-le necesare executării probei de etanșeitate la instalația de utilizare gaze naturale;
2. Verificați îmbinările conductei de bransament;
3. Efectuați verificarea calitativă a lucrărilor executate;
4. Efectuați proba de presiune și rezistență.

Oral veți prezenta normele de sănătate și securitate în muncă, SDV-urile utilizate, precum și succesiunea operațiilor de prelucrare pe care le-ați executat.

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

Branșamentul de gaze naturale din țeavă de oțel montat aparent; Compresor/Pompa de probă cu aer; Dopuri pentru perioada de probă; Manometru de verificare a presiunii de probă; Soluție cu săpun/ spray cu soluție de săpun; Pensule; Trusa instalatorului; Caietul de procese verbale de recepție.

FISA DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare	Da	Nu
1.A realizat sarcina de lucru in totalitate		
2.A lucrat in mod independent		
3.A cerut explicatii suplimentare sau ajutor profesorului		
4.A inlaturat nesiguranta in alegerea SDV-urilor		
5.S-a adaptat conditiilor de lucru din atelier		
6.A demonstrat deprinderi tehnice	-Viteza de lucru -Siguranta in manuirea uneltelor si materialelor	

FIȘĂ DE EVALUARE

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Prezentarea sarcinii de lucru (max 20 p)	Pregatirea frontului de lucru	5 p	
		Alegerea materialelor de verificare, probare	10 p	
		Alegerea SDV -lor de execuție	5 p	
2.	Realizarea sarcinilor de lucru (max 50 p)	Utilizarea SDV-lor necesare executării probei de etanșeitate a instalației de branșament.	10 p	
		Diagnosticarea instalației de branșament	20 p	
		Completarea documentelor de verificare a instalației	10p	
		Efectuarea verificării calitative a lucrărilor executate	10 p	
TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ			70 p	
3.	Prezentarea orală și promovarea sarcinilor de lucru (30 p)	Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate	10 p	
		Argumentarea și justificarea operațiilor de lucru pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite	10 p	
		Prezentarea normelor de SSM specifice prelucrării conductelor prin utilizarea SDV-lor cu precizarea riscurilor nerespectării acestora privind securitatea muncii, PSI și protecția mediului	10 p	
TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ			30 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

• BIBLIOGRAFIE

- V Florea ș.a. – Desen tehnic de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, EDP, București, 1995
- Șt. Vintilă – Materiale de instalații**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Al. Christea – Instalații de încălzire centrală și ventilare**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Al. Cimpoaia, I. Ivanov – Tehnologia instalațiilor de încălzire centrală și ventilații**, manual pentru licee industriale cu profil de construcții și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
- A.I.I.R. (Asociația Inginerilor de Instalații din România) – Manualul de Instalații, Încălziri; Instalații sanitare, Gaze** Editura ARTECHNO, București 2002
- ANRGN – Norme Tehnice pentru Proiectarea și Executarea Sistemelor de Alimentare cu Gaze Naturale NT-DPE-01/2008**
- A. Țibrea ș.a. – Studiul materialelor & construcții**, Ed. Economică Preuniversitară 2000
- Șt. Vintilă – Hidraulică aplicată**, manual pentru licee și școli profesionale cu profil de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
- Auxiliare curriculare – Desen de instalații, Materiale de instalații, Phare TVET**
- xxxxxxxxx– Colecție de legislație și de documentație tehnică de instalații în vigoare**
(Legi, Standarde, Normative, Norme Tehnice, Cataloage, Reviste, Pliante, Proiecte de execuție, Site-uri, Instrucțiuni și Regulamente Interne și Europene, etc.)
- http://www.elife-posdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
- <http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
- <http://www.didactic.ro>
- <http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
- <http://www.asociația-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
- <http://www.dppd.ro/pedagogie>
- nefsegrant.siveco.ro/c/document_library