

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

Anexa nr. 3 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

# CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a  
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională  
OPERATOR LA EXTRACȚIA, TRATAREA,  
TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA GAZELOR

Domeniul de pregătire profesională:  
MECANICĂ

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:

Ing. Nicoleta ANASTASIU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic „Radu Negru”, Galați
Ing. Daniela Gabriela BURDUȘEL	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Mecanic „Grivița”, București
Ing. Carmen Felicia Olivia CALINESCU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic de Aeronautică „Henri Coandă”, București
Ing. Diana GHERGU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Energetic București
Ing. Camelia Carmen GHEȚU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Anca GORDIN STOICA	Profesor, grad I, Colegiul UCECOM, Spiru Haret, București
Ing. Melania FILIP	profesor dr., grad I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”, Brașov
Ing. Maria IONICĂ	profesor, grad I, Liceul Tehnologic ASTRA Pitești
Ing. Carmen MĂRGINEAN	profesor, gradul I, Colegiul Tehnic „Panait Istrati” Brăila
Ing. Jeaneta Steluța MAIDANIUC	profesor, Grad I, Colegiul Tehnic „Latcu Vodă”, Siret
Ing. Valentina MIHAILOV	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic Bucuresti
Ing. Carmen PETROIU	profesor, grad I, Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu”, Târgoviște
Ing. Mona Aliss RUDNIC	Profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Dinicu Golescu”, București
Ing. Maria SALAI	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Reșița
Ing. Elena SANDU	profesor, grad I, Liceul de Transporturi Ploiești
Ing. Gheorghe BARBU	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Craiova
Ing. Georgeta BĂRBĂLAU	Profesor inginer, gradul I, Colegiul Tehnic „D. Leonida”, București
Ing. Nicoleta GAIDOȘ	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Alina MELNIC	profesor inginer gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara
Ing. Angela OSAIN	profesor, gradul I, Liceul Tehnologic de Transporturi Auto, Timișoara

## COORDONARE CNDIPT:

Ing. Angela POPESCU	Expert curriculum/ Inspector de specialitate
Ing. Cecilia Luiza CRĂCIUN	Inspector de specialitate

## NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **MECANICĂ**, pentru calificarea profesională: **OPERATOR LA EXTRACȚIA, TRATAREA, TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA GAZELOR**

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

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

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

<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>URÎ 7. Exploatarea sondelor de gaze</b>	<b>MODUL I. Exploatarea sondelor de gaze</b>
<b>URÎ 8. Pregătirea gazelor pentru transport</b>	<b>MODUL II. TRANSPORTUL GAZELOR</b>
<b>URÎ 9. Distribuția gazelor naturale</b>	<b>MODUL III. Distribuția gazelor naturale</b>

# PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Clasa a XI-a

Învățământ profesional

**Calificarea: OPERATOR LA EXTRAȚIA, TRANSPORTUL, TRATAREA ȘI DISTRIBUȚIA GAZELOR**

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

## Pregătire practică<sup>1</sup>

### **Modul I. EXPLOATAREA SONDELOR DE GAZE**

Total ore/an:		<b>270</b>
din care:	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	180

### **Modul II. TRANSPORTUL GAZELOR**

Total ore/an:		<b>240</b>
din care:	Laborator tehnologic	120
	Instruire practică	120

### **Modul III. DISTRIBUȚIA GAZELOR**

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

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

## Stagiu de pregătire practică<sup>2</sup> - Curriculum în dezvoltare locală

### **Modul IV. \***

-----  
Total ore/an: **300**

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

**TOTAL GENERAL: 930 ore/an**

### **Notă:**

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră
  2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.
- \* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



## MODULUL I. EXPLOATAREA SONDELOR DE GAZE

### • Notă introductivă

Modulul „**EXPLOATAREA SONDELOR DE GAZE**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „**EXPLOATAREA SONDELOR DE GAZE**” 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 standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structură modul

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

<b>URÎ 8. EXPLOATAREA SONDELOR DE GAZE</b>			<b>Conținuturile învățării</b>
<b>Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	
7.1.4.	7.2.9. 7.2.10. 7.2.11. 7.2.12. 7.2.13. 7.2.14. 7.2.23. 7.2.24.	7.3.1. 7.3.2 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7.	<b>I.Exploatarea sondelor de gaze. Procese de exploatare a sondelor de gaze</b> I.1.Stabilirea debitului maxim admisibil al sondelor de gaze; I.2.Stabilirea debitului de regim al sondelor de gaze; I.3.Controlul mersului sondelor de gaze; I.4.Repartizarea sondelor de gaze pe categorii de presiune; I.5.Exploatarea zăcămintelor de gaze cu condensat; I.6. Măsurarea debitului sondelor de gaze; <b>II.Formarea și combaterea criohidraților;</b> II.1.Mecanismul formării criohidraților II.2.Metode de prevenirea formării criohidraților prin tratamente preliminare. II.2.1.Tratamente aplicate la talpa sondelor și in interiorul țevilor de extracție. II.2.2.Tratamente aplicate la capul de erupție. II.2.3.Factori care accelerează sau întârzie formarea criohidraților.

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



		<p>- Influența hidrocarburilor lichide asupra formării hidraților.  - Influența substanțelor tensioactive asupra formării criohidraților.</p> <p><b>III. Automatizarea sondelor de gaze. Descriere și procese.</b>  III.1. Sisteme de automatizare în SKID-uri de producție  III.2. Sisteme de automatizare și protecție cupatoare de încălzire gaze  III.3. Cupatoare încălzire gaze  III.4. Sisteme de automatizare și protecție cazane de abur.</p>
7.1.5.	7.2.15. 7.2.16. 7.2.17. 7.2.21. 7.2.23. 7.2.24.	<p><b>IV. Operații de stimulare a sondelor de gaze. Echipamente și operații de stimulare.</b>  IV.1. Cauzele care conduc la blocarea curgerii fluidelor din stratele productive spre sonde.  IV.1.1. Neuniformitatea colectorului  IV.1.2. Imperfecțiunea hidrodinamică  IV.1.3. Reducerea permeabilității formațiunii productive din jurul peretelui sondei  IV.1.4. Schimbarea condițiilor de zăcământ  IV.1.5. Aplicarea metodelor de prevenire și combatere a viiturilor de nisip  IV.1.6. Aplicarea incorectă a unor metode de intensificare a afluxului de fluide</p> <p><b>IV.2. Procedee de stimulare a afluxului de fluide în zona de strat din jurul găurii de sondă</b>  IV.2.1. Metode de intensificare a afluxului de fluide după raza de acțiune  IV.2.1.1. Procedee bazate pe utilizarea unor substanțe explozive  IV.2.1.2. Procedee bazate pe curățirea găurii de sondă și a zonei perforaturilor  IV.2.1.3. Procedee termice  IV.2.1.4. Procedee bazate pe acidizarea stratelor productive  IV.2.1.5. Procedee bazate pe fisurare hidrolică a stratelor productive</p> <p><b>IV.3. Metode de stimulare după efectul produs asupra caracteristicilor fizice ale sistemului rocă – fluide:</b>  IV.3.1. Metode de tratare cu efect asupra rocii colectoare și asupra unor materiale depuse în canalele de curgere  IV.3.2. Metode de tratare cu efect asupra sistemului rocă – fluide conținute și supra depunerilor din rețeaua de canale de curgere</p> <p><b>V. Metode de tratare bazate pe acțiunea asupra rocii colectoare</b>  <b>V.1 Metode de tratare chimică – Acidizări. Principii generale</b>  V.1.1. Fluide pentru operațiile de acidizare .  V.1.2. Soluții acide și neacide.  V.1.3. Aditivi.</p> <p><b>V.2. Tehnologia de tratare cu soluții de acid clorhidric a rocilor carbonatice</b></p>

		<p><b>V.3.Tehnologii de pompare a soluțiilor acide</b>  V.3.1. Acidizări selective  V.3.2.. Acidizări repetate  V.3.3.. Acidizări în tranșe  V.3.4.. Acidizări prin vibrații</p> <p><b>V.4. Metode de creare a unor canale de pătrundere în strat</b>  V.4.1. Metoda de perforare cu jet abraziv. Domeniul de aplicare a metodei de perforare cu jet abraziv  V.4.2. Metode de tratare prin aplicarea de șocuri asupra formațiunii  V.4.3.Procedeele practice de aplicare de șocuri asupra formațiunii productive  V.4.3.1.Procedeele jetului pulsator de fluid  V.4.3.2.Procedeele impulsurilor create prin explozii  V.4.3.3.Procedeele imploziei. Dispozitive folosite  V.4.4. Metoda torpilării stratelor. Principiul metodei și tipuri de torpile.  V.4.5. Tratarea stratelor prin fisurare hidrolică. Principiul metodei. Fluide de fisurare. Tehnologia operației de fisurare hidrolică  V.4.5.1.Fisurarea selectivă a unui complex productiv la sonde verticale. Utilizarea packerelor.  V.4.6. Stimularea sondelor prin tehnologii noi de fisurare. Tehnologia de fisurare frack - pack.</p> <p><b>V.5. Metode de stimulare cu efecte asupra sistemului rocă - fluide conținute și asupra depunerilor din canalele de curgere</b>  V.5.1. Metode fizico – chimice de deblocare a stratelor  V.5.1.1. Tratarea cu substanțe tensioactive; Tehnologia de executare a operației de tratare cu agenți tensioactive  V.5.1.2. Tratarea cu agenți de dizolvare. Tehnologia de executare a operației de tratare cu agenți de dizolvare</p> <p><b>V.6. Metode termice de stimulare</b>  V.6.1. Metode bazate pe utilizarea unei surse de căldură în dreptul stratului și încălzirea zonei de strat prin conductivitate  V.6.2. Metode bazate pe introducerea în strat a unei surse de căldură produsă la suprafață  V.6.2.1. Metode bazate pe utilizarea unei surse de căldură în gaura de sondă  V.6.2.2. Metode de tratare bazate pe introducerea unui agent termic în strat.</p> <p><b>VI. Mentenanța echipamentelor folosite la fisurarea hidrolică, cu respectarea NTSM</b></p>
7.1.6.	7.2.18 7.2.21	<p><b>VII. Combaterea viiturilor de nisip.</b> Cauzele, efectele și metodele pentru combaterea viiturilor de nisip.</p> <p><b>VII.1. Combaterea viiturilor de nisip prin filtre.</b>  <b>VII.2. Tipuri de filtre.</b> Filtre cu găuri sau slituri, Filtre cu manșon de pietriș consolidate, filtre cu pastile filtrante, filtre</p>

		<p>împachetate în coloana cu nisip de cuarț, filter cu inele randalinate, filtru format prin introducerea în coloana unui pachet de nisip de cuarț. Descriere, domeniul de utilizare, principiu de funcționare.</p> <p><b>VII.3. Metode de consolidare a nisipului în formațiune.</b></p> <p><b>VII.3.1. Injecția de nisip în strat,</b></p> <p><b>VII.3.2. Lucrări de consolidare a stratelor prin injecție de nisip.</b></p> <p><b>VII.3.3. Completarea sondelor în sistemul Gravel Packing realizat în gaură tubată cu echipament mecanic tip Hova-C-componența ansamblului de adâncime. Echipamentul mecanic tip HOVA-C. Fluide pentru completare. Fluid pentru pregătirea sondei, fluide de operare. Pregătirea sondei. Program de operare.</b></p> <p><b>VII.3.4. Completarea sondelor în sistemul Gravel Packing realizat în gaură tubată cu echipamente mecanice tip PIROM+MOCA-H. Componența ansamblului de adâncime. Pregătirea sonde. Program de operare.</b></p>
7.1.7	7.2.19 7.2.22	<b>VIII. Norme de sănătate și securitate în munca și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor</b>
7.1.8	7.2.20.	<b>IX. Evaluarea riscurilor la punctele de lucru</b>

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**
  - Echipament de fund: țevi de extracție, șiuri, pakere
  - Echipament de suprafață: capete de erupție
  - Echipament divers: nipluri, racorduri de siguranță
  - Separatoare de impurități solide și lichide la sonde de gaze
  - Dispozitive pentru reglarea debitului la sonde
  - Țevi de extracție, șiuri, pakere, capete de erupție, nipluri, racorduri de siguranță;
  - Instalații de colectare a producției sondelor de gaze, dispozitive pentru reglarea debitului la sondelor, separatorul vertical, separatorul combinat, separatorul-ciclon, separatorul din burlane, calorifere, reglatoare de presiune
  - Mijloace didactice: videoproiector, calculator, soft-uri educaționale,
  - Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.
  - Documente specifice legate de întreținerea, manipularea și depozitarea AMC-urilor

- Planșe, machete, materiale video cu AMC-uri folosite pentru măsurarea parametrilor specifici ai mașinilor, utilajelor și instalațiilor;
- Materiale: seturi de piese mecanice, planșe, machete.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu

**teme pentru lucrările de laborator:**

- Determinarea greutatei specifice și vâscozității fluidului de foraj pentru operația de perforarea sondelor
- Determinarea filtratului și turtei de colmataj la fluidul de foraj pentru operația de perforare a sondelor
- Verificarea pakerului de etanșare în coloană.
- Verificarea filtrului cu randaline
- Pregătirea materialului tubular .
- Pregătirea lingurei de lăcărit pentru eliminarea nisipului de la talpa sondei
- Pregătirea sculelor de manevră utilizate la operații speciale.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu

**teme pentru lucrările practice:**

- Controlul mersului sondei
- Măsurarea debitului sondei
- Pregătiri la gura puțului în vederea perforării sondei
- Efectuarea măsurării adâncimii sondei în vederea perforării.
- Prepararea fluidului de foraj pentru operația de perforarea sondelor
- Determinarea greutatei specifice și vâscozității fluidului de foraj pentru operația de perforare a sondelor
- Determinarea filtratului și turtei de colmataj fluidului de foraj pentru operația de perforare a sondelor
- Participarea la prepararea diferitelor de soluții utilizate la operații speciale la sonde
- Verificarea țevelor de extracție, prin proba de presiune pentru operațiile de stimulare.
- Deparafinarea și șablonarea țevelor de extracție pentru operațiile de stimulare.
- Controlul tălpilor sondei și a intervalului perforat pentru începerea operațiilor de stimulare.
- Controlul receptivității stratului pentru operațiile de stimulare a sondelor
- Participarea la operații de acidizări a sondelor
- Participarea la operații de fisurare hidraulică a sondelor
- Pregătirea filtrelor simple pentru introducerea în sondă.
- Pregătirea pakerului de etansarea coloanei pentru introducerea în sondă
- Pregătirea filtrelor de sârmă pentru introducerea în sondă.



- Pregătirea filtrului cu randaline pentru introducerea în sondă.
- Participarea la lucrări de consolidare a stratelor prin injecția de nisip.
- Participarea la operații de consolidare a stratelor prin injecție de nisip cu mase plastice.

## • Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Exploatarea sondelor de gaze**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Modulul „**Exploatarea sondelor de gaze**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgerea la modele concrete.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea



spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

1. metode de comunicare orală: expositive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbaterile, problematizarea;
2. metode de comunicare bazate pe limbajul intern (reflecția personală);
3. metode de comunicare scrisă (tehnica lecturii);
4. metode de explorare a realității:
  - a. metode de explorare nemijlocită (directă) a realității: observarea sistematică și independentă; experimentul; învățarea prin cercetarea documentelor și vestigiilor istorice;
  - b. metode de explorare mijlocită (indirectă) a realității: metode demonstrative; metode de modelare;
5. metode bazate pe acțiune (operaționale sau practice):
  - a. metode bazate pe acțiune reală/autentică): exercițiul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;
  - b. metode de simulare (bazate pe acțiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învățarea pe simulatoare.
6. metode care stimulează creativitatea: brainstorming, jocul didactic, explozia stelara, metoda pălăriilor gânditoare, caruselul, multi-voting, metoda poramidei, masa rotunda, interviul de grup, studiul de caz, incidentul critic, Phillips 4/4, tehnica 4/3/5, controversa creativă, tehnica acvariului, tehnica focus-grup, "Patru colțuri", metoda Frisco, "Sinectica", "Buzz-groups", metoda "Delphi".

## METODA „STUDIUL DE CAZ”

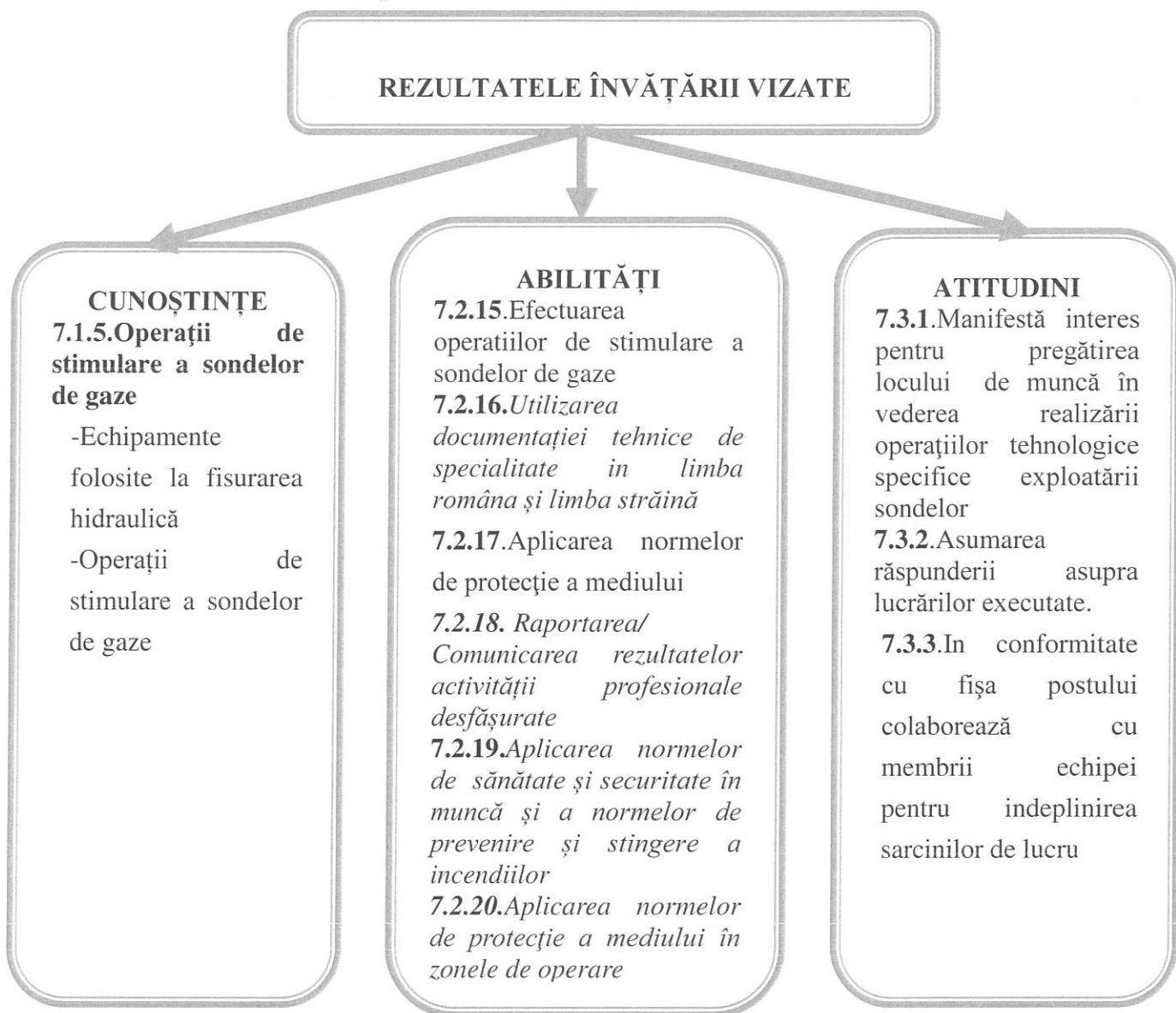
**Un studiu de caz** reprezintă o povestire verbală sau în scris a unei situații realiste, incluzând detalii suficiente pentru ca participanții să poată analiza problemele implicate și să se determine soluții posibile. În multe cazuri, nu există un răspuns corect. Studiile de caz trebuie să re Creeze lumea reală, atât cât este posibil în ceea ce privește nivelul conținutului, cât și metoda de prezentare și realizare. Lucrul pe cazuri se poate realiza individual sau în grupuri, iar metoda se încheie printr-o discuție a rezultatelor obținute.

### **Etape:**

1. Înmânați participanților studiile de caz pe care urmează să le analizeze.
2. Alocați timp suficient pentru discuțiile pe grup.
3. Participanții prezintă în plen rezultatele studiului. În practică întâlnim cazuri reale.

## EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI STUDIULUI DE CAZ

Tema: **Tratarea sondelor prin fisurare hidraulică**



### 1. Formarea grupurilor de colaborare și prezentarea cazului.

- Elevii se grupează formând echipe de lucru.
- Profesorul/mentorul de practică prezintă situația apărută:

**La sonda „ X aflată în exploatare , producția sondei a scăzut.**

- ➡ Se lasă timp suficient elevilor pentru analiza situației apărute, și precizarea operațiilor necesare pentru rezolvarea acestuia.

**Din analizele efectuate asupra productivității sondei și a costurilor se ajunge la concluzia că este necesar să se mărească productivitatea sondei .**



### **Soluția identificată:**

- ➡ Executarea tratamentului **de fisurare hidraulică**, pentru a realiza o mărire a afluxului de fluid în zona de strat din jurul găurii de sondă pe o anumită rază echivalentă cu raza fisurii create.

### **Sucesiunea operațiilor:**

- ➡ **Pregătirea locului de muncă și identificarea situațiilor de risc**
  - Se măsoară debitul sondei și presiunea în dreptul formațiunii;
  - Se controlează talpa sondei;
  - Se curăță perforaturile prin circulație de apă, când acestea nu sunt libere;
  - Se șablonează coloana de exploatare cu un șablon sau o freză pentru a avea siguranța introducerii fără dificultate a unui packer, când sunt necesare presiuni mari de injecție;
  - Se verifică țevile de extracție prin șablonare pentru a vedea dacă nu sunt prezente unele depuneri sau ștrangulări în interiorul lor;
  - Se verifică la presiune instalația de la gura sondei, pentru a stabili dacă rezistă la presiunea prevăzută pentru fisurare;
  - Se determină receptivitatea stratului, prin pomparea unui volum de țitei ( $10 - 15 \text{ m}^3$ ), în scopul obținerii datelor asupra presiunii de fisurare.

- ➡ **Se pregătește fluidul de fisurare**

- ➡ **Se montează echipamentul la gura sondei**

### **Etapile operației de fisurare hidraulică sunt următoarele:**

- Se pompează în sondă fluid de fisurare (gel curat) cu presiune mare pentru a învinge rezistența rocii și a crea o fisură.
- Cu aceeași valoare a presiunii și a debitului se pompează în continuare amestecul de fluid de fisurare format din gel și materialul de susținere a fisurii.
- Se pompează cca.  $1,5 - 2 \text{ m}^3$  țitei curat, care formează un dop protector între gelul cu nisip și soluția de degelificare.
- Se introduce cu presiune soluția de degelificare pentru spargerea gelului.
- Se pompează un volum de țitei egal cu volumul țevilor de extracție sau al spațiului inelar, pentru a asigura împingerea în strat a soluției de degelificare.
- Se închide sonda sub presiune și se menține închisă timp de 24 ore, pentru reacția dintre agenții degelificatori și lichidul de fisurare.
- Sonda se repune în producție cu un ritm de extracție mai mic decât cel dinaintea operației de fisurare, pentru a preveni antrenarea nisipului din fisură. Treptat debitul sondei se mărește, trecându-se la o funcționare normală.

### **Sugestii privind evaluarea**

- Profesorul/mentorul de practică va coordona echipele de elevi în formularea și prezentarea soluțiilor găsite în studiul de caz .
- Profesorul poate evalua, pe baza unei Fișe de observare, atitudinea elevilor pe parcursul derulării activității conform unei scale de clasificare

## FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare	Calificativ			
	FB	B	S	Ns
1. Respectarea procedurilor de lucru				
2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă				
3. Asumarea inițiativei în rezolvarea studiului de caz;				
4. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită				
5. Atitudinea față de colegi și cadrul didactic				

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

**a. Continuă:**

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

**b. Finală:**

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se prezintă o listă orientativă cu **instrumente de evaluare continuă:**

- fișe de observație;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;



- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Se prezintă o listă orientativă cu **instrumente de evaluare finală**:

- proba practică;
- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;
- testele sumative;

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

Un exemplu de instrument de evaluare este proba practică. Pentru evaluarea URÎ 7.1.6. **Combaterea viiturilor de nisip**, recomandăm tema probei practice: **Verificarea filtrului cu inele randalinate pentru operații de combatere a viiturilor de nisip.**

### PROBĂ PRACTICĂ

**Tema probei practice:** *Verificarea filtrului cu inele randalinate pentru operații de combatere a viiturilor de nisip.*

#### Sarcini de lucru:

1. Alegerea sculelor de adecvate,
2. Curățirea filtrului cu inele randalinate
3. Verificarea integrității filtrului
4. Verificarea șanțurilor inelelor randalinate
5. Verificarea filetelor mufelor de fixarea inelelor
6. Montarea mufelor pentru strângerea inelelor
7. Respectarea normelor de sanatate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.

**Timp de lucru:** 60 min

*Notă: Pentru derularea activității profesorul va pune la dispoziția elevilor un număr corespunzător de scule de instrumentație.*

### GRILĂ DE EVALUARE

Criterii de evaluare		Indicatori de evaluare
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	1. Alegerea sculelor de adecvate
		2. Curățirea filtrului cu inele randalinate
2. Realizarea sarcinii de lucru	50%	3. Verificarea integrității filtrului
		4. Verificarea șanțurilor inelelor randalinate
		5. Verificarea filetelor mufelor de fixarea inelelor
		6. Montarea mufelor pentru strângerea inelelor
		7. Respectarea normelor de sanatate și securitate



		în muncă, PSI, protecția mediului.
<b>3. Prezentarea sarcinii de lucru</b>	<b>15%</b>	8. Descrierea operațiilor executate
		9. Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate în vederea montării organelor de mașini și a controlului efectuat

### FIȘĂ DE OBSERVARE A ATITUDINII ELEVULUI

Criteriul de observare		DA	NU
1. A realizat sarcina de lucru în totalitate			
2. A lucrat în echipă			
3. A cerut explicații suplimentare sau ajutor profesorului			
4. A înlăturat nesiguranța în prtgătirea filtrului de nisip			
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din laboratorul tehnologic/punctual de lucru			
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- Evaluarea riscurilor la utilizarea filtrelor de nisip		
	- siguranța în alegerea filtrului de nisip potrivit		

#### • Bibliografie

1. **Cristescu, M.:** *Stimularea productivității sondelor, Aplicații*, Editura Universității Petrol – Gaze din Ploiești, 2007.
2. **Cristescu, M., Teodorescu, C.C.:** *Stimularea productivității sondelor prin acidizare*, Editura Universității din Ploiești, 2004.
3. **Cristescu, M.:** *Tehnologia extracției petrolului*, Universitatea Ploiești, 1993.
3. **Nicolescu, N.:** *Intervenții, reparații și probe de producție la sonde*, Editura Tehnică, București, 1981.
4. **Popescu, C., Coloja, M., P.:** *Extracția țițeiului și a gazelor asociate*, Editura Tehnică, București, 1993.
5. **Ion Mihăescu:** *Manualul petrolistului*, Editura Tehnică, București 2000.
6. **Nicolescu N. :** *Intervenții, reparații și probe de producție la sonde*, Editura Didactică și Pedagogică, București-1985



## MODUL II. TRANSPORTUL GAZELOR

- **Notă introductivă**

Modulul „TRANSPORTUL GAZELOR”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator la extracția, tratarea, transportul și distribuția gazelor** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un numărul de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

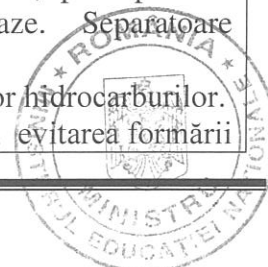
Modulul „Transportul gazelor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Operator la extracția, tratarea, transportul și distribuția gazelor* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

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

URÎ 8 – PREGĂTIREA GAZELOR PENTRU TRANSPORT			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1.		<b>I. Istoria industriei petroliere</b>
8.1.2.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5.	<b>II.Pregatirea gazelor pentru transport și prelucrare.</b> <b>II.1.</b> Instalații de captare a gazelor naturale <b>II.2.</b> Purificarea gazelor <b>II.2.1.</b> Instalații pentru tratarea gazelor naturale.(Descriere,domeniul de utilizare, principiul de funcționare) Separatoare gravitaționale. Separatoare centrifugal. <b>II.2.2.</b> Instalații pentru eliminarea prafului din gaze.(Descriere,domeniul de utilizare, principiul de funcționare) Filtre pentru gaze. Separatoare centrifuge de praf ( cicloane) <b>II.2.3.</b> Condiții de formare a hidraților hidrocarburilor. <b>II.2.3.1.</b> Descompunerea hidraților și evitarea formării

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



		8.3.6.	lor.
		8.3.7.	<b>III.Deshidratarea gazelor.</b> Echipamente folosite și procese
		8.3.8.	<b>III.1.</b> Separatoare de lichide pentru conductele de gaze. <b>III.2..</b> Deshidratarea prin adsorbție cu silicagel. Echipamente folosite și procese.
		8.3.9.	<b>IV.</b> Stații de uscare gaze cu trietilenglicol. Echipamente folosite și procese. <b>V. Desulfurarea gazelor;</b>
		8.3.10.	<b>V.1.</b> Instalații de desulfurare. Elemente componente. <b>V.2.</b> Tehnologia de desulfurare a gazelor.
		8.3.11.	<b>VI.Dezgazolinarea gazelor.</b> Echipamente folosite și procese.
		8.3.12.	<b>VI.1.</b> Metode de degazolinare
		8.3.13.	<b>VI.1.1.</b> Degazolinarea prin adsorbție. <b>VI.1.2.</b> Degazolinarea prin adsorbție. <b>VI.1.3.</b> Degazolinarea prin termoadsorbție <b>VI.2..</b> Exploatarea și întreținerea stațiilor de degazolinare.
8.1.3.	8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.27.		<b>VII.Transportul gazelor naturale pe conducte.</b> <b>VII.1.</b> Clasificarea conductelor de gaze -conducte de colectare -conducte de transport -conducte de distribuție gaze -construcția conductelor de gaze. <b>VII.2.</b> Calculul conductelor de gaze. Calculul conductelor de înaltă presiune. Calculul conductelor de joasă presiune. <b>VII.3.</b> Coroziunea conductelor și combaterea acesteia. <b>VII.4.</b> Exploatarea conductelor de gaze. <b>VIII. Inmagazinarea gazelor</b> <b>IX.Comprimarea gazelor. Echipamente folosite și procese.</b> <b>IX.1.</b> Principiul de funcționare al compresoarelor cu piston. <b>IX.2.</b> Descriere și detalii constructive. <b>IX.3.</b> Elemente de calcul la compresoare.Calculul compresoarelor cu piston ( debitul compresorului, determinarea numărului de trepte, alegerea cilindrilor, puterea motorului de antrenare). <b>IX.4.</b> Tipuri de compresoare( compresoare cu transmisie, motocompresoare ) <b>IX.5.</b> Exploatarea și întreținerea compresoarelor. <b>IX.6.</b> Turbocompresoare. ( generalități, principiul de funcționare ecuația fundamentală, randamente, comprimarea în trepte, caracteristici la turația constantă, , comparație cu compresoarele cu piston).Exploatare și întreținerea turbocompressoarelor. <b>IX.7.</b> Compresoare cu șurub pentru industria petrolieră.



		<p><b>IX.8.Statii de compresoare</b>  <b>X. Măsurarea debitului de gaze.</b>  <b>X.1.Debitmetru diferențial.</b>  <b>X.2.Manometru diferențial</b>  <b>XI. Instalațiile de reglare a presiunii/ debitului gazelor</b>  <b>XII.Distribuitoare de gaze. Stații de distribuția gazelor pentru consum.</b></p>
8.1.4.	8.2.13. 8.2.14. 8.2.27.	<p><b>XIII. Elemente de circuit.</b>  <b>XIII.1.</b>Robinete de secționare, de laminare, de unic sens etc., utilizate în instalațiile tehnologice pentru asigurarea fluxurilor de gaze.  <b>XIII.2.</b>Reglatoare de presiune.  <b>XIII.2.1.</b>Reglatoare de presiune cu acționare directă.  <b>XIII.2.2.</b>Reglatoare de presiune cu acționare indirectă.  <b>XIII.2.3.</b>Reglatoare de presiune automate cu acționare indirectă  <b>XIII.2.4.</b>Dispozitiv de blocare la sub și supra-presiune.  <b>XIII.2.5.</b>Robineți de siguranță cu diafragma servocontrolată  <b>XIII.2.6.</b>Supapă de presiune cu arc cu deschidere brusc.</p>
8.1.5.	8.2.15. 8.2.16.	<p><b>XIV.Utilajelor utilizate în tehnologia pregătirii gazelor pentru transport</b>  <b>XIV.1.</b>Instalații transportabile de testare a parametrilor sondelor de gaze. Echipamente component si procese.Pompe sub presiune.Pompe hidraulice manual  <b>XIV.2.</b>Agregate de pompare transportabile (caracteristici tehnice, descriere, condiții de recepție, montarea și punerea în funcțiune și exploatare și întreținere  <b>XV.Pompe centrifuge.</b>  Principiul de funcționare și clasificare- descriere și detalii constructive și parametrii fundamentali. Tipuri constructive utilizate în schele. Determinarea parametrilor fundamentali ai pompelor centrifuge. Montarea, întreținerea si repararea pompelor centrifuge. Norme de tehnica securitatii muncii.  <b>XVI. Pompe cu cavități progresive.</b> Tipuri constructive ( orizontale și verticale). Avantaje de utilizare.Descriere, parametrii de funcționare, condiții și principiul de funcționare, aparatură de siguranță. Structura sistemului de automatizare. Probarea pompelor cu cavități progresive.</p>

8.1.6.	8.2.17.	<p><b>XVII. Instalații de odorizare.Echipeamente, Procese și odorizanti</b>  <b>XVII.1.</b>Instalatia de odorizare prin picurare  <b>XVII.2.</b>Instalatia de odorizare prin evaporare  <b>XVII.3.</b>Instalatia de odorizare prin barbotaj  <b>XVIII. Recipiente de depozitare/ lucru, sistemele de dozare, echipamentele și componentele destinate măsurării și controlului gradului de odorizare etc.</b></p>
8.1.7.	8.2.18	<p><b>XIX.Instalațiile pentru încălzirea gazelor</b>  <b>XIX.1.</b>Calorifere automatizate pentru sonde de gaze  <b>XIX.2.</b>Încălzitor vertical indirect pentru gaze  <b>XIX.3.</b>Reducerea pierderilor de la depozitarea și transportul titeiului și gazelor. Clasificarea pierderilor.Pierderi prin evaporare. Pierderi prin scăpări de lichid.  <b>XIX.4.</b>Metode de reducerea pierderilor</p>
8.1.8.	8.2.19	<p><b>XX.Dispozitive de protecție și siguranță</b>  <b>XX.1.</b>Dispozitive de închidere la supra/sub-presiune,  <b>XX.2.</b> Supape de siguranță,  <b>XX.3.</b>Armături și conducte de legătură și evacuare gaze,  <b>XX.4.</b>Sisteme de detectare emanații gaze,  <b>XX.5.</b>Sisteme antiefracție,  <b>XX.6.</b> Dispozitive de protecție circuite încălzire gaz.</p>
8.1.9.	8.2.20. 8.2.21. 8.2.22. 8.2.23. 8.2.24.	<p><b>XXI.Norme tehnice privind mentenanța instalațiilor tehnologice de gaze.</b>  <b>XXI.1.</b>Domenii de aplicare  <b>XXI.2.</b>Documente de referință ale normelor tehnice  <b>XXII. Managementul și organizarea lucrărilor de mentenanță la instalațiile tehnologice ale SNT</b>  <b>XXII.1.</b> Proceduri privind mentenanța în SNT a gazelor</p>
8.1.10.	8.2.25.	<b>XXIII.</b> Evaluarea riscurilor la punctele de lucru
8.1.11.	8.2.26.	<b>XXIV.</b> Norme de protecția mediului

- **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: debitmetru, manometru, indicator de greutate, nivelmetre, dinamometre, tahometre, pompe volumice, pompe centrifugale, pompe cu cavități progresive, regulatoare, robinete de secționare



- Instalații : diverse tipuri de separatoare, instalații de deshidratare prin absorbție de silicagel, instalații de dezbenzinare, echipamente pentru comprimarea gazelor
- Materiale necesare: diagrame și diagrame etalon, aparatura de siguranță, robinete de laminare, filtre, conducte, instalații de măsurare, regulatoare

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu

**teme pentru lucrările de laborator:**

- Determinarea densității gazelor
- Determinarea conținutului de gazolină din gaze bogate prin metoda absorbției în motorină
- Determinarea umidității gazelor ( punct de rouă)
- Determinarea impurităților din gaze
- Determinarea conținutului de sulf în gaze sulfuroase
- Determinarea capacității de rotire a cărbunelui active.
- Determinarea umidității cărbunelui active
- Determinarea greutății specifice a cărbunelui active
- Verificarea robinetelor de secționare, de laminare, de unic sens etc., utilizate în instalațiile tehnologice pentru asigurarea fluxurilor de gaze.
- Verificarea regulatoarelor de presiune.
- Verificarea regulatoarelor de presiune cu acționare directă.
- Verificarea regulatoarelor de presiune cu acționare indirectă.
- Verificarea regulatoarelor de presiune automate cu acționare indirectă
- Verificarea dispozitivelor de blocare la sub și supra-presiune.
- Verificarea robinetelor de siguranță cu diafragma servocont
- Verificarea supapei de presiune cu arc cu deschidere brusc.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu

**teme pentru lucrările de laborator:**

- Urmărirea funcționării instalațiilor de dezbenzinare cu carbine active
- Urmărirea funcționării instalațiilor de regenerare a cărbunelui active
- Urmărirea instalațiilor de uscăre cu silicagel și site molecular
- Interpretarea, citirea și înlocuirea diagramelor
- Urmărirea funcționării compresoarelor în stații de compresoare.
- Urmărirea funcționării compresoarelor în componența stațiilor de tratarea gazelor.
- Controlul funcționării sistemelor de încălzire a gazelor pe conducte
- Luarea probelor de apă și interpretarea lor.
- Identificarea părților componente ale unei rețele de conducte
- Verificarea robinetelor și manevrarea lor
- Verificarea clapelor de reținere
- Verificarea supapelor de blocare
- Verificarea regulatoarelor de presiune
- Supravegherea și întreținerea schimbătoarelor de căldură
- Identificarea rețelei de alimentare și eliminarea particulelor.
- Dirijarea gazelor spre stațiile de dezbenzinare sau spre conducte de comprimare de medie și joasă presiune

## • Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „TRANSPORTUL GAZELOR” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător

Modulul „TRANSPORTUL GAZELOR” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgerea la modele concrete.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

1. metode de comunicare orală: expositive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbaterile, problematizarea, metoda STIU/VRAU SĂ ȘTIU/ AM ÎNVĂȚAT.
2. metode de comunicare bazate pe limbajul intern (reflecția personală);



3. metode de comunicare scrisă (tehnica lecturii);
4. metode de explorare a realității:
  - a. metode de explorare nemijlocită (directă) a realității: observarea sistematică și independentă; experimentul; învățarea prin cercetarea documentelor și vestigiilor istorice;
  - b. metode de explorare mijlocită (indirectă) a realității: metode demonstrative; metode de modelare;
5. metode bazate pe acțiune (operaționale sau practice):
  - a. metode bazate pe acțiune reală/autentică): exercițiul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;
  - b. metode de simulare (bazate pe acțiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învățarea pe simulatoare.

### METODA „ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU /AM ÎNVĂȚAT”

Aplicarea modelului **Știu/ Vreau să știu/ Am învățat** presupune parcurgerea a trei pași: **accesarea a ceea ce știm, determinarea a ceea ce dorim să învățăm și reactualizarea a ceea ce am învățat**. Primii doi se pot realiza oral, pe bază de conversație, iar cel de-al treilea se realizează în scris, fie în timp ce se lecturează textul, fie imediat ce textul a fost parcurs integral. Metoda constă în completarea unei fișe de lucru, prin activități de grup sau individual.

Știu	Vreau să știu	Am învățat

Etapa „**Știu** ” implică două nivele ale accesării cunoștințelor anterioare: un brainstorming cu rol de anticipare și o activitate de categorizare. Brainstorming-ul se realizează în jurul unui concept cheie. Întrebări generale de felul „Ce știți despre...” se recomandă atunci când elevii dețin un nivel scăzut de informații despre conceptul în cauză. Pe baza informațiilor obținute în urma brainstorming-ului se efectuează operații de generalizare și categorizare. Elevilor li se cere să analizeze ceea ce știu deja și să observe pe cele care au puncte comune și pot fi incluse într-o categorie mai generală. A ne gândi la ceea ce știm ne ajută să ne îndreptăm atenția asupra a ceea ce nu știm.

Etapa „**Vreau să știu** ” presupune formularea unor întrebări, care apar prin evidențierea punctelor de vedere diferite apărute ca rezultat al brainstormingului sau categorizărilor. Rolul acestor întrebări este de a orienta și personaliza actul lecturii.

Etapa „**Am învățat** ” se realizează în scris, de către elevi, după ce conținutul lecției a fost predat. Dacă textul este mai lung, completarea acestei rubrici se poate face după fiecare fragment semnificativ. Elevilor li se cere să bifeze întrebările la care au găsit răspuns, iar pentru cele rămase cu răspuns parțial sau fără se sugerează lecturi sau explicații suplimentare

## Exemplu de utilizare a metodei „ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU /AM ÎNVĂȚAT” pentru lucrarea de laborator cu tema *Odorizarea gazelor*

### Etapa „Știu”

Se va împărți clasa în 4 grupe a câte 5 elevi (grupe eterogene). Fiecare grupă își va alege un secretar care va nota pe fișă cele stabilite de membrii grupului. Cadrul didactic anunță elevii tema lecției : **Odorizarea gazelor**.

Se prezintă pe tablă tabelul cu rubricile: „Știu. Vreau să știu. Am învățat “. Elevii realizează tabelul pe fișa de lucru.

La început se cere elevilor să facă o listă cu tot ceea ce știu despre tema ce urmează a fi discutată, apoi fiecare grupă va citi de pe fișă ceea ce au notat. Împreună cu cadrul didactic, elevii vor stabili ce ar trebui să fie notat în tabel la rubrica „Știu”, apoi completează prima rubrică a tabelului, atât pe fișe cât și pe tablă

Știu	Vreau să știu	Am învățat
Gazele nu pot fi distribuite în rețelele de distribuție fără a fi odorizate, fără a li se imprima un miros specific, pentru a putea fi simțite în momentul apariției în rețeaua respectivă a unui punct de neetanșeitate.		

### Etapa „ Vreau să știu”

Cadrul didactic solicită elevii să formuleze întrebări despre ce ar dori să știe legat de tema propusă. Dirijând cu tact conversația, învățătorul îi ajută pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri sau lucrurile despre care ar vrea să cunoască ceva nou. Se notează aceste întrebări în coloana din mijloc a tabelului, atât la tablă, cât și pe fișe.

Știu	Vreau să știu	Am învățat
Gazele nu pot fi distribuite în rețelele de distribuție fără a fi odorizate, fără a li se imprima un miros specific, pentru a putea fi simțite în momentul apariției în rețeaua respectivă a unui punct de neetanșeitate	Ce condiții trebuie să îndeplinească agenții de odorizare? Care sunt tehnologiile de odorizare?	

În continuare, cadrul didactic predă elevilor, în maniera aleasă de el, conținutul lecției, utilizând metodele și mijloacele didactice adecvate temei, nivelului clasei și modului de organizare al clasei.

### Etapa „Am învățat”

După predarea conținutului, se revine asupra întrebărilor pe care le-au formulat elevii în etapa anterioară și pe care le-au trecut în coloana “Vreau să știu”. Se reia fiecare întrebare și se notează răspunsurile aflate în timpul predării noului conținut în coloana a treia.

Știu	Vreau să știu	Am învățat
<p>Gazele nu pot fi distribuite în rețelele de distribuție fără a fi odorizate, fără a li se imprima un miros specific, pentru a putea fi simțite în momentul apariției în rețeaua respectivă a unui punct de neetanșitate</p>	<p>Ce condiții trebuie să îndeplinească agenții de odorizare? Care sunt tehnologiile de odorizare?</p>	<p>Pentru a putea fi folosiți în acest scop, agenții de odorizare trebuie să îndeplinească mai multe condiții și anume:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să prezinte un miros puternic neplăcut dar distinctiv pentru a nu fi confundat cu alte mirosuri frecvent întâlnite;</li> <li>- să aibă o limită joasă de perceptibilitate olfactivă, respectiv, să fie perceptibil la o concentrație cât mai mică în gaze;</li> <li>- să prezinte o bună stabilitate chimică și termică în timpul depozitării și la odorizare pentru a nu reacționa cu componentii din gaze, respectiv, pentru a nu se produce depuneri pe conductă;</li> <li>- să prezinte o volatilitate mare pentru a nu condensa nici la temperaturi joase și (sau) la presiuni înalte, respectiv să poată fi utilizați și la temperaturi de minim -50°C;</li> <li>- să prezinte o variație a punctului de fierbere într-un domeniu îngust de temperatură, iar evaporarea să fie completă;</li> <li>- să fie necorosivi sau cât mai puțin corosivi;</li> <li>- să arda complet o dată cu gazul;</li> <li>- să fie cât mai puțin absorbiți de conducte, instalații sau sol;</li> <li>- să nu gonfleze materialele de etansare a conductelor și armaturilor de pe rețeaua de distribuție;</li> <li>- să fie disponibil la scară industrială și ieftin.</li> </ul> <p>Cele mai importante tehnologii de odorizare cunoscute sunt următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odorizare prin evaporare</li> <li>- odorizare prin picurare</li> </ul>

		-odorizare prin injecție Odorizarea prin evaporare se realizează folosind două tipuri de instalații: -instalații cu evaporare directă -instalații de evaporare cu fitil
--	--	--

Dacă rămân întrebări la care nu s-a găsit un răspuns, se poate discuta cu elevii pe acea temă (în ora respectivă, în funcția de timpul de care dispune cadrul didactic) sau rămân ca punct de plecare pentru alte activități.

În încheierea lecției, pentru a se realiza un scurt feed-back, elevii revin la schema S/V/A și decid ce au știut la începutul lecției, ce au vrut să învețe pe parcursul ei și ce au învățat din lecție. Se va da elevilor să completeze o fișă de lucru.

În cadrul acestei metode se utilizează unele procedee didactice cum sunt: conversația, demonstrația, explicația, problematizarea, exercițiul.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca *metode de evaluare* recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- investigația.
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune/modifica programul propriu de învățare.
- metoda exercițiilor practice

**Ca instrumente de evaluare se pot folosi:**

- fișe de observație și fișe de lucru;
- teste de evaluare;
- fișe de autoevaluare;
- miniproiectul – prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Evaluarea trebuie să fie de tip continuu, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională corespunzător calificării. În parcurgerea modulului, se va utiliza atât evaluarea de tip formativ, cât și cea de tip sumativ.

Prin utilizarea fișelor de lucru elevul are posibilitatea să-și verifice volumul de cunoștințe achiziționate prin parcurgerea modulului.





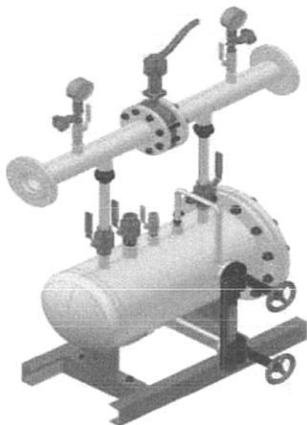
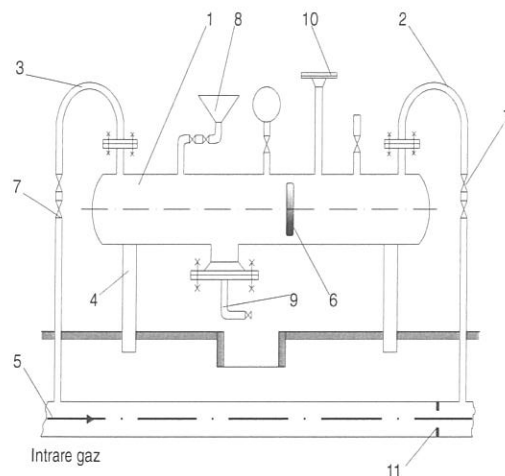
# FIȘA DE LUCRU

LUCRAȚI CÂTE DOI



Timp de lucru: 20 minute

1. Precizați denumirea schemei.
2. Identificați elementele componente indicate pe schemă
3. Precizați rolul funcțional al elementului de la poziția 1.



Un exemplu de instrument de evaluare care vizează rezultatul învățării **8.1.5.Cunoașterea utilajelor utilizate în tehnologia pregătirii gazelor pentru transport**, este prezentat în continuare :

## PROBĂ PRACTICĂ

**Titlu temă pentru proba practică: Separarea impurităților din gazele sonde cu debite mici**

**Enunțul temei pentru proba practică:**

Efectuați separarea impurităților din gaze cu ajutorul separatorului vertical.

**Sarcini de lucru:**

1. Identificarea factorilor de risc la separarea impurităților din gaze cu ajutorul separatorului vertical
2. Pregătirea materialelor, pieselor de schimb, SDV-urilor și AMC-urilor, a dispozitivelor de protecție și a echipamentelor de lucru necesare executării operației de separare

3. Verificarea integrității separatorului vertical
4. Refularea separatorului orizontal subteran
5. Verificarea robinetului de scurgere
6. Respectarea normelor de sanatate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului

**Timp de lucru:** 90 min

**Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:**

1. Instalații de separare a gazelor cu separator orizontal subteran
2. Mijloace de transport la punctele de lucru unde se execută separarea gazelor

**Grilă de evaluare asociată:**

Criteria de evaluare*1)	Indicatori de evaluare*2)	Punctajul acordat
Criteria de evaluare pentru proba practică	<b>70 puncte</b>	
1. Planificarea sarcinii de lucru	1. Identificarea factorilor de risc la separarea impurițăților din gaze cu ajutorul separatorului vertical	10
	2. Pregătirea materialelor, pieselor de schimb, SDV-urilor și AMC-urilor, a dispozitivelor de protecție și a echipamentelor de lucru necesare executării operației de separare	10
2. Realizarea sarcinii de lucru	3. Verificarea integrității separatorului vertical	15
	4. Refularea separatorului orizontal subteran	20
	5. Verificarea robinetului de scurgere	10
	6. Respectarea normelor de sanatate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului	5

Criteria de evaluare pentru proba orală, proba complementară probei practice		
1. Prezentarea lucrării executate	Descrierea operațiilor executate	20
	Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate în vederea montării organelor de mașini și a controlului efectuat	10
<b>Total</b>		





## • BIBLIOGRAFIE

- ✓ Militaru,C.,*Extractia titeiului prin pompaj cu prajini*,Editura Tehnica, Bucuresti,1980.
- ✓ Popescu,C.,*Tehnologia extractiei titeiului si gazelor asociate*,Editura Tehnica,Bucuresti,1993
- ✓ <http://www.petrolsigaze.com>

## MODUL III: Distribuția gazelor

### • Notă introductivă

Modulul „Distribuția gazelor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din pregătirea de specialitate aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

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

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

Modulul „Distribuția gazelor” 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 standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structura modulului

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

<b>URÎ 9: DISTRIBUȚIA GAZELOR</b>			<b>Conținuturile învățării</b>
<b>Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	
9.1.1	9.2.1. 9.2.2. 9.2.3. 9.2.4.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.4. 9.3.5.	<b>I. Conduce pentru distribuție gaze</b> <b>I.1.</b> Tipuri constructive de conducte de gaze <b>I.2.</b> Asamblarea conductelor. <b>I.3.</b> Aparate pentru sudura cap la cap <b>I.4.</b> Aparate pentru sudură prin electrofuziune <b>I.4.1.</b> Scule și dispozitive <b>II.</b> Sisteme de distribuția gazelor
9.1.2.	9.2.5. 9.2.6. 9.2.7	9.3.6. 9.3.7. 9.3.8. 9.3.9. 9.3.10. 9.3.11. 9.3.12	<b>III. Rețele exterioare pentru transportul și distribuția gazelor</b> <b>III.1.</b> Trepte de presiuni admise la rețele de gaze <b>III.2.</b> Alcătuirea și funcționarea rețelelor de transport și distribuție a gazelor. <b>III.3.</b> Tehnologia de montare a rețelelor exterioare de gaze. <b>III.4.</b> Alegerea traseelor și condițiile pentru a mplasarea și montarea conductelor. Montarea aeriana a conductelor de gaze.

		<p><b>III.5.</b> Condiții de amplasare  <b>III.6.</b> Amenajări și dispozitive  <b>III.7.</b> Incrucșări și traversări, branșamente și racorduri  <b>III.8.</b> Protecția anticorosivă a conductelor exterioare de gaze.  <b>III.9.</b> Probarea și recepția instalațiilor exterioare de gaze</p>
9.1.3.	9.2.8. 9.2.9. 9.2.10. 9.2.11 9.2.12	<p><b>IV. Stații de reglare și măsurare a gazelor</b>  <b>IV.1.</b> Reductoare (regulatoare) de presiune pentru gaze. Regulatoare de presiune pentru debite mici de gaze. Regulatoare de presiune pentru debite mari de gaze.  <b>IV.2.</b> Posturi pentru reducerea și reglarea presiunii gazelor . Posturi de reglare cu regulatoare montate în paralel.  <b>IV.3.</b> Posturi cu două trepte de reducere și reglare a presiunii gazelor  <b>IV.4.</b> Panou de reglare a presiunii gazelor naturale  <b>IV.5.</b> Stația cu o singură treaptă de reducere și reglare a presiunii gazului  <b>IV.6.</b> Stația cu două sau mai multe trepte de reducere și reglare a presiunii gazului  <b>IV.7.</b> Tehnologia de montare a stațiilor și posturilor pentru reducerea și reglarea presiunii gazelor.  <b>IV.8.</b> Amplasarea și montarea echipamentelor.  <b>IV.9.</b> Montarea regulatorului de presiune pentru debit mic.  <b>IV.10.</b> Probarea și recepția stațiilor și posturilor de reglare.  <b>IV.11.</b> Intreținerea și exploatarea SRM-urilor  <b>IV.12.</b> Măsuri de protecția muncii și mediului la rețele exterioare de gaze</p>
9.1.4.	9.2.13. 9.2.14. 9.2.15. 9.2.16. 9.2.17. 9.2.18. 9.2.19 9.2.20 9.2.21	<p><b>V: Branșamentele instalațiilor interioare la rețele exterioare de gaze</b>  <b>V.1.</b> Tehnologia de montare a branșamentelor interioare de gaze; Condițiile pentru execuția branșamentelor de gaze  <b>V.2.</b> Instalații interioare de gaze;  <b>V.3.</b> Alcătuirea și funcționarea instalațiilor interioare de gaze;  <b>V.4.</b> Instalații interioare de utilizare neindustrială a gazelor;  <b>V.5.</b> Instalații interioare de utilizare industrială a gazelor;  <b>V.5.1.</b> Arzătoare și aparate de utilizare;  <b>V.5.2.</b> Aparate de măsurare, siguranță și control în instalații interioare de gaze; Contoare volumetrice, Contoare diferențiale. Supape deblocare. Dispozitiv</p>

		de siguranță pentru flacăra de veghe. Reglatoare de debit <b>V.5.3.</b> Tehnologia de montare a instalațiilor interioare de gaze; <b>V.5.4.</b> Probarea și recepția instalațiilor interioare de gaze. <b>V.5.5.</b> Controlul operațiilor de montaj ale instalațiilor interioare de gaze , cu respectarea NTSM
9.1.5.	9.2.22. 9.2.23. 9.2.24. 9.2.25. 9.2.26.	<b>VI. Evaluarea riscurilor la punctele de lucru</b>

• **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):**

- Armături și elemente de asamblare;
- Separatoare de impurități solide și lichide
- Instalații de încălzire;
- Instalații de filtrare;
- Elemente pneumatice de reglarea presiunii;
- Elemente pneumatice de protecție și siguranță;
- Instalații de măsurare a debitului de gaze
- Țevi de oțel și polietilenă;
- Materiale pentru imbinări;
- Armături, robinete standardizate
- Aparate pentru reglarea presiunii. Reglatoare de presiune automate: cu acționare directă și cu acționare indirectă.
- Dispozitive de blocare la sub și suprapresiune
- Robinete cu descărcare cu diafragma servocontrolată;
- Supapă de siguranță cu arc cu deschidere bruscă.
- Echipamente necesare: Echipamente imbinarea conductelor de polietilenă.
- Materiale necesare: diagrame și diagrame etalon, aparatura de siguranță, robinete de laminare, filtre, conducte, instalații de măsurare, reglatoare.

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator:**

- Verificarea contorului volumetric cu camere și membrane
- Verificarea contorului volumetric cu pistoane rotative.
- Verificarea supapei de blocare

- Verificarea regulatorului de debit
- Verificarea regulatorului de presiune
- Verificarea aparatelor de masura si schimbarea diagramelor

Considerând 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), se prezintă o listă orientativă cu

**teme pentru lucrările practice:**

- Imbinarea conductelor de polietilena
- Supravegherea funcționării panourilor de reglare a gazelor
- Supravegherea funcționării stațiilor de reglare
- Menținerea presiunii constante în stația de distribuție
- Verificarea aparatelor de masura si schimbarea diagramelor
- Schimbarea mecanismului de ceasornic la aparatele de măsură
- Urmărirea traseului conductelor pentru depistarea eventualelor scăpări de gaze.
- Pregătirea sculelor si folosirea acestora la operații de intretinerea conductelor
- Demontarea si inlocuirea elementelor de conducte defecte
- Repararea ruperilor si crăpăturilor longitudinale
- Efectuarea scurgerilor de apă din separatoarele de gaze
- Asigurarea odorizării gazelor
- Supravegherea stațiilor de protecție catodică și a prizelor de potențial.
- Montarea contorului volumetric cu camere și membrane
- Montarea contorului volumetric cu pistoane rotative.
- Montarea supapei de blocare
- Montarea regulatorului de debit
- Montarea regulatorului de presiune
- Realizarea unui panou de reglare a presiunii gazelor
- Montarea contoarelor volumetrice
- Racordarea unui aparat de utilizare a gazelor naturale prin furtun de cauciuc
- Probarea unei instalații interioare de gaze
- Verificarea etanșeității instalației de gaze natural

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**Distribuția gazelor**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
 Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică. La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Modulul „**Distribuția gazelor**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgerea la modele concrete.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea rezultatelor învățării pot fi derulate următoarele activități de învățare:

1. metode de comunicare orală: expozitive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbaterile, problematizarea;
2. metode de comunicare bazate pe limbajul intern (reflecția personală);
3. metode de comunicare scrisă (tehnica lecturii);
4. metode de explorare a realității:
  - a. metode de explorare nemijlocită (directă) a realității: observarea sistematică și independentă; experimentul; învățarea prin cercetarea documentelor și vestigiilor istorice;
  - b. metode de explorare mijlocită (indirectă) a realității: metode demonstrative; metode de modelare;
5. metode bazate pe acțiune (operaționale sau practice):





a. metode bazate pe acțiune reală/autentică): exercițiul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;

b. metode de simulare (bazate pe acțiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învățarea pe simulatoare.

6. metode care stimulează creativitatea: brainstorming, jocul didactic, explozia stelara, metoda pălăriilor gânditoare, caruselul, multi-voting, metoda poramidei, masa rotunda, interviul de grup, studiul de caz, incidentul critic, Phillips 4/4, tehnica 4/3/5, controversa creativă, tehnica acvariului, tehnica focus-grup, "Patru colțuri", metoda Frisco, "Sinectica", "Buzz-groups", metoda "Delphi".

*Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile laborator este lucrul cu fișe de documentare și de lucru:* Prin utilizarea fișelor de documentare și de lucru elevul are posibilitatea să-și completeze și să-și verifice volumul de cunoștințe achiziționate prin parcurgerea modulului „Extracția țițeiului și gazelor

**Astfel, se prezintă un exemplu de fișă pentru următoarele rezultate ale învățării vizate, Cunoștințe**

### 9.1.3. Stații de reglare

- Construcția stațiilor
- Armături și elemente de asamblare

### Abilități

9.2.8. Precizarea elementelor SRM-urilor din documentația tehnică

9.2.9. Selectarea elementelor de protecție, reglare și măsurare

9.2.10. Utilizarea și manevrarea elementelor de protecție, reglare și măsurare

9.2.11. Executarea operațiilor de întreținere și exploatare a SRM-urilor

### Atitudini

9.3.3. Manifestă preocupare pentru însușirea și respectarea prevederilor legislației din domeniul securității și sănătății în muncă și măsurile de aplicare a acestora

9.3.5. Participarea alături de colegii de echipa, la realizarea sarcinii de lucru

9.3.6. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor pe care le execută

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

## Fișă de documentare

### STAȚII ȘI POSTURI DE REGLARE

Asigură filtrarea, reglarea, măsurarea gazelor naturale și constituie un ansamblu de aparate, armături și accesorii montate într-o construcție proprie de tip cofret metalic sau termoizolant. Prin intermediul SRM-ului gazele trec din rețeaua de repartiție (presiune medie) în rețeaua de distribuție (presiune redusă sau presiune joasă).

### CONFIGURAȚIE DE BAZĂ:

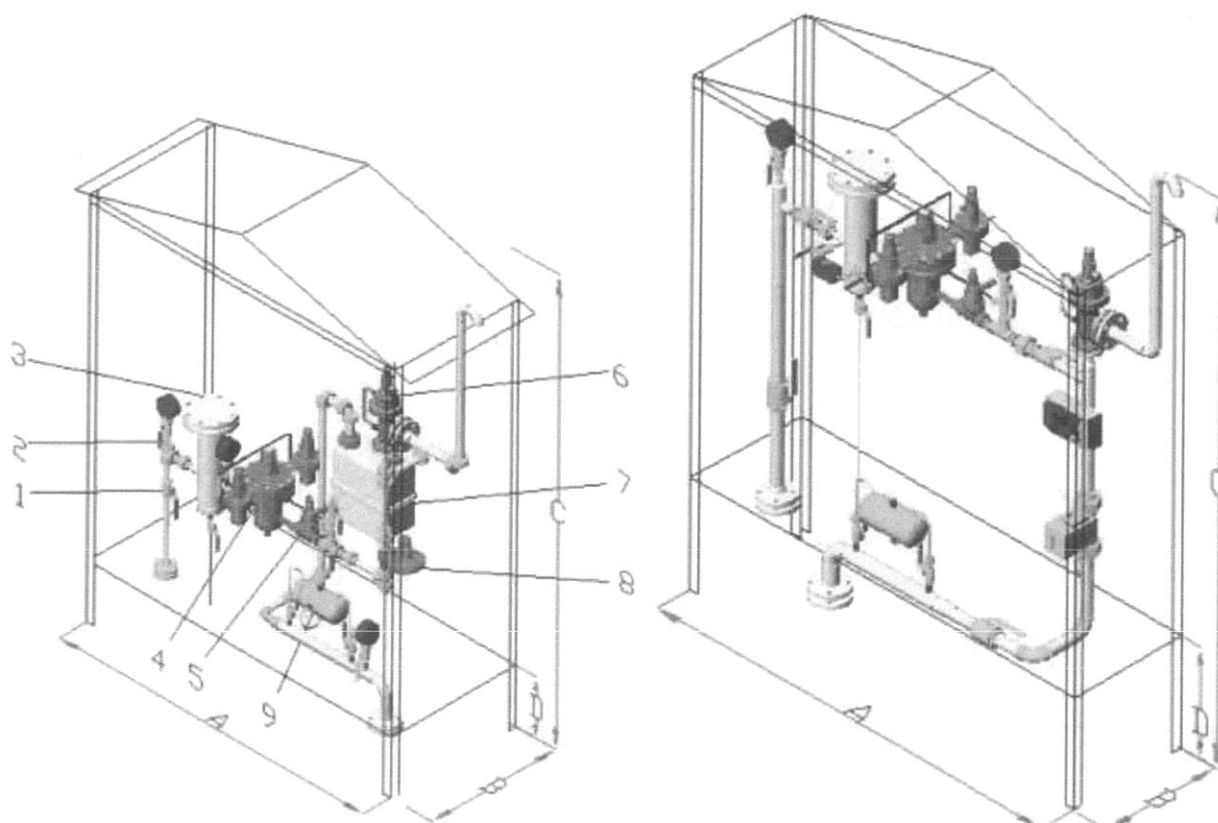
- instalația de filtrare (filtre cu finețe de 10, 80, 100 sau 160 μm) cu manometre diferențiale
- instalația de reglare (reglatoare directe sau indirecte pilotate, funcție de treptele de presiune și debit).
- elemente de siguranță (dispozitive de blocare la sub și suprapresiune și supapă de siguranță)



- instalația de măsurare (contor cu turbină sau pistoane rotative și corector PTZ)
- aparate indicatoare (manometre și termometre)
- cofret metalic sau termoizolant
- Stațiile de sector pot fi realizate în următoarele variante constructive:
- cu măsurarea aval reglare
- cu măsurarea amonte reglare
- fără măsurare (SRS)

#### ECHIPĂRI OPȚIONALE:

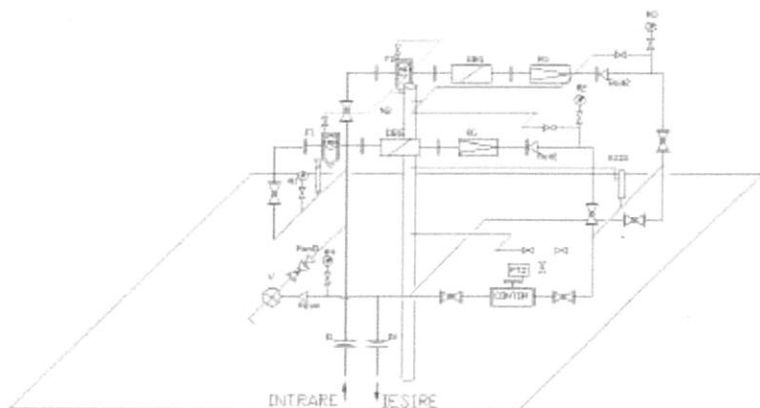
- filtre-separatoare
- măsurare cu alte aparate omologate
- încălzire locală cu rezistență electrică în montaj anti-ex
- robinete clapă future.









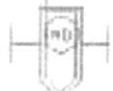




- 1 – Robinet cu bila, 2 – Manometru, 3 – Filtru de gaz, 4 – Dispozitiv de blocare,  
 5 – Regulator de presiune inalta  
 6 – Supapa de siguranta  
 7 – Contor cu pistoane/membrana  
 8 – Regulator debite mici, 9 – Odorizator

#### SCHEMA IZOMERICA Varianta de măsurare aval reglare

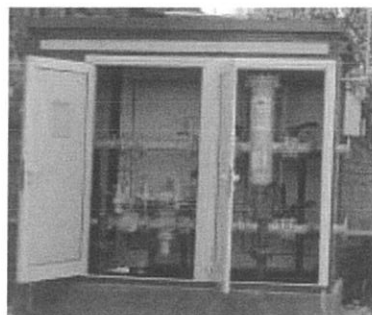
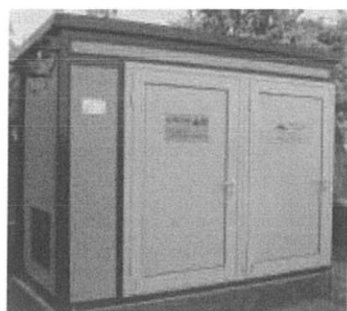




**LEGENDĂ:**

	Inchidere electroizolanta		Manometru
	Podinet clapă fluture		Dispozitiv de blocare
	Robinet cu bilă		Regulator de presiune
	Filtru		Contor cu turbină sau piston
	Robinet ventă catar		Corector PTZ
	Termometru		

Uzual stațiile de reglare măsurare se livrează în cofret metalic termoizolant. Cofretele sunt construcții metalice prevăzute cu uși pe părțile laterale pentru a ușura accesul la instalație. Opțional ele pot fi dotate cu iluminator la interior, în construcție anti-ex.



Din punct de vedere al supravegherii în distribuția gazelor există două categorii de stații de reglare: stații de reglare nesupravegheate; stații de reglare supravegheate.



### **Stații de reglare nesupravegheate.**

Acestea sînt amplasate la consumatorii industriali sau instituții, imediat în incinta acestora. Supravegheate permanente sau nesupravegheate toate stațiile sau posturile de reglare vor fi supuse obligatoriu unor operații de întreținere — revizii periodice la date fixate de către întreprinderile distribuitoare și ori de oîte ori este nevoie.

De asemenea, atunci cînd la stațiile sau posturile de reglare apar defecțiuni neașteptate, ele trebuie remediate de echipe specializate și constituite în acest scop. Ele trebuie să fie dotate și pregătite astfel încît în cel mai scurt timp să sosească la locul defecțiunii.

*Un alt exemplu de instrument de evaluare care vizează rezultatul învățării 9.1.3 Stații de reglare, este proba practică.*

## **TEMĂ PRACTICĂ**

### **Temă pentru proba practică: Contoare diferențiale**

#### **Enunțul temei pentru proba practică:**

Efectuați operații de întreținere la contorul diferential dintr-un SRM

#### **Sarcini de lucru:**

1. Alegerea SDV-urilor necesare executării operațiilor de întreținere la contorul diferential dintr-un SRM 2.
2. Scoaterea aparatului din funcțiune și identificarea factorilor de risc în executarea operațiilor
3. Identificarea contorului diferential
4. Verificarea stării orificiilor la ajustaje,
5. Inlocuirea ajutorului decalibrat
6. Inlocuirea discului decalibrat
7. Inlocuirea tubului burdon deformat
8. Inlocuirea penitelor
9. Strangerea racordurilor olandeze slabite și inlocuirea garniturilor defecte
10. Repararea ceasornicului în caz ca diagram nu se mai rotește.
11. Respectarea normelor de sanătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.

**Timp de lucru:** 90 min

#### **Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:**

1. Echipament de separare
2. Trusa de scule pentru înlocuire
3. Echipament divers (discuri, tuburi bourdon)
4. Detector de gaze
5. Echipament de protecție

**Grilă de evaluare asociată:**

Criteria de evaluare*1)	Indicatori de evaluare*2)	Punctajul acordat
Criteria de evaluare pentru proba practică	<b>70 puncte</b>	
1. Planificarea sarcinii de lucru	Alegerea SDV-urilor necesare executării operațiilor de întreținere la contorul diferențial dintr-un SRM.	10
	2. Scoaterea aparatului din funcțiune și identificarea factorilor de risc în executarea operațiilor	10
2. Realizarea sarcinii de lucru	3. Identificarea contorului diferențial	5
	4. Verificarea stării orificiilor la ajustaje,	10
	5. Inlocuirea ajutorului decalibrat	10
	6. Inlocuirea discului decalibrat	10
	7. Inlocuirea tubului burdon deformat	10
	8. Inlocuirea penițelor	
	9. Strangerea racordurilor olandeze slabite și inlocuirea garniturilor defecte	
	10. Repararea ceasornicului în caz că diagrama nu se mai rotește.	5

Criteria de evaluare pentru proba orală, proba complementară probei practice	<b>30 puncte</b>	
1. Prezentarea lucrării executate	Descrierea operațiilor executate	20
	Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate în vederea montării organelor de mașini și a controlului efectuat	10
<b>Total</b>		<b>100p</b>

Evidența detaliată a activității desfășurate în perioada de pregătire practică se va ține de fiecare practicant sub forma unui Caiet de practică. Caietul de practică reflectă în mod corect și complet experiența profesională acumulată pe perioada derulării stagiilor de practică

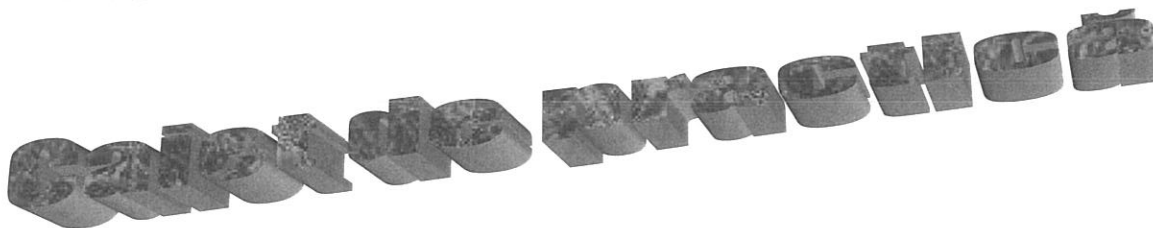
**La finalul stagiilor de practică recomandăm ca fiecare elev să prezinte pentru evaluare Caietul de practică.** Un exemplu de structură a caietului de practică poate fi :

*„Ce ascult, uit.*

*Ce văd, îmi amintesc.*

*Ce practic, știu să fac.”*

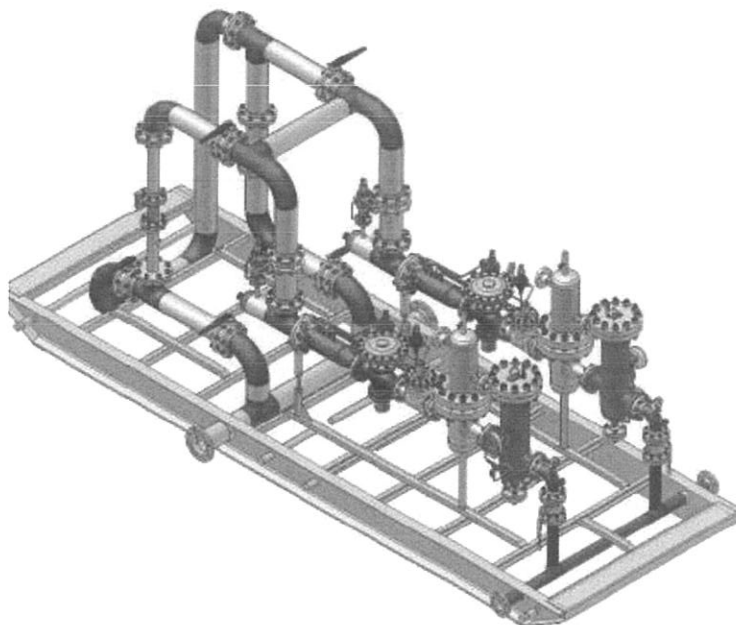
Confucius



Școala profesională

Calificarea - Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor

Clasa a XI-a



ELEV.....

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Calificarea **Operatorul la extracția, tratarea, transportul și distribuția gazelor**, asigură absolvenților competențe de operare cu echipamente, scule, dispozitive specifice extracției, lucrări de intervenții, reparații capitale, punere în producție și operații speciale la sonde, transportul pe conducte, a țițeiului și gazelor, aplicând legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor.

**UNITĂȚI DE REZULTATE ALE INVĂȚĂRII (URI)**

- 7. Exploatarea sondelor de gaze;**
- 8. Pregătirea gazelor pentru transport;**
- 9. Distribuția gazelor naturale**

**PROGRAMUL DE PRACTICA PE ANUL SCOLAR.....**

Data	Locația	Activitatea

**1. INSTRUCȚAJUL SSM ȘI SITUAȚII DE URGENȚĂ**







		efect local				
4	Deces său accident colectiv	Deteriorarea / poluarea parțială a ecosistemelor naturale (efect regional / local)	Avarierea parțială a locației	Interes național & media		Inacceptabil
5	Mai mult de două decese	Deteriorarea / distrugerea ecosistemelor naturale (efect global)	Avarierea totală a locației, pagube majore	Interes internațional		

## DECALOGUL (+1) DUPONT

### PENTRU SĂNĂTATE ȘI SECURITATE OCUPAȚIONALĂ

- **Principiul 1** , fundamental – toate accidentele se pot preveni.
- **Principiul 2** – managementul, de la vârf până la conducătorii locurilor de muncă, este responsabil și răspunzător de prevenirea accidentelor.
- **Principiul 3** – energia acumulată a întregii unități este necesară pentru a îmbunătăți continuu și a excela în performanța de securitate.
- **Principiul 4** – toate expunerile operaționale care conduc spre accidente sau boli profesionale pot fi controlate.
- **Principiul 5** – securitatea este o condiție a angajării.
- **Principiul 6** – angajații trebuie instruiți pentru a lucra în condiții de securitate.
- **Principiul 7** – managementul trebuie să auditeze toate activitățile unității .
- **Principiul 8** – după realizarea unui audit, toate deficiențele trebuie prompt corectate.
- **Principiul 9** – securitatea face parte din viața personală a fiecărui individ (angajații nu trebuie să „pornească” butonul de securitate când ajung la serviciu și să-l oprească atunci când merg acasă).
- **Principiul 10** – securitatea muncii este o afacere bună.
- **Principiul 11** – securitatea trebuie integrată ca o afacere de bază și ca valoare personală.

### DOCUMENTELE DIN PORTOFOLIUL ELEVULUI

**Portofoliul de practică** cuprinde toate documentele de lucru ale elevului din perioada de desfășurare a instruirii practice care pot fi:

#### Fișe de observație

Fișele de observație sunt utilizate pentru înregistrarea de către elev a principalelor aspecte ale activităților desfășurate, sub aspect organizatoric, tehnic și al rezultatelor așteptate. Sunt instrumente de lucru ce permit elevului sistematizarea cunoștințelor.

#### Fișe de lucru

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Fișele de lucru sunt instrumente care dau posibilitate elevului să aplice și în același timp să coreleze cunoștințele teoretice cu cele practice.

### **Studii de caz**

Studiile de caz permit elevilor implicarea în actul cunoașterii. Dirijat de profesor și împreună cu ceilalți colegi, elevul poate descoperi, justifica sau explica, în baza experiențelor anterioare, fenomene, situații, strategii de lucru.

### **Miniproiecte**

În cazul în care în care elevii sunt interesați, și există timpul necesar, se pot aborda individual sau în grupuri, miniproiecte. Această activitate stimulează autonomia elevului, permite valorificarea unor noi surse de documentare (navigare pe INTERNET) și dezvoltarea abilităților de comunicare.

**Jurnalul de practică al elevului** este un instrument de asigurarea a feed-back-ului activităților elevilor desfășurate pe toată durata stagiilor de practică.

## **GLOSAR DE TERMENI TEHNICI**

### **Notați toți termenii noi, întâlniți!**

Cu ajutorul informațiilor primite de la tutorele de practică, completați în tabelul de mai jos definiția lor.

Termen	Definiție

--	--

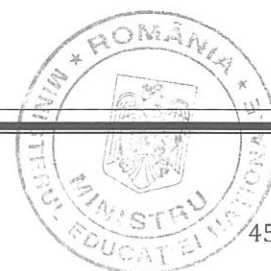
### AVIZAT TUTORE DE PRACTICĂ

Locația:.....

Data:.....

<b>ACTIVITĂȚI</b>	
<b>Activități/lucrări observate, echipamente, scule cu care se lucrează pe perioada practicii curente și stagiului de practică comasată</b>	
<b>Lucruri noi învățate:</b>	
<b>Aspecte care v-au plăcut pe parcursul zilei de practică:</b>	

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
 Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Aspecte care nu v-au plăcut:

### AVIZAT TUTORE DE PRACTICĂ

Locația:.....

Data.....

ACTIVITĂȚI	
Activități/lucrări observate, echipamente, scule cu care se lucrează pe practici curente și stagiului de practică comasată	
Lucruri noi învățate:	
Aspecte care v-au plăcut pe parcursul zilei de practică:	

Calificarea: Operator la extracția, transportul, tratarea și distribuția gazelor  
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



Aspecte care nu v-au plăcut:

• **Bibliografie:**

- ✓ **Gh Giurgiu**- Cartea sonderului de extracție Editura tehnică, Bucuresti 1984.
- ✓ **Stefan Vintilă, Gheorghe Constantinescu**- Tehnologia instalațiilor sanitare de gaze-manual pentru clasele IX- XII, licee industriale cu profil de construcții-Editura didactică și pedagogică București 1989

