

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

Anexa nr. 4 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ
(după clasa a X-a ciclul inferior al liceului-filiera
tehnologică)

Calificarea profesională
OPERATOR SONDE

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:

IONICĂ MARIA

prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic „Astra”, Pitești

**CĂLINESCU CARMEN FELICIA
OLIVIA**

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Aeronautică „Henri Coandă”, București

ANASTASIU NICOLETA

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Radu Negru”, Galați

BURDUŞEL DANIELA GABRIELA

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Mecanic ”Grivița”, București

FILIP MELANIA

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”, Brașov

GHERGU DIANA

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic, București

GHEȚU CAMELIA CARMEN

profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Mircea cel Bătrân”, București

GORDIN STOICA ANCA

prof. ing., grad didactic I – Colegiul UCECOM “Spiru Haret”, București

MIHAILOV VALENTINA

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic, București

PETROIU CARMEN

prof. ing., grad didactic I – Liceul Tehnologic ”Constantin Brâncoveanu”, Târgoviște

RUDNIC MONA-ALISS

prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Material Rulant pentru Transporturi Feroviare, București

Coordonare CNDIPT:

Angela POPESCU - Inspector de specialitate/Expert curriculum

Cecilia-Luiza CRĂCIUN - Inspector de specialitate



NOTĂ DE PREZENTARE

Acet curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **MECANICĂ**, pentru calificarea profesională: **OPERATOR SONDE**, la parcurgerea stagilor de pregătire practică de 720 ore, conform OMECTS 3081/2010.

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 7 - Efectuarea lucrărilor de foraj și punere în producție a sondelor	MODUL I. Tehnologia forării sondelor
URÎ 8. Efectuarea lucrărilor de intervenții, reparații capitale și abandonare la sonde	MODUL II. Intervenții, instrumentații și reparații la sonde
URÎ 9. Extracția țiteiului și gazelor	MODUL III. Extracția țiteiului și gazelor
URÎ 10. Mișcarea și tratarea țiteiului	MODUL IV. Mișcarea și tratarea țiteiului



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
pentru stagiiile de pregătire practică
pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 3

Filiera tehnologică

Calificarea: Operator sonde

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Modul I. Tehnologia forării sondelor

Total ore/an:	144
din care: Laborator tehnologic	48
Instruire practică	96

Modul II. Intervenții, instrumentații și reparații la sonde

Total ore/ an :	240
din care: Laborator tehnologic	96
Instruire practică	144

Modul III. Extracția țiteiului și gazelor

Total ore/an:	216
din care: Laborator tehnologic	96
Instruire practică	120

Modul IV. Mișcarea și tratarea țiteiului

Total ore/an:	120
din care: Laborator tehnologic	48
Instruire practică	72

Total ore = 24 săptămâni x 30 ore/săptămână= 720 ore/an

TOTAL GENERAL: 720 ore

Notă:

Stagiile de pregătire practică pentru dobândirea calificării de nivel 3, se vor desfășura preponderant la agenții economici. În situația în care nu este posibilă organizarea stagiiilor de pregătire practică la agenții economici, acestea se pot desfășura în unitățile de învățământ care dispun de resursele complete, necesare în acest scop.



Calificarea: Operator sonde
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

MODUL I. TEHNOLOGIA FORĂRII SONDELOR

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologia forării sondelor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator sonde** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul are alocat un numărul de **144 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „Tehnologia forării sondelor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupăriile specificate în SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 3 *Operator sonde*, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, sau continuarea pregăririi într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 7. EFECTUAREA LUCRĂRILOR DE FORAJ ȘI PUNERE ÎN PROducțIE A SONDELOR			Conținuturile învățării
Rezultatele învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	I. Noțiuni de geologia petrolului și gazelor I.1. Noțiuni generale de geologia petrolului I.2. Proprietățile fizice și structura pamântului I.3. Minerale și roci. Tipuri, recunoaștere, clasificare și descriere. I.4. Originea petrolului. I.4.1. Formarea petrolului și a gazelor naturale I.4.2. Condiții de formare a zăcămintelor de petrol și gaze I.4.3. Clasificarea zăcămintelor de petrol și gaze după forma rezervorului I.4.4. Clasificarea zăcămintelor după relațiile dintre gaze, petrol și gaze I.4.5. Cercetarea complexă a zăcămintelor de hidrocarburi
7.1.2.	7.2.5. 7.2.6.	7.3.4. 7.3.5.	II. Metode de prospectare, exploatare a zăcămintelor de petrol și gaze II.1. Explorarea zăcămintelor de



		7.3.6. 7.3.7. 7.3.8. 7.3.9. 7.3.10.	hidrocarburi II.2. Studiul carotelor mecanice, al probelor laterale și probelor de sită II.3. Hărți geologice și simboluri specifice. II.4. Programul de construcție al unei sonde.
7.1.3.	7.2.7. 7.2.8.		III. Forajul sondelor III.1. Definirea și scopul lucrărilor de foraj III.2. Metode de foraj: percutante, rotativ-hidraulice, metode noi de foraj. III.3. Ciclu de foraj III.4. Lucrări și construcții de suprafață III.4.1. Fixarea și predarea locației sondei III.4.2. Lucrări pregătitoare
7.1.4.	7.2.9.	7.3.11	IV. Utilaje și echipamente de foraj IV.1. Instalații de foraj- definiție și clasificare IV.2. Echipamentul de manevră al instalației de foraj (definiție, rol funcțional, variante constructive, descriere, domeniul de utilizare, manipulare, întreținere și exploatare) IV.2.1. Troliu de foraj; IV.2.2. Turle și masturi de foraj; IV.2.3. Mecanismul macara- greamblac; IV.2.4. Cablu de foraj. IV.2.5. Scule de foraj. IV.3. Echipamentul de rotire: IV.3.1. Capul hidraulic IV.3.2. Masa rotativă. IV.4. Echipamentul de pompare și circulație: IV.4.1. Pompe de noroi- descriere, elemente componente, calcule simple, montare, întreținere și exploatare. IV.4.2. Alte elemente componente ale sistemului de circulație - descriere, elemente componente, întreținere și exploatare. IV.4.3. Echipamentul de prevenire (rol funcțional, manipulare, întreținere și exploatare) IV.4.3.1. Prevenitoare de erupție, IV.4.3.2. Manifoldul instalației de prevenirea erupțiilor IV.4.3.3. Instalația de comandă a prevenitoarelor - descriere și utilizare. IV.4.3.4. Tipuri de instalații de prevenire - descriere și utilizare. IV.4.3.5. Dispozitive pentru închiderea prăjinilor - descriere și utilizare.



		7.3.12. 7.3.13 7.3.14	IV.4.3.6. Sisteme de acționare a instalațiilor de foraj IV.4.3.7. Instalații românești de foraj IV.4.3.8. Montarea, întreținerea și exploatarea instalațiilor de foraj IV.4.3.9. Garnitura de foraj. Elemente componente, solicitările garniturii de prăjini foraj, îmbunătățiri constructive, exploatarea, întreținerea și repararea prăjinilor de foraj.
7.1.5	7.2.10. 7.2.11		V. Operații necesare începerii forajului V.1. Pregătirea instalației de foraj V.2. Documentație specifică pentru preluarea și receptia instalației de foraj
7.1.6	7.2.12. 7.2.13. 7.2.14 7.2.15 7.2.16 7.2.17.	7.3.15 7.3.16 7.3.17	VI. Materiale și scule necesare forajului sondelor VI.1. Fluide de foraj VI.1.1.Funcțiunile fluidelor de foraj VI.1.2.Proprietățile fluidelor de foraj. Definiții, determinări. VI.1.3. Principalele tipuri de fluide deforaj VI.2. Scule necesare forajului sondelor - tipuri constructive, descriere, criterii de alegere, exploatarea sapelor de foraj, uzura sapelor de foraj. VI.3. Regimul de foraj VI.3.1.Mecanismul de producere și evacuare a detritusului de pe talpa sondei VI.3.2.Influența parametrilor regimului de foraj asupra vitezei mecanice de avansare. VI.3.3. Optimizarea regimului de foraj. VI.3.4. Masurarea și înregistrarea parametrilor regimului de foraj.
7.1.7	7.2.18 7.2.19 7.2.20	7.3.17 7.3.17	VII.Tubarea sondelor VII.1. Programul de construcție al sondelor. Tipuri de coloane.Dimensiunile coloanelor și ale sapelor. VII.2.Alcătuirea coloanei de tubaj.Burlane de tubaj. Accesoriile coloanei de tubaj. VII.3. Solicitările și calculul coloanelor detubaj VII.4.Pregătirea și efectuarea operației de tubaj. - Pregătirea burlanelor. - Verificarea și pregătirea instalației. - Pregătirea sculelor de tubaj. - Pregătirea sondei. VII.5 Executarea operației de tubaj cu respectarea măsurilor de tehnica securității muncii.
7.1.8.	7.2.21.		VIII. Cimentarea sondelor

	7.2.22		<p>VIII.1. Tipuri de cimentări (cimentări primare și speciale).</p> <p>VIII.2. Utilaje și dispozitive de cimentare – aggregate de cimentare, pâlnii de cimentare, capete de cimentare,etc)</p> <p>VIII.3. Materiale folosite în operațiile de cimentare la sonde</p> <p>VIII.4. Metode de cimentare.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cimentarea primară - Cimentarea etajată - Cimentarea coloanelor pierdute - Cimentări speciale. <p>VIII.5. Factori care influențează reușita cimentărilor primare.</p> <p>VIII.6. Controlul calității cimentării.</p> <p>VIII.7 Măsuri de protecția muncii la cimentarea sondelor</p>
7.1.9	7.2.23 7.3.24. 7.3.25 7.3.26 7.3.27		<p>IX. Punerea sondelor în producție</p> <p>IX.1. Echiparea sondelor în vederea punerii în producție.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Echipamente de adâncime. - Echipamente de suprafață. <p>IX.2. Punerea sondelor în producție, prin: reducerea densității fluidului din interiorul coloanei, prin reducerea înălțimii coloanei de fluid.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Echipamente și scule pentru efectuarea lucrărilor de punere în producție - Regimul tehnologic al sondelor: <p>În erupție naturală, în erupție artificială, în pompaj cu prăjini.</p>
7.1.10. ¹	7.2.28 ²		<p>X. Evaluarea riscurilor la punctele de lucru</p>
7.1.11. ¹	7.2.28 ²		<p>XI. Norme de protecția mediului</p> <p>¹Cunoștințele referitoare la norme de tehnica sănătății și securității muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecția mediului vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul modulului.</p> <p>²Abilitățile din această secțiune (conform SPP) vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul derulării modulului.</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):

Scule de foraj: sape de foraj, burlane pentru tubarea găurii prăjinii de antrenare și de avansare,



- **Documentație tehnică:** comanda geologo-tehnică, procese verbale de recepție a instalației de foraj
- **Echipamente :** Instalații de foraj, Echipament de manevră, Echipament de rotire, Echipament de pompare și circulație, Echipament de prevenire;
- **Aparatura de laborator:** Densimetre;Viscozimetre; Presa filtru Baroid; Retorta; Ph-metre;
- **Materiale necesare:** fluide de foraj, aditivi, reactivi, stabilizatori, emulgatori.
- Documente tehnologice (desene de execuție);
- Calculator;
- Videoproiector;
- Elemente componente ale echipamentelor de foraj: utilaje de manevră, utilaje de circulație, utilaje de rotire, prevenitoare de erupție, sape de foraj, scule de manevră, sape de foraj.
- Mijloace didactice: videoproiector, calculator, soft-uri educationale,
- 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, dictionare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate, proceduri de lucru) 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**:

- Identificarea elementelor componente ale geamblacului de foraj
- Gresarea geamblacului de foraj
- Gresarea blocului macara cărlig
- Stabilirea uzurii cablului de foraj
- Demontarea/montarea supapei de siguranță a unei pompe volumice.
- Verificarea și controlul cleștilor multiplii
- Înlocuirea bacurilor uzate la cleștii de manevra
- Participarea la strângerea și înlocuirea garniturii de etanșare la capul hidraulic
- Verificarea și înlocuirea falcilor și lanțurilor la cleștii cu lanțuri
- Determinarea vâscozității fluidelor de foraj
- Determinarea greutății specifice a fluidului de foraj
- Determinarea PH-ului fluidului de foraj

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**:

- Înlocuirea ferodoului și reglarea frânei cu bandă
- Schimbarea pistoanelor la pompe duplex
- Schimbarea cămășilor în cilindrii, la pompe duplex
- Înlocuirea cuiului de siguranță la pompa duplex
- Controlul și înlocuirea manșoanelor de cauciuc la prevenitorul B1
- Controlul și înlocuirea manșoanelor de cauciuc la prevenitorul DF

- Identificarea părților componente ale unei instalații de prevenirea eruptiilor, verificarea siguranței de închidere de la conus.
- Identificarea părților componente ale unei instalații de prevenirea eruptiilor, verificarea arcurilor de la sistemul de blocare și al filetului de la piulită
- Controlul și stabilirea gradului de uzură la prăjini de foraj
- Controlul și stabilirea gradului de uzură la sape de foraj
- Înlocuirea supapei unei pompe duplex
- Verificarea funcționării unui cap hidraulic.
- Identificarea echipamentelor componente ale unei instalații de foraj
- Participarea la verificarea fâlcilor și lanțurilor a clesătilor cu lanț și a toartelor la pene
- Identificarea elementelor componente ale unui mast de foraj
- Strângerea piuliței de fixare a prelungitorului la capatul de cruce al pompei cu piston

• Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Tehnologia forării sondelor**” 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.

Modulul „**Tehnologia forării sondelor**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare tehnologice de specialitate și/sau 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:

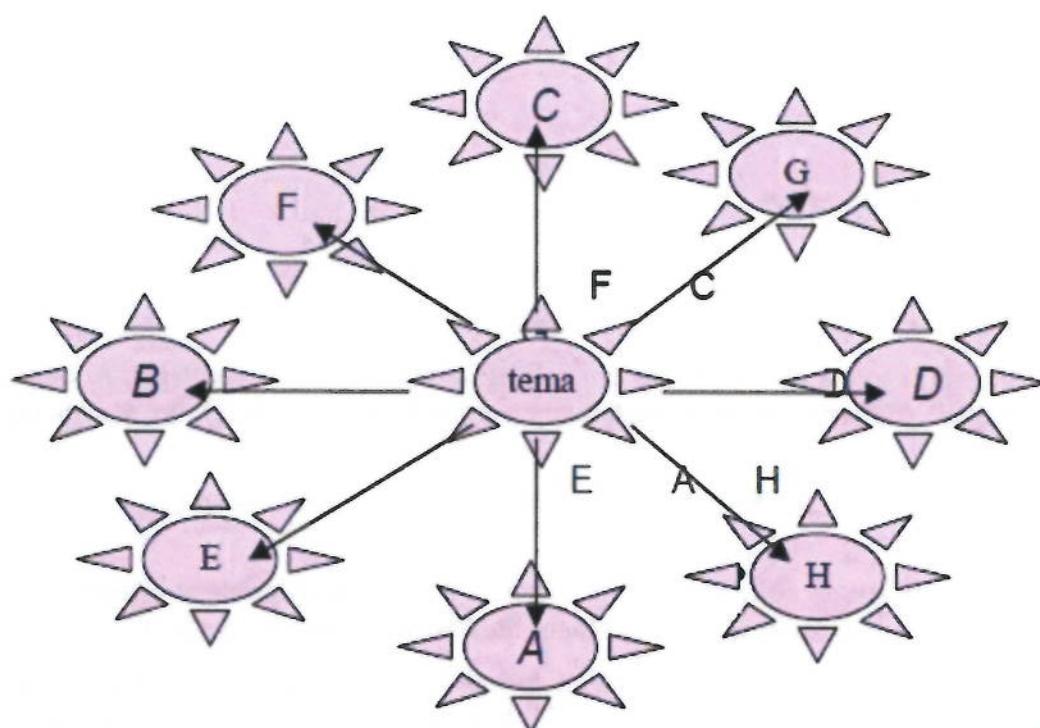
- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihico-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual) 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 recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea cunoștințelor, abilităților și aptitudinilor/competențelor vizate de parcursarea modulu lui, pot fi folosite următoarele medode de predare-învățare:

1. metode de comunicare orală: expozițive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbatările, 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 vestigilor 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): exercițul; studiul de caz; proiectul sau tema de cercetare; lucrările practice;
 - b. metode de simulare (bazate pe acțiune fictivă): metoda jocurilor, metoda dramatizărilor; învățarea pe simulație.
6. metode care stimulează creativitatea: brainstorming, jocul didactic, explozia stelară, 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 de predare/învățare bazată pe stimularea creativității este **TEHNICA LOTUS (Floarea de nufăr)**.

Tehnica florii de nufăr presupune deducerea de conexiuni între idei, concepte, pornind de la o temă centrală. Problema sau tema centrală determină cele 8 idei secundare care se construiesc în jurul celei principale, asemeni petalelor florii de nufăr:



Reprezentarea direcției de organizare a Tehnicii Lotus

Cele 8 idei secundare sunt trecute în jurul temei centrale, urmând ca apoi ele să devină la rândul lor teme principale, pentru alte 8 flori de nufăr. Pentru fiecare din aceste noi teme centrale se vor construi câte alte noi 8 idei secundare. Atfel, pornind de la o temă centrală, sunt generate noi teme de studiu pentru care trebuie dezvoltate noi conexiuni și concepte.

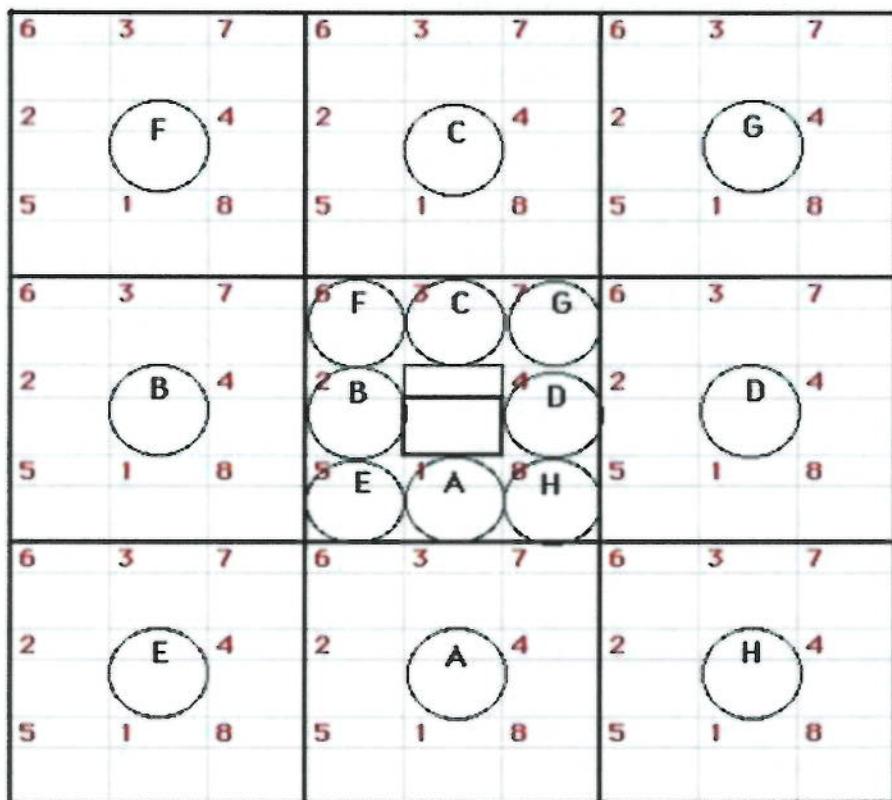
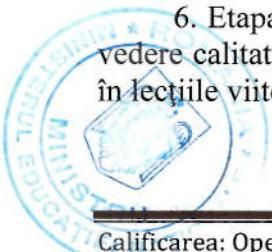


Diagrama Lotus

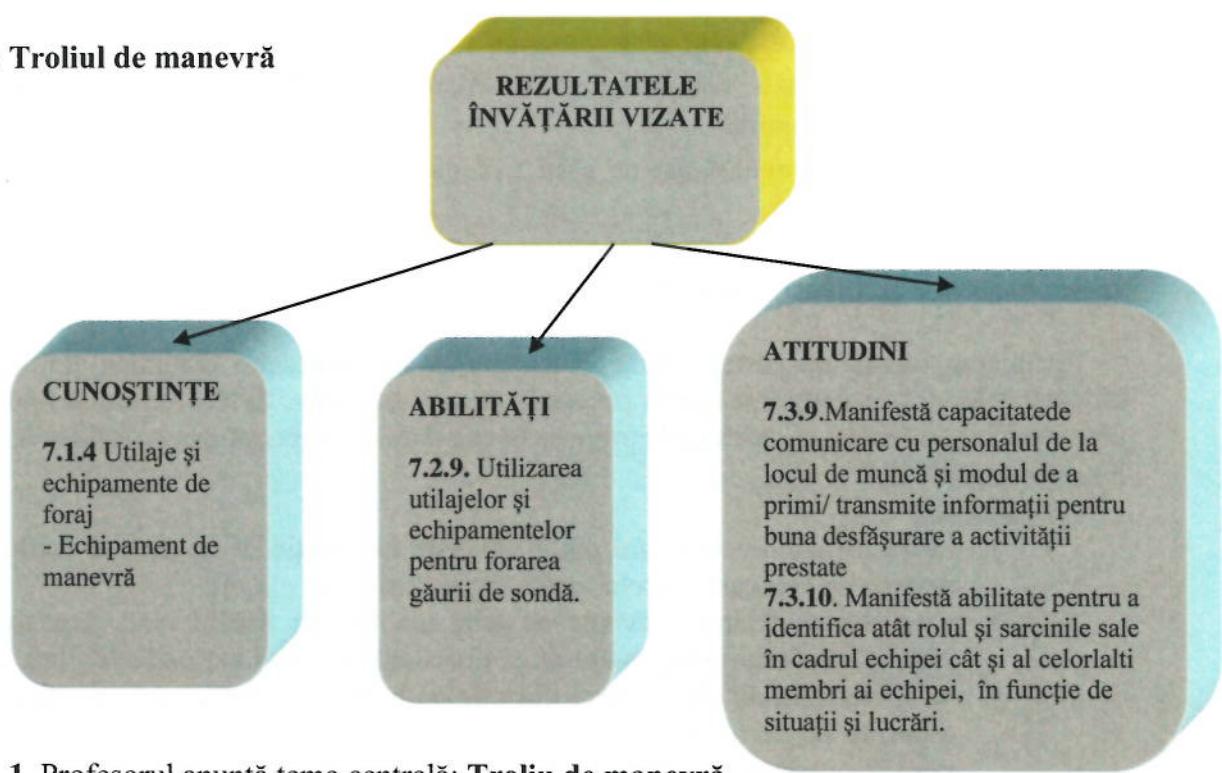
Etapele tehnicii Lotus:

1. Construirea diagramei, conform figurii prezentate;
2. Scrierea temei centrale în centrul diagramei;
3. Participanții se gândesc la ideile sau aplicațiile legate de tema centrală. Acestea se trec în cele 8 “petale” (cercuri) ce înconjoară tema centrală, de la A la H, în sensul acelor de ceasornic;
4. Folosirea celor 8 idei deduse, drept noi teme centrale pentru celelalte 8 cadrane (“flori de nufăr”);
5. Etapa construirii de noi conexiuni pentru cele 8 noi teme centrale și consemnarea lor în diagramă. Se completează în acest mod cât mai multe cadrane (“flori de nufăr”);
6. Etapa evaluării ideilor. Se analizează diagramele și se apreciază rezultatele din punct de vedere calitativ și cantitativ. Ideile emise se pot folosi ca sursă de noi aplicații și teme de studiu în lecțiile viitoare.



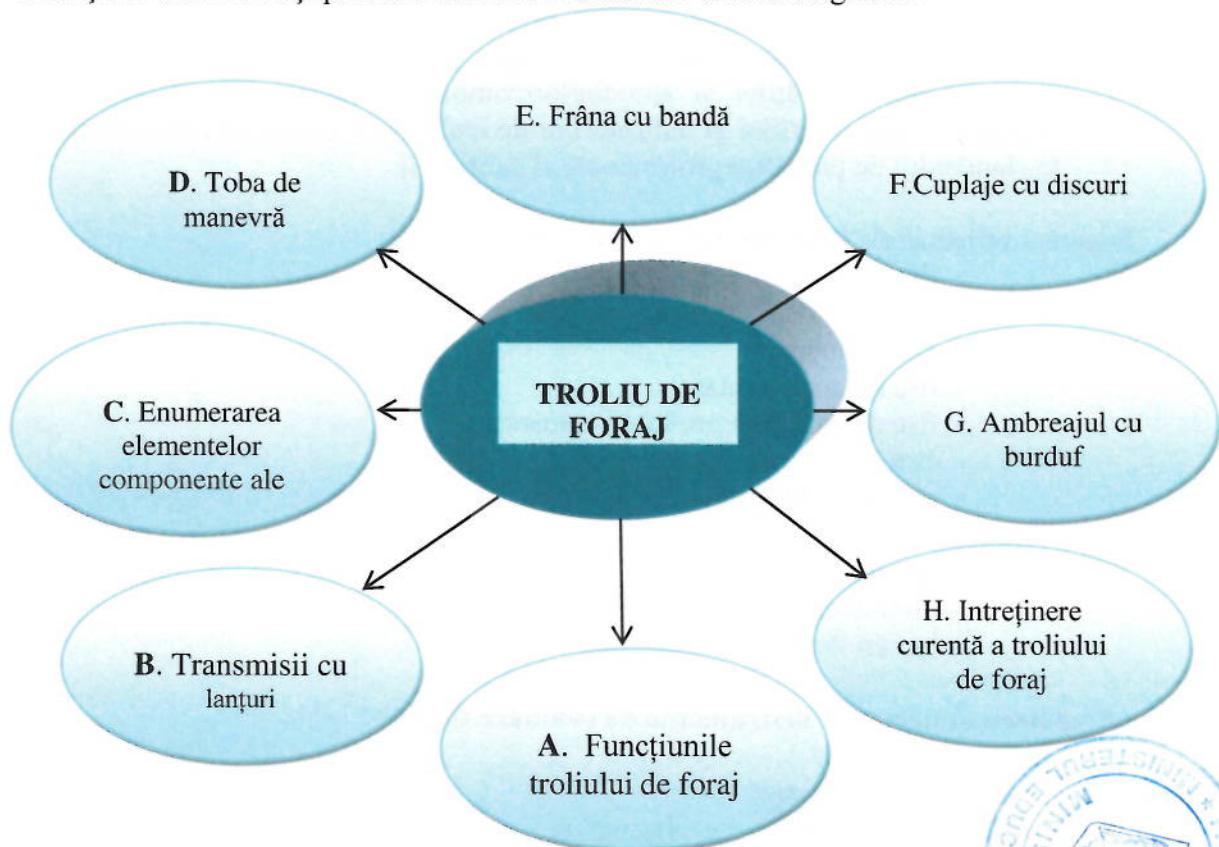
EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI DE STIMULARE A CREATIVITĂȚII – TEHNICA LOTUS

Tema: Troliul de manevră



1. Profesorul anunță tema centrală: **Troliu de manevră**

2. Elevii au câteva minute de gândire în mod individual, după care se va proceda la completarea orală a celor 8 idei secundare ale temei centrale, pe baza dialogului și consensului desfășurat între elevi și profesor. Ideile secundare se trec în diagramă.



3. Colectivul se împarte apoi în 8 grupe de câte 3 sau 4 elevi fiecare, în funcție de numărul de elevi din clasă.

4. Ideile secundare devin teme centrale pentru fiecare din cele 8 grupuri constituite. Astfel, fiecare grup lucrează independent, la dezvoltarea uneia dintre ele, exercițiu creator la care participă toți membrii grupului.

(de exemplu: – grupul A are de găsit 5 idei pentru tema A; grupul B are de găsit 5 idei pentru tema B, etc);

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care cadrul didactic măsoară eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională. Evaluarea poate fi:

a. Continuă

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

- realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Sugерăm următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul;
- studiul de caz;
- portofoliul;



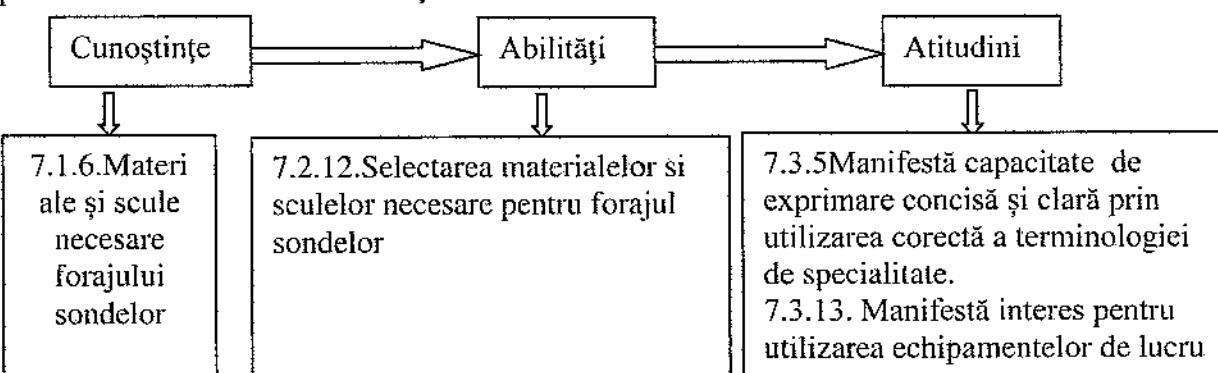
- caietul de practică
- testele sumative.

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.

Exemplu de instrument de evaluare pentru rezultatele învățării prezentate dezvoltat la **Sugestii metodologice**

Tema: Instrumente pentru dislocarea rocilor

Exemplu: Se evaluatează rezultatul învățării:



Evaluarea scoate în evidență măsura în care sunt atinse rezultatele învățării din Standardul de Pregătire Profesională, aferent calificării „Operator sonde”.

Pentru aceasta se propune următorul model de test de evaluare:

Subiectul I. Alegeți variantă corectă pentru afirmația de mai jos: **0,5 puncte**

- Dislocarea mecanică este influențată de următorii factori :
 - Caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor în condiții de temperatură și presiune existente și de tipul sapei de foraj;
 - Caracteristicile fizico-mecanice ale rocilor în condiții de temperatură și presiune existente, de tipul sapei de foraj și parametrii regimului de foraj ;
 - Elasticitatea, plasticitatea, fragilitatea și abrazivitatea rocilor;

Subiectul II. În coloana A sunt date categorii de instrumente de dislocare, iar în coloana B sunt date modurile de dislocare a rocilor.

Realizați corespondența dintre cifrele coloanei A și literele din coloana B.

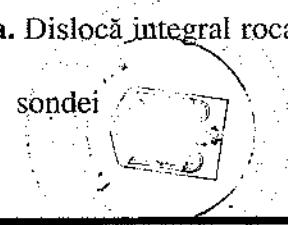
1,5 puncte

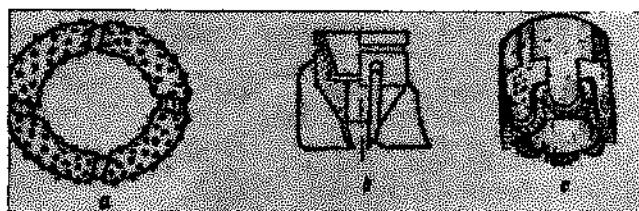
A. **INSTRUMENTE DE DISLOCARE**

- Capete de carotieră (freze) talpa

B. **DESTINAȚIA LOR**

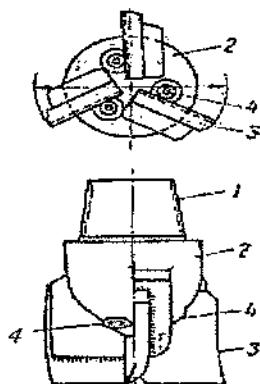
- Dislocă integral roca din sondei





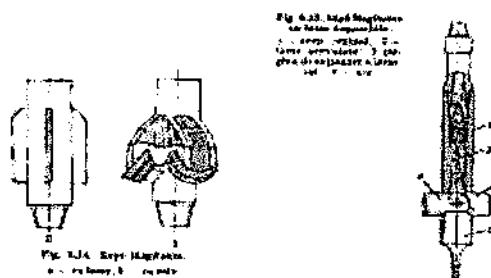
2. Sape de foraj

- b. Dislocă roca după o suprafață inelară realizând un cilindru al găurii care este forat anterior de o altă săpă



3. Sape lărgitoare

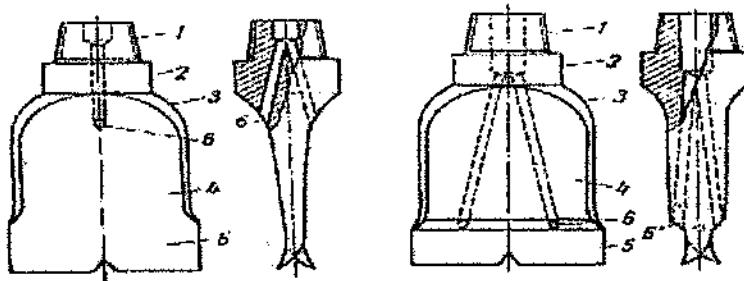
- c. Dislocă roca după o suprafață inelară. Sâmburele central de rocă nedislocată se extrage la suprafață.



Subiectul III. Completați spațiile libere din textele de mai jos. 3 puncte

- a. Sapele cu lame fac parte din categoria sapelor cu tăș1..... și se caracterizează prin aceea că elementul de dislocare are un contact2..... cu roca.
- b. Diamantele reprezintă partea3..... a sapei, diamantul este4..... chimic pur și este materialul cu cea mai mare5.....
- c. Diametrul sapei de foraj se alerge în funcție de programul de construcție al sondelor iar tipul acestaia - de proprietățile rocilor6....

Subiectul IV. Identificați elementele componente ale saperelor cu două lame din schemele de mai jos și enumerați diferențele identificate. **4 puncte**



Notă: Timp de lucru 30 minute. Se acordă un punct din oficiu.
Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 1 punct din oficiu

BAREM DE CORECTARE

Subiectul I. $1 \times 0,5p = 0,5$ puncte

1-b

Pentru răspuns corect se acordă **0,5 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

Subiectul II. $3 \times 0,5p = 1,5$ puncte

1.c,2.a,3.b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **0,5 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

Subiectul III.

1-fix, 2- permanent, 3- activă, 4 – carbon, 5 – duritate, 6 – străbătute.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **0,5 puncte**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.

Subiectul IV.

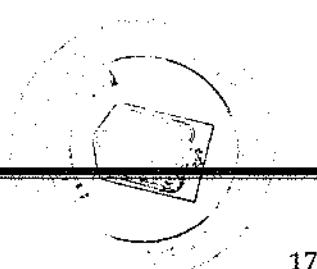
1- cep filetat, 2- calibră, 3-umeri,4- corp, 5- lame, 6 - orificii de spălare

Diferențieri :

GROASE / Orificii de spălare aproape de talpa sondei și se folosesc la traversarea formațiunilor care nu prezintă pericol de încărcare a lamelor

SUBȚIRI / Grosimea corpului mai mică, orificii de spălare plasate imediat sub calibră, se folosesc la traversarea formațiunilor cu tendință de încărcare.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **0,5 puncte**. Pentru precizarea diferențierilor se acordă **1 punct**. Pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia se acordă **0 puncte**.



PROBĂ PRACTICĂ

Enunțul temei pentru proba practică: Efectuați verificarea prevenitorului de erupție acționat hidraulic

Sarcini de lucru:

1. Pregătirea materialelor și SDV-urilor necesare executării verificării prevenitorului de erupție acționat hidraulic
2. Verificarea pentru crăpături a corpului/bacurilor/flanșelor/niplului/dopului
3. Verificarea pentru pierderi de ulei la deschiderea și inchiderea bacurilor
4. Manipularea sistemului hidraulic al bacurilor parțiale
5. Manipularea sistemului hidraulic, bacuri acționate mecanic
6. Verificarea protecției flanșelor de montare
7. Verificarea inspecției generale
8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.
9. Argumentarea alegerii SDV-urilor a dispozitivelor de protecție și a echipamentelor de lucru.

Criterii de evaluare a candidatului la proba practică	Indicatori de realizare	
Primirea și planificarea sarcinii de lucru	1. Analiza sarcinilor de lucru și identificarea soluțiilor de rezolvare 2. Pregătirea materialelor și SDV-urilor necesare executării verificării prevenitorului de erupție acționat hidraulic 3. Întreține ordinea și curătenia la locul de muncă 4. Respectă ordinea operațiilor	5% 5% 5% 5%
Realizarea sarcinii de lucru	5. Verificarea pentru crăpături a corpului/bacurilor/flanșelor/niplului/dopului 6. Verificarea pentru pierderi de ulei la deschiderea și inchiderea bacurilor 7. Manipularea sistemului hidraulic al bacurilor parțiale 8. Manipularea sistemului hidraulic, bacuri acționate mecanic 7. Verificarea inspecției generale 8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.	10% 10% 5% 5% 5% 5%
Prezentarea sarcinii de lucru	1. Prezentarea succesiunii operațiilor tehnologice executate 2. Argumentarea utilizării SDV-urilor specific operațiilor executate 3. Utilizarea corectă a limbajului tehnic de specialitate în comunicare cu privire la sarcinile de lucru realizate 4. Prezentarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice lucrărilor executate.	20% 5% 5% 10%



Calificarea: Operator sonde

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

FIŞĂ 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 de ajutor profesorului/tutorelui de practică		
4. A înălțurat nesiguranța în alegerea SDV-urilor necesare		
5.S-a adaptat condițiilor de lucru din laborator		
6. A demonstrat deprinderi tehnice	Siguranța în mânuirea SDV-urilor Siguranța în desfășurarea lucrării practice	

• Bibliografie:

- 1. Prof. dr. Constantin BECA**, Geologia Petrolului, Manual pentru clasa a XI-a, licee industriale cu profil de mine-petrol-geologie (meseriile Sondor foraj, Operator extracție și transport țărei și gaze) și școli profesionale, Editura Didactica și Pedagogică- București
- 2. H. Seiceanu , F Popescu, I Ana**, Fluide de foraj și cimenturi- Manual pentru clasa a XI-a, licee industriale cu profil de mine-petrol-geologie, Editura Didactica și Pedagogică- București
- 3. Consuela Dogaru, NicolaeNicoleescu, Gheorghe Horhoianu**, Forajul sondelor, Manual pentru clasele XI-XII Licee industrial cu profil de petrol, Meseria Sondor de foraj și exploatare zăcămintelor de petrol și gaze, Editura didactică și pedagogică București.

MODULUL II. INTERVENȚII, INSTRUMENTAȚII ȘI REPARAȚII LA SONDE

• Notă introductivă

Modulul „**INTERVENȚII, INSTRUMENTAȚII ȘI REPARAȚII LA SONDE**”, componentă a ofertei educaționale (curriculară) pentru calificarea profesională **Operator sonde** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

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

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

Modulul „**INTERVENȚII, INSTRUMENTAȚII ȘI REPARAȚII LA SONDE**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 - *Operator sonde*, din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, sau continuarea pregăririi într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8. INTERVENȚII, INSTRUMENTAȚII ȘI REPARAȚII LA SONDE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
			I.Scopul lucrărilor de intervenție la sonde II. Clasificarea lucrărilor de intervenție II.1. Intervenții specifice pentru sondele în erupție naturală și artificială II.2. Intervenții specifice sondelor în pompaj cu prajini III.Echipamente pentru intervenții și reparații la sonde (Rol funcțional, descriere, domeniul de utilizare, manevrare): III.1. Instalația de ridicare (turle și masturi), instalații transportabile III.2. Utilajul de manevră (geamblac de producție, macarale de producție, cablu de producție, cârligul de producție) montare, exploatare. III.3. Scule ajutătoare pentru manevrarea țevilor de extracție, a prăjinilor de pompare și a prăjinilor de foraj III.3.1. Scule pentru țevi de extracție și prăjini de foraj (elevatoare pentru țevi de extracție și prăjini de foraj, chiolbași, broasca cu pene pentru țevi de extracție, pene



			<p>pentru prăjini și țevi de extracție, clești pentru țevi de extracție, clești pentru prăjini de foraj, cleste mecanizat pentru țevi de extracție și prăjini de foraj)</p> <p>III.3.2.Scule pentru prăjini de pompare (Elevatoare, agățatoare pentru prăjini de pompare, chei pentru prăjini de pompare)</p> <p>III.3.3.Aparate de măsură și control pentru sistemul de manevră(indicatorul de greutate- reguli principale de montaj și de lucru)</p> <p>III.3.4.Instalații de intervenții și reparații sonde;</p> <p>IV.Scule pentru efectuarea operației de instrumentații și reparații. Rol funcțional, descriere, manevrare, exploatare.</p> <p>IV.1.Scule de recunoaștere: model cu plumb, sabloane de coloană, cameră video</p> <p>IV.2.Scule de prins: corunci pentru tiji de pompare și material tubular, tute de diferite modele și dimensiuni; raci de diferite modele și dimensiuni; dormuri de diferite modele și dimensiuni; burlanele îmbrăcare (pot fi cuplate cu diferite scule de prindere).</p> <p>IV.3.Scule de instrumentație după cablu și sârmă: ghimpare, tirbușon</p> <p>IV.4.Scule de instrumentații după obiecte de diferite obiecte de forme și mărimi rămase sau scăpate în sondă: freze magnetice, coșul de așchii, păianjen, burlan gură de lup</p> <p>V. Echipamente pentru realizarea rotirii garniturii de lucru- funcțiuni</p> <p>V.1.Masa rotativă cu acționare mecanică și hidraulică</p> <p>V.2.Instalația de frezare cu acționare hidraulică,</p> <p>V.3.Cap hidraulic cu acționare hidrostatică</p> <p>V.4.Unitate de acționare hidraulică</p> <p>V.5.Scule de reparație.</p>
8.1.2.	8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.6 8.2.7 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11. 8.2.12. 8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.18	8.3.2. 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9	<p>VI.Lucrări de intervenții la sonde</p> <p>VI.1.Lucrări de intervenții la sonde în pompaj de adâncime:</p> <p>VI.1.1.Pregătirea sondelor pentru manevrare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manevrarea sondelor în pompaj - Manevrarea pompei tip T (Regular) - Manevrarea pompelor tip P (Inserth) <p>VI.1.2.Inlocuirea pompelor de adâncime</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inlocuirea pompelor tip T -Înlocuirea pompelor tip P - Înlocuirea pompelor cu cavitate progressive PCP - Înlocuire pompă centrifugă submersibilă acționată electric (ESP) <p>VII. Deparafinarea sondelor în pompaj de adâncime</p> <p>VII.1. Deparafinarea mecanică , chimică, termică sondelor în pompaj de adâncime</p> <p>VIII.Curătirea depunerilor de nisip din perforaturile</p>

		<p>sondelor aflate în pompaj de adâncime</p> <p>VIII.1.Curățirea dopurilor de nisip cu lingura de curățat.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tehnologia curățirii nisipului cu lingura. -Domeniul de aplicare. -Scule și dispozitive (lingura cu clapă, lingura de curățit cu piston, linguri cu cameră de aspirație) <p>VIII.2. Curățirea dopurilor de nisip cu freza cu clapă</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curățirea dopurilor de nisip prin spălare (prin circulație directă, indirectă și combinată) <p>VIII.3.Curățirea dopurilor de nisip cu pompa de denisipare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedee special de curățire a nisipului din sondele de producție <p>VIII.4.Controlul etanșeității țevilor de extracție</p> <p>VIII.5.Instrumentații simple – descriere, principiu de lucru, mod de operare.</p> <p>VIII.5.1. Instrumentații după material tubular prins sau scăpat în sondă, tubing, prăjini de foraj, prăjini grele, prăjini de pompare, etc.</p> <p>VIII.5.2.Instrumentații după scule introduse cu cablu și sărme rămase în sondă</p> <p>VIII.5.3.Instrumentații după cablu și sărme rămase în sondă (cablude pistonat și lăcărit, scule și echipamente introduce cu sărma, etc.)</p> <p>VIII.5.4.Instrumentații după obiecte de diferite forme și marimi rămase sau scăpate în sondă)</p> <p>IX. Ansambluri de fund recomandate pentru utilizarea în operații de instrumentație</p> <p>IX.1.Ansamblu de fund pentru operații de îmbrăcare cu burlan freză</p> <p>IX.2.Ansamblu de fund pentru operare cu racul</p> <p>IX.3.Ansamblul de fund cu geala hidraulică</p> <p>IX.4.Ansamblul de fund cu geala hidraulică și accelerator hidraulic</p> <p>IX.5.Ansamblu de fund cu geală hidraulică și accelerator hidraulic</p> <p>IX.6.Ansamblu de fund cu dispozitiv de schimbare a sensului de rotație</p> <p>X. Lucrări de reparații capitale la sonde. Scop, tehnologie de operare</p> <p>X.1.Cauzele apariției viiturilor de nisip.Lucrări de combatere a viiturilor de nisip</p> <p>X.1.1.Consolidarea găurii de sondă prin introducere de filtre. Tipuri de filtre.</p> <p>X.1.2.Lucrări de consolidare a stratelor prin injecție de nisip.</p> <p>X.1.3.Completarea sondelor în sistemul Gravel Packing realizat în gaură tubată cu echipament mecanic tip Hova-C-</p>
--	--	---



			<p>componența ansamblului de adâncime. Echipamentul mecanic tip HOVA-C. Fluide pentru completare. Fluid pentru pregătirea sondelor, fluide de operare. Pregătirea sondelor. Program de operare</p> <p>X.1.4. Completarea sondelor în sistemul Gravel Packing realizat în gaură tubată cu echipamente mecanice tip PIROM+MOCA-H. Componența ansamblului de adâncime. Pregătirea sondelor. Program de operare.</p> <p>X.2. Lucrări de retrageri la sonde. Cimentarea sondelor. Scopul operațiilor de cimentare. Tehnologia cimentării.</p> <p>X.2.1. Cimentarea cu lingura</p> <p>X.2.2. Cimentarea prin țevile de extracție (cimentarea liberă, cimentarea la nivel), cimentarea cu oglindă fixă.</p> <p>X.2.3. Cimentarea sub presiune fără reținător</p> <p>X.2.4. Cimentarea sub presiune cu reținător</p> <p>X.3. Repararea coloanelor de exploatare. Tipuri de defecțiuni. Tehnologii de operare.</p> <p>X.3.1. Detectarea turtirii coloanelor</p> <p>X.3.2. Detectarea sparturii coloanei. Tipuri de investigații. Pakere recuperabile cu armare și dezarmare mecanică, cu armare hidraulică și dezarmare mecanică, pakere permanente). Tehnologia de operare.</p> <p>X.3.3. Repararea coloanelor deformate la interior. Repararea coloanelor prin manșonare</p> <p>X.3.4. Repararea coloanei prin înlocuirea burlanului defect.</p> <p>X.3.5. Repararea coloanei prin introducerea de lynnere</p> <p>X.3.6. Repararea coloanelor prin frezare</p> <p>X.3.7. Repararea coloanelor turtite cu țevile de extracție prinse</p> <p>X.3.8. Repararea coloanelor parte prin metoda „Petice expandabile”</p> <p>X.3.9. Intregirea coloanelor pierdute. Procedee de întregire (întregire cu niplu, cu paker, cu niplu de întregire)</p> <p>X.4. Devierea sondelor. Pene de deviere. Tehnologia devierii sondelor. Utilizarea penelor de deviere.</p> <p>X.5. Adânciri de sonde.</p> <p>X.6. Abandonarea sondelor.</p> <p>X.6.1. Scule pentru abandonarea sondelor - Racul (alcătuire, mod de lucru, SSM)</p> <p>X.6.2. Detubarea coloanelor prin tăierea burlanelor</p> <p>X.6.3. Detubarea coloanelor prin torpilare</p> <p>X.6.4. Detubarea prin desurubarea burlanelor</p> <p>X.6.5. Programul de asigurare a sondelor abandonate</p> <p>X.6.6. Ridicarea abandonării.</p>
8.1.4 ¹	8.2.16. ²	8.3.2	XI. Evaluarea riscurilor la punctele de lucru
8.1.5 ¹	8.2.17. ²	8.3.7 8.3.9	XII. Norme de protecția mediului <i>¹Cunoștințele referitoare la norme de tehnica sănătății și securității muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor</i>

		<p>(PSI) și de protecția mediului vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul modulului.</p> <p>²Abilitățile din această secțiune (conform SPP) vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul derulării modulului.</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):**

- Turle și masturi de intervenție;
- Cabluri, sârme, răcorduri, geamblacuri, macarale și cârlige de producție
- Scule și dispozitive de manevră (elevatoare pentru tevi de extracție, elevatoare pentru prajini de pompăre, chiolbași de producție, broaște cu pene pentru tevi de extracție, agățătoare cu lanțuri pentru prajini de pompăre, clești pentru tevi de extracție, chei pentru prajini de pompăre,
- Scule și dispozitive: prevenitoare de erupție, tevi de extracție, pistoane de pistonat, piese de schimb pentru piesele de extracție, curățitoare de parafină, linguri și freze de curățat, scule pentru controlul stării coloanei, birne, valțuri cu role, freze, scule pentru controlul stării coloanelor, birne și valțuri, freze și pene de deviere, linguri de cimentare, capete de cimentare, reținătoare de ciment.
- Materiale necesare: vaselină, ulei, cabluri de lăcărit și pistonat, fluide de spălare a dopurilor de nisip, soluții chimice, abur.
- 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**:

- ➡ Verificarea elevatoarelor pentru burlane de tubaj, tubing și prajini de foraj.
- ➡ Inspecția chiolbașilor elevator
- ➡ Verificarea elevatoarelor pentru burlane de tubaj, tubing și prajini de foraj.
- ➡ Verificarea elevatoarelor pentru burlane de tubaj, tubing și prajini de foraj.
- ➡ Verificarea elevatoarelor pentru prajini de pompăre
- ➡ Verificarea broaștei cu pene
- ➡ Verificarea penelor de foraj
- ➡ Verificarea cleștilor pentru tevi de extracție și prajini de pompăre



- ➡ Alegerea sculelor de manevră ce vor fi utilizate pentru introducerea în sondă a exploatată prin pompaj a garniturii de tiji de pompare telescopate 3/4 și 7/8.
- ➡ Alegerea sculelor de manevră ce vor fi utilizate pentru introducerea în sondă a exploatată prin pompaj a garniturii de tiji de pompare telescopate 7/8 și 1”.
- ➡ Alegerea sculelor și echipamentelor necesare pentru extragerea unei tiji lustruite Ø 38 mm.
- ➡ Alegerea sculelor de manevră ce vor fi utilizate pentru introducerea în sondă a garniturii de țevi de extracție telescopate 2 3/8 și 2 7/8.
- ➡ Alegerea sculelor de manevră ce vor fi utilizate pentru introducerea în sondă a garniturii de prajini de foraj cu racorduri sudate telescopate, 2 3/8 și 2 7/8.
- ➡ Alegerea sculelor ce vor fi utilizate pentru introducerea în sondă a prajinilor grele de foraj 4 ½ cu ajutorul instalației TW 40.
- ➡ Alegerea sculelor ce vor fi utilizate pentru operatia de instrumentatie dupa țevi de extractive (2 bucăți) prinse în nisip. (Coloana 5 ½ cu Ø int =127,3 mm, țevile au interiorul înfundat cu nisip).
- ➡ Alegerea sculelor pentru instrumentație după țevi de extracție 2 7/8 scăpate în sonda pe oglindă de ciment (Coloana 5 ½ cu Ø int =127,3 mm, țevile au interiorul liber și nu sunt prinse în nisip sau coloană).
- ➡ Alegerea sculelor ce vor fi utilizate pentru operația de instrumentație după corp de tija de pompare 3/4” în țevi de extracție 2 7/8.
- ➡ Alegerea sculelor ce vor fi utilizate pentru operația de instrumentație după mufa de tija de pompare 7/8” în țevi de extracție 2 7/8.

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**:

- ➡ Alegerea și pregătirea sculelor necesare intervenției la sondele în exploatare
- ➡ Verificarea și gresarea utilajelor necesare intervenției,
- ➡ Efectuarea de manevre cu troliu de intervenție și macaraua
- ➡ Schimbarea pompei de fund.Verificarea și pregătirea sculelor necesare.
- ➡ Extragerea pompei de fund.
- ➡ Curațirea separatorului de fund. Formarea lui și introducerea în sondă.
- ➡ Demontarea pompelor de fund în atelier. Spălarea, curățarea și stabilirea gradului de uzură.
- ➡ Recondiționarea sculelor de manevă.
- ➡ Probarea pompelor de adâncime în atelierul de pompe.
- ➡ Alegerea și pregătirea sculelor necesare reparației coloanelor.
- ➡ Alegerea și pregătirea echipamentului necesar executării cimentării în coloană.
- ➡ Verificarea cleștior hidraulici pentru țevi de extractie.
- ➡ Efectuarea inspecției zilnice pentru o broasca cu pene acționată manual.
- ➡ Efectuarea inspecției zilnice pentru un elevator de tiji de pompare.
- ➡ Efectuarea inspecției zilnice pentru un carlig pentru tiji de pompare.
- ➡ Echiparea unui piston pentru pistonat care urmează să fie utilizat pentru operația de pistonat în țevi de extracție 2 7/8.
- ➡ Alegerea sculelor și materialelor necesare pentru gresarea unui elevator pentru țevi de extracție, identificați gresoarele și efectuați operația.



- ➡ Efectuarea inspecției zilnice a unui raci 2 7/8 pentru țevi de extracție și efectuați proba de armare la suprafață pe un cupon de material tubular.
- ➡ Alegerea echipamentului de prevenire a erupțiilor pentru o sonda din categoria de risc scazut.
- ➡ Efectuarea inspecției zilnice a unui prevenitor tip B2 x 210.
- ➡ Efectuarea inspecției zilnice a unui prevenitor de interior și montați prevenitorul pe țevile de extracție.
- ➡ Alegerea sculelor și echipamentelor necesare pentru executarea operației de frezare a unui dop de ciment în coloana de 5 ½ (\varnothing int =124,3 mm). Se utilizează o instalație care nu este dotată cu masa rotary mecanică.
- ➡ Alegerea sculelor și echipamentelor necesare pentru executarea operației de corectare coloană prin frezare (coloana de 5 ½ cu \varnothing int =124,3 mm). Se utilizează o instalație care este dotată cu masa rotary acționată hidraulic.
- ➡ Alegerea sculelor necesare pentru amprentarea unui cap de operație (țevi de extractive rute din corp) într-o coloană de 5 ½ (\varnothing int =124,3 mm)

• Sugestii metodologice

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

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor practice și de laborator.

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.

Modulul „**Intervenții, instrumentații și reparații la sonde**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabineți 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 cabineți/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 psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;



- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe esfertul 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 esfertul 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: expozițive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbatările, 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 (operatională 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 simulație.
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 recreeze lumea reală, atât cat 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.

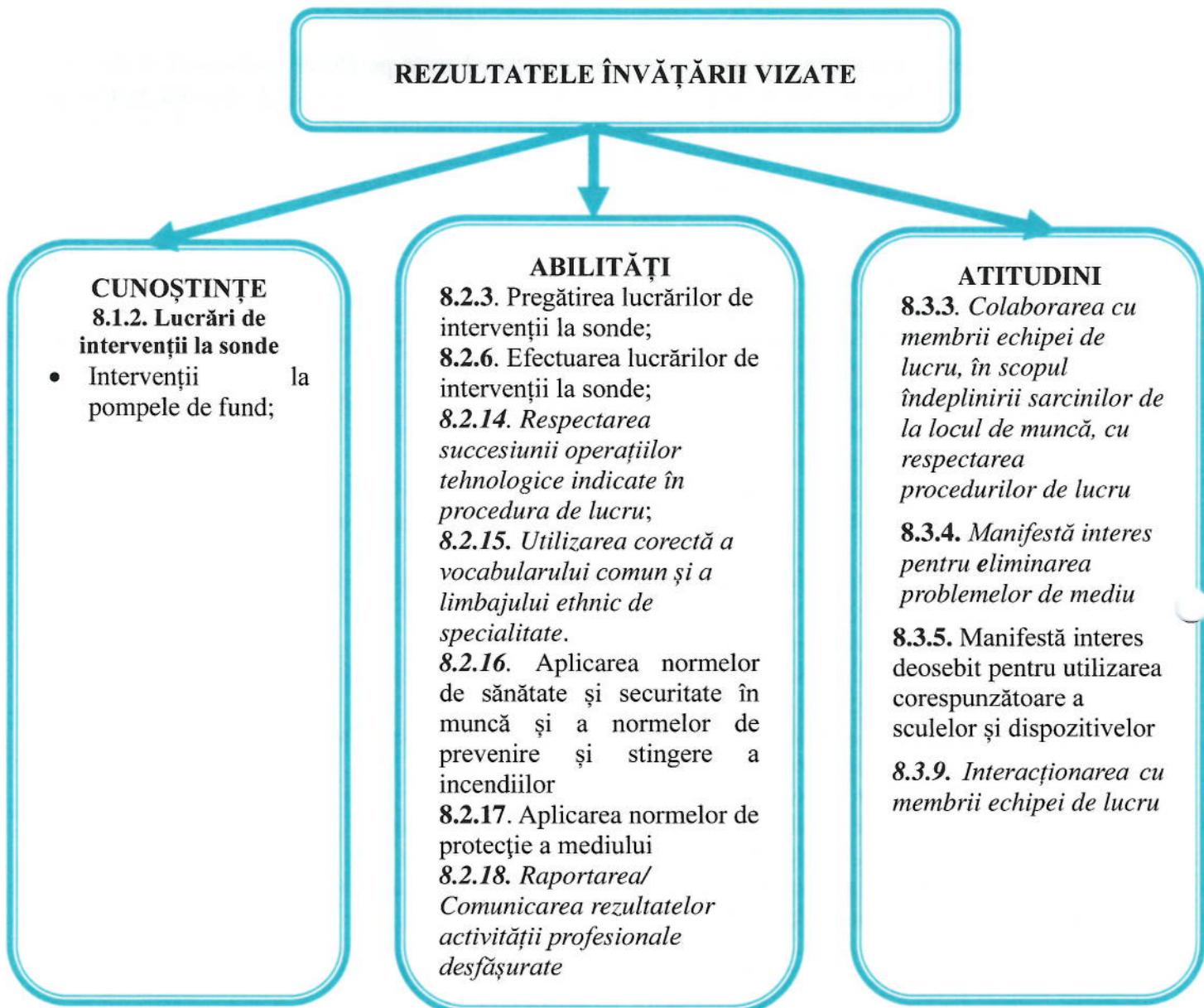
Etapă:

1. Înmânați participanților studiile de caz pe care urmează să le analizeze.
2. Alocateți 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, pentru lucrare de laborator

Tema: Lucrări de intervenții la sonde

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE



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 pompaj, sonda nu mai produce, unitatea de pompare este dezechilibrată și țevile de extracție sunt pline.

- Se lasă timp suficient elevilor pentru analiza situației apărute, și precizarea operațiilor necesare pentru rezolvarea acestuia.
- Din analiza dinamogramrei, reiese că sarcinile la cursa descendentă sunt aproape egale cu sarcinile la cursa ascendentă pentru că prăjinile nu mai suportă greutatea lichidului la cursa ascendentă garnitura de prăjini de pompare este ruptă.

Soluția identificată: Executarea operației de intervenție pentru rezolvarea ruperii garniturii de prăjini de pompare.

Succesiunea operațiilor:

- Pregătirea locului de muncă și identificarea situațiilor de risc



- Executarea operațiilor pregătitoare pentru manevrare
- Se lasă garnitura de prăjini și se încearcă o înșurubare
- În caz de nereusită se extrag prăjinile până la ruptură
- Se examinează felul și locul în care s-a produs ruperea garniturii.

Varianta 1 de rezolvare:

- Dacă ruptura este din corpul prăjinii la minim 0,25 m de zona îngroșată, se introduce prăjinile cu o coruncă de întregire
- Se prinde prăjina ruptă prin simpla apasare, se solidarizează cu restul garniturii și se reia pomparea.

Varianta 2 de rezolvare:

- Dacă ruptura este în apropierea mufei se utilizează o coruncă cu bacuri cu prag
- Prin apasarea pe coruncă, mafa prăjinii impinge bacul care, ajungând într-o porțiune mai largă a mantalei se deschide și permite intrarea mafei (cu aceasta coruncă nu se fac întregiri ale garniturii)
- Se extrage la suprafață după instrumentație,
- Se înlocuiește bucața de prăjină ruptă,

• 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 inițiativăi 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.

Sugerați următoarele **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.

Sugerați următoarele **instrumente de evaluare finală**:

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

Se recomandă ca în parcurserea 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 Unității de rezultate ale învățării: Efectuarea lucrărilor de intervenții, reparații capitale și abandonare la sonde, propunem următorul exemplu:

PROBĂ PRACTICĂ

Tema probei practice: Alegerea sculelor potrivite operațiilor de instrumentație după alte instrumente sau scule scăpate sau rămase în gaura de sondă

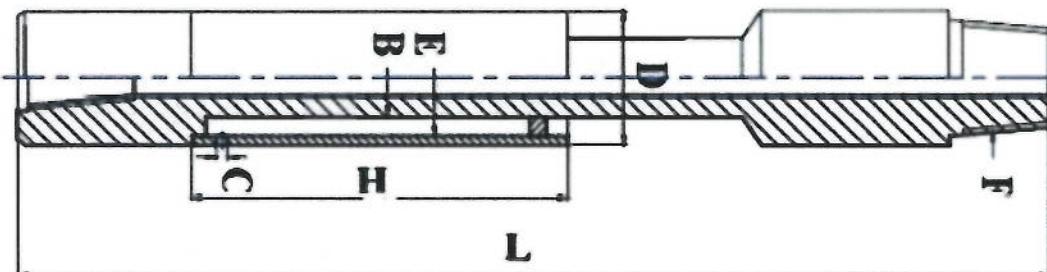
Magnet de instrumentație

Dimensiune nominală	Diametru exterior "D"	Fillet de legătură "F"	Forță portantă
in	mm	in	dAN
4	100	101,6	4
4 9/64	105	105,2	4 9/64
4 11/64	106	106	4 11/64
4 21/64	110	109,9	4 21/64
4 1/2	114	114,3	4 1/2
4 37/64	116	116,3	4 37/64
4 21/32	118	118,3	4 21/32
4 3/4	120	120,7	4 3/4
5	127	127	5
5 5/16	135	134,9	5 5/16
5 1/2	140	139,7	5 1/2



Cos aschii

Diametrul gaurii în care se introduce	F	C	D	E	B	H		L		Greutate	
	in	in	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg
4 1/2 la 5 5/8	2 3/8REG	19,1	93,7	84,1	50,8	254	508	737	1092	25	40
4 5/8 la 4 7/8	2 7/8REG	31,8	101,6	92,1	66,7			749	1118	29	60
5 1/8 la 5 7/8	3 1/2REG	38,1	114,3	108	79,4			775	1130	38	63
6 la 6 3/8	3 1/2REG	38,1	127	115,9	82,6			775	1143	38	66
6 1/2 la 7 1/2	3 1/2REG	38,1	139,7	123,8	82,6			775	1156	44	75



Sarcini de lucru:

1. Alegerea sculelor de instrumentație adecvate
2. Curățirea sculelor selectate
3. Verificarea integrității sculelor de instrumentație alese
4. Verificarea elementelor de legătură
5. Ungere filetelor

6. Protejarea filetelor
7. Respectarea normelor de sanatate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.

Timp de lucru: 90 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	1. Alegerea sculelor de instrumentație adecvate..	5%
	2. Curațirea sculelor selectate	5%
2. Realizarea sarcinii de lucru	3. Verificarea integrității sculelor de instrumentație alese	10%
	4. Verificarea elementelor de legătură	10%
	5. Ungerea filetelor	10%
	6. Protejarea filetelor	10%
	7. Respectarea normelor de sanatate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului.	10%
3. Prezentarea sarcinii de lucru	8. Descrierea operațiilor executate	30%
	9. Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor executate în vederea montării organelor de mașini și a controlului efectuat	10%

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 înălăturat nesiguranța în alegerea sculelor de instrumentații		
5. S-a adaptat condițiilor de lucru din laboratorul tehnologic/punctual de lucru		
6. A demonstrat deprinderi tehnice:	- Evaluarea risurilor la utilizarea sculelor de instrumentații	
	- siguranța în alegerea sculelor de instrumentație potrivite	

• **Bibliografie:**

- ✓ **Nicolae Niculescu** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura Didactică și pedagogică Bucuresti, 1985;
- ✓ **N Nicolescu.** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura tehnica Bucuresti, 1981
- ✓ **Dravăt I , Indrumătorul sondorului de foraj** Editura tehnica Bucuresti, 1981

MODUL III. EXTRACȚIA ȚIȚEIULUI ȘI GAZELOR

• Notă introductivă

Modulul „Extracția țițeiului și gazelor”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator sonde** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3..

Modulul are alocat un numărul de **216 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „Extracția țițeiului și gazelor” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini specifice calificării profesionale *Operator sonde*, necesare integrării pe piața muncii într-una din ocupările specificate în SPP-ul corespunzător acestei calificări profesionale sau continuarea pregăririi într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9 – EXTRACȚIA ȚIȚEIULUI ȘI GAZELOR			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1.	9.2.14.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6.	I.Noțiuni generale de fizica zăcămintelor de țiței și gaze I.1. Proprietățile fizice și structura pamântului I.2. Minerale și roci. Tipuri, recunoaștere, clasificare și descriere. I.3. Originea petrolului. - Formarea petrolului și a gazelor naturale - Condiții de formare a zăcămintelor de petrol și gaze I.4. Clasificarea zăcămintelor de petrol și gaze : - zăcăminte stratiforme, - zăcăminte masive, - zăcăminte delimitate litologic, - zăcăminte intermediare. - zăcăminte intermediare
9.1.2.	9.2.1.	9.3.7. 9.3.8.	II. Proprietăți fizice ale țițeiului și gazelor asociate: II.1. Proprietățile rocilor colectoare : - porozitatea, saturăția, - permeabilitatea, - alte proprietăți ale rocilor colectoare II.2. Proprietățile gazelor. Compoziția chimică, Gaze associate. Gaze libere. Proprietățile fizice ale gazelor naturale. Greutatea specifică. Viscositatea. Ecuația de stare a gazelor reale. II.3. Proprietățile țițeiului.



		<ul style="list-style-type: none"> - Compoziția chimică a țățeiului, compresibilitatea, dilatarea termică - Vâscozitatea, tensiunea superficial, punctual de fierbere, punctual de inflamabilitate, clasificarea titeiurilor. Schimbarea stării de agregare a hidrocarburilor - Comportarea în zacamant a amestecului de hidrocarburi. Rația de soluție. Rația gaze-țăței. Factorul de volum <p>II.4. Proprietățile apei de zăcământ</p> <p>II.5. Caracteristici fizice ale zăcămintelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proveniența și importanța presiunii și a temperaturii de zăcământ - Presiunea de zăcământ - Temperatura de zăcământ
9.1.3.	9.2.2.	<p>III. Proprietățile fizice ale zăcămintelor:</p> <p>III.1. Curgerea fluidelor (țăței, apa, gaze) prin zăcământ,</p> <p>III.2. Curgerea omogenă în strat</p> <p>III.3. Curgerea țățeiului în strat</p> <p>III.4. Curgerea gazelor în strat</p> <p>III.5. Curgerea etoregenă în strat</p>
9.1.4.	9.2.3.	<p>IV . Metode și sisteme de extracție.</p> <p>IV.1. Principiul eploatarii zăcămintelor de țăței și gaze</p> <p>IV.2. Energiile de zăcământ. Regimurile de zăcământ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formele energetice de zăcământ - Regimul de zăcământ <p>IV.3. Clasificarea metodelor de exploatare a zăcămintelor de țăței</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metode de menținere a presiunii de zacamant - Metode de refacere a presiunii de zăcământ - Metode de inundare a stratelor productive - Metode termice de exploatare a zăcămintelor de țăței - Metode de recuperare terțiară a țățeiului din zăcământ <p>IV.4. Metode de exploatare a zăcămintelor de gaze</p> <p>IV.5. Proiectarea eploatarii zăcămintelor de țăței și gaze.</p> <p>V. Pregătirea și echiparea sondelor pentru punerea în producție și exploatare</p> <p>V.1. Traversarea stratelor productive</p> <p>V.2. Profilul coloanelor de exploatare</p> <p>V.3. Deschiderea stratelor productive</p> <p>V.4. Echiparea și punerea în producție a sondelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sonde de adâncimi și construcții obișnuite - Sonde de mare adâncime - Sonde de construcție specială <p>VI. Exploatarea sondelor de țăței în erupție naturală</p> <p>VI.1. Echiparea sondelor de țăței în erupție naturală</p>

		<p>VI.2. Tehnologia exploatarii sondelor de țîtei în erupție naturală</p> <p>VII. Exploatarea sondelor de țîtei prin erupție artificială.</p> <p>VII.1. Clasificare. Elemente caracteristice ale erupției artificiale.</p> <p>VII.2. Erupția artificială continuă</p> <ul style="list-style-type: none"> - Echiparea sondelor de țîtei în erupție artificială - Pornirea sondelor în erupție artificială - Tehnologia exploatarii sondelor de țîtei în erupție artificială continuă <p>VII.3. Erupție artificială intermitentă.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domeniul de aplicabilitate a erupției artificiale intermitente - Descrierea generală a erupției artificiale intermitente - Descrierea principalelor metode de erupție artificială intermitentă <p>VII.4. Combaterea parafinei la sondele în erupție naturală și erupție artificială.</p> <p>VIII. Parametrii sondelor aflate în erupție naturală și artificială</p>
9.1.5.	9.2.4. 9.2.5.	
9.1.6.	9.2.6. 9.2.7. 9.2.8.	<p>IX. Echipamente pentru sonde în extracție</p> <p>IX.1. Echipamentul de fund la sondele aflate în erupție naturală și artificială. Rol funcțional, descriere, domeniu de utilizare, manevrare.</p> <ul style="list-style-type: none"> - pompe de extracție - pompe introduse cu prăjini de pompare (pompe Insert), pompe introduce cu țevi de extracție (tubig pumps), pompe speciale (Pompa McGIVER, Pompa tip FARR PLUNGER, Pompa de tip GAZ BAILER) prăjini de pompare, ghidaje pentru prăjini de pompare, curățitoare de parafină, ancore pentru țevile de extracție, separatoare de fund, supape de fund. - Identificarea funcționării defectuoase a pompelor pe baza formei dinamogrammei de suprafață și de adâncime - Calculul nivelului dinamic al lichidului - Montarea și probarea pompelor de eștragere, reguli de transport și manipulare - Prevenitoare de fund. <p>IX.2. Echipament de suprafață la sondele aflate în erupție naturală și artificială:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capete de erupție. Rol funcțional. Variante constructive. Elemente componente <ul style="list-style-type: none"> - Capete de pompă. Rol funcțional. Variante constructive. Elemente componente - Unitatea de pompă cu balansier. Căracteristici constructive, descriere. Simbolizare. <p>IX.3. Echipamentul de protecție a muncii specific</p>

		zonelor de producție.
9.1.7.	9.2.9. 9.2.10.	X.Metode moderne de pompaj X.1. Unitatea de pompare cu cremalieră (LRP). Descriere funcțională. Avantaje. Dezavantaje. X.2. Unități de pompare cu pompe elicoidale. Echipamentul de suprafață. Instalația de extractie pentru pompajul centrifugal.
9.1.8.	9.2.11. 9.2.12. 9.2.13. 9.2.15.	XI.Metodelor de stimulare a stratelor productive. XI:1. Reducerea productivității sondelor. Cauze și metode de refacere. - Clasificarea cauzelor. - Alegerea metodei de stimulare XI.2. Acidizarea sondelor. XI.3. Tehnica acidizării sondelor XI.4. Tratarea stratului cu substanțe tensioactive XI.5. Tratarea termică și termochimică a sondelor XI.6. Fisurarea hidraulică.Tehnica operațiilor de fisurare hidraulică. XI.7. Echipamente folosite la fisurarea hidraulică
9.1.9.¹	9.2.16.² 9.2.17.² 9.2.18.²	XII. Evaluarea riscurilor la punctele de lucru XIII. Norme de protecția mediului ¹ Cunoștințele referitoare la norme de tehnica sănătății și securității muncii (SSM), de prevenire și stingere a incendiilor (PSI) și de protecția mediului vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul modulului. ² Abilitățile din acestă secțiune (conform SPP) vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul derulării modulului.

- **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):**
 - Echipamentul de fund la sondele aflate în erupție naturală și artificială (țevi de extractie, sabot, supape de fund);
 - Echipament de suprafață la sondele în pompaj:
 - unități de pompare,
 - cap de pompare.
 - Echipament de suprafață la sondele aflate în erupție naturală și artificială:
 - cap de erupție,
 - dispozitiv de suspendare a țevilor de extractie,
 - cap de pompare,
 - manometre, debitmetre, drilometre.
 - Echipament de fund la sondele în pompaj:
 - pompe de extractie,
 - prăjini de pompare,
 - Pompe cu cavități progresive;
 - Pompe electrice submersibile;
 - Pompe hidraulice;
 - Tubing flexibil.

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**:

- ➡ Demontarea și montarea tijei/prăjinii polizate
- ➡ Verificarea separatorului de gaze cu pompa încăcată
- ➡ Alegerea curățitoarelor de parafină și pregatirea pentru introducere în sondă
- ➡ Alegere/verificarea prăjinilor de pompare pentru introducerea în sondă
- ➡ Întreținerea capului de coloană
- ➡ Întreținerea dispozitivului pentru țevi de extractie
- ➡ Verificarea dimensiunilor pompelor tip TB
- ➡ Verificarea dimensiunilor pompelor tip P
- ➡ Verificarea filetelor și suprafețelor cilindrice ale pompelor de adâncime
- ➡ Verificarea etanșeității supapelor cu bilă
- ➡ Determinarea conținutului de apă și impurități prin metoda distilării
- ➡ Determinarea conținutului de apă și impurități prin metoda centrifugării.

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**:

- ➡ Manevarea prăjinilor de pompare
- ➡ Schimbarea garniturilor la pistonul de pistonat
- ➡ Schimbarea inelelor de presare de la presgarnitura capului de pompare
- ➡ Schimbarea arcului de la dispozitivul cu arc de la sistemul de frânare a unei unități de pompare cu balansier
- ➡ Schimbarea duzei dispozitivului fix de reglare a debitului de la capul de erupție
- ➡ Manevrarea curățitoerelor de parafină pentru deparafinarea mecanică a țevilor de extracție
- ➡ Controlul sondelor în pompaj
- ➡ Dinamometrarea sondelor în pompaj
- ➡ Montarea capului de coloana
- ➡ Înlocuirea garniturilor la cutia de etanșare a unui cap de pompare tip I
- ➡ Montarea dispozitivului pentru suspendarea țevilor de extractie
- ➡ Montarea capului de erupție
- ➡ Schimbarea duzei reglabile la capul de erupție
- ➡ Întreținerea unităților de pompaj
- ➡ Verificarea rezistenței la etanșeitatea pistoanelor pompelor de adâncime
- ➡ Încercarea la rezistență și verificarea etanșeității ansamblului pompei de adâncime
- ➡ Încercarea la alunecare a pistonului de aliniere
- ➡ Demontarea, controlul și montarea pompelor noi
- ➡ Controlarea etanșeității instalațiilor de captare
- ➡ Controlarea etanșeității sondelor în pompaj
- ➡ Recoltarea de probe de țipei de la sonde pentru analiză



- ➡ Controlul presiunii sondelor in exploatare
- ➡ Controlul curgerii sondelor
- ➡ Executarea operațiilor de ungere a unităților de pompare
- ➡ Remedierea neetanseitatilor la sonde in exloatare
- ➡ Executarea operatiilor de conservare și stivuire provizorie a tijilor de pompare și ţevilor de extracție
- ➡ Participarea la operații de acidizare a sondelor
- ➡ Participarea la operații de fisurare hidraulică a sondelor

• Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Extracția țiteiului și 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.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor practice și de laborator.

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.

Modulul **Extracția țiteiului și gazelor** are o structură flexibilă, deci 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 cabineți/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 psihico-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 dezbatările, 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): exercițul; 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 aceea 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. Brainstormingul 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 brainstormingului 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 au explicații suplimentare. **Exemplu de utilizare a metodei „ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU /AM ÎNVĂȚAT”, pentru o lucrare de laborator din cadrul Unității de Rezultate ale Învățării Extracția Tițeiului și gazelor**

Tema: Echipament pentru sonde în extracție

Etapa „Știu”

Se va împărți clasa în 4 grupe a către 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 : „**Echipament pentru sonde în extracție**”.

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

La început se cere elevilor să facă o listă cu tot ceea ce ştiu 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 „Ştiu”, apoi completează prima rubrică a tabelului, atât pe fișe cât și pe tablă

Ştiu	Vreau să ştiu	Am învățat
Sistemele de pompaj de adâncime se clasifică după modul în care se transmite de la suprafață la pompă energia necesară funcționării acesteia: <ul style="list-style-type: none"> - Pompaj de adâncime cu prăjini - Pompaj de adâncime fără prăjini 		

Etapa „Vreau să ştiu”

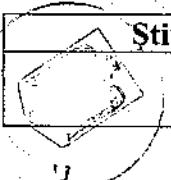
Cadrul didactic solicită elevii să formuleze întrebări despre ce ar dori să stie legat de tema propusă. Dirijând cu tact conversația, învățătorul îi ajută pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri sau lucrurile despre care ar vrea să cunoască ceva nou. Se notează aceste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

Ştiu	Vreau să ştiu	Am învățat
Sistemele de pompaj de adâncime se clasifică după modul în care se transmite de la suprafață la pompă energia necesară funcționării acesteia: <ul style="list-style-type: none"> - Pompaj de adâncime cu prăjini - Pompaj de adâncime fără prăjini 	Variante ale pompajului cu prăjini și principiu de funcționare Variante ale pompajului fără prăjini	

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 ştiu”. Se reia fiecare întrebare și se notează răspunsurile aflate în timpul predării nouui conținut în coloana a treia.

Ştiu	Vreau să ştiu	Am învățat
		a) Pompaj de adâncime cu prăjini; - Pompaj classic - în care pistonul

<p>Sistemele de pompaj de adâncime se clasifică după modul în care se transmite de la suprafață la pompă energia necesară funcționării acesteia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pompaj de adâncime cu prăjini - Pompaj de adâncime fără prăjini 	<p>Variante ale pompajului cu prăjini și principiu de funcționare Variante ale pompajului fără prăjini</p>	<p>pompei , plasat la adâncime, execută o miscare pe verticală, o miscare de du-te-vino transmisă de la suprafață prin intermediul unei garnituri de prăjini (tije) de pompare; Prăjinile care transmit mișcarea de la suprafață la pompă pot fi cu secțiune plină sau (mai rar) tubulară, acționate de unități de pompare cu balansier sau fără balansier (pneumatic, hidraulic sau mecanic).</p> <p>- Pompaj cu prăjini rotativ, sau pompajul elicoidal ori, cum se mai spune pompajul cu pompe Moineau (Moyno); aceste pompe se mai numesc și P.C.P. (Progressive Cavity Pumps). Pompa este formată dintr-un stator și un rotor. Rotorul pompei primește mișcarea de rotație de la suprafață, de la un cap de antrenare DH (driving Head), prin intermediul acelorași prăjini (tije) de pompare ca și la pompajul classic.</p> <p>b) Pompaj de adâncime fără prăjini;</p> <ul style="list-style-type: none"> -cu pompe hidraulice, cu piston sau cu jet ; - cu pompe centrifuge de fund.
---	--	--

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 realizează 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, capacitaților, 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 evaluatează 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 „Extracția țățeiului și gazelor.”

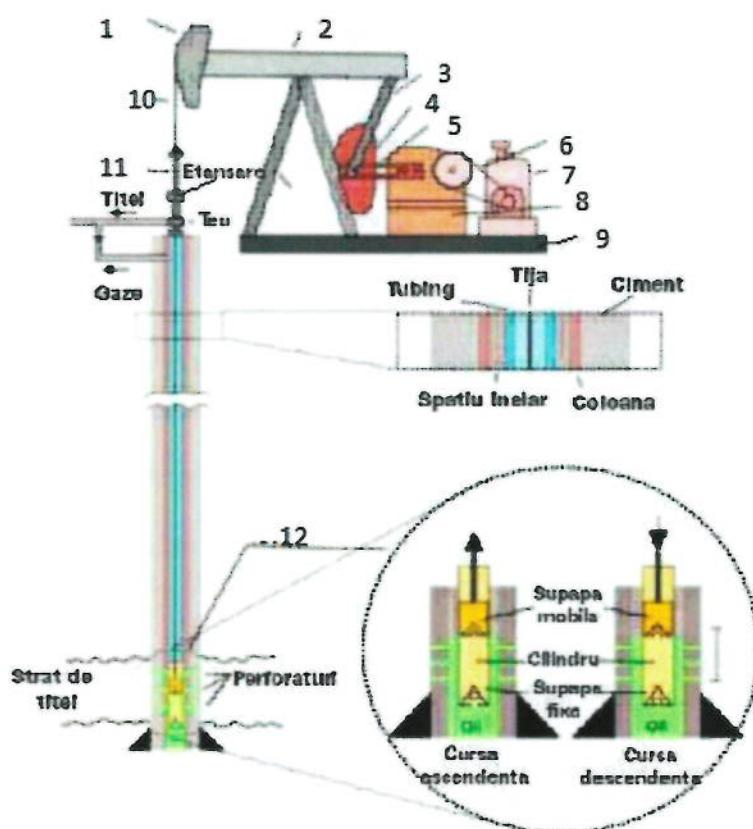


FIŞA DE LUCRU

LUCRAȚI CÂTE DOI

Timp de lucru: 20 minute

Se dă următoarea schemă:



Calificarea: Operator sonde

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

- Precizati denumirea schemei.**
- Identificați elementele componente indicate la pozițiile 1-12.**
- Precizati rolul funcțional al elementului de la poziția 11.**

Un exemplu de instrument de evaluare care vizează rezultatul învățării **9.1.6. Echipamente pentru sonde în extracție**, este prezentat în continuare:

PROBĂ PRACTICĂ

Titlu temă pentru proba practică: Înlocuirea garniturilor la cutia de etanșare a unui cap de pompare tip I

Enunțul temei pentru proba practică:

Efectuați înlocuirea garniturilor la cutia de etanșare a unui cap de pompare tip I

Sarcini de lucru:

- Identificarea factorilor de risc la sonde în exploatare
- Pregătirea materialelor, SDV-urilor și AMC-urilor, a dispozitivelor de protecție și a echipamentelor de lucru necesare executării operației de înlocuire a garniturilor
- Oprirea unității de pompare
- Deșurubarea capacului presetupelii
- Fixarea șarnierei de siguranță
- Înlocuirea garniturilor
- Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului

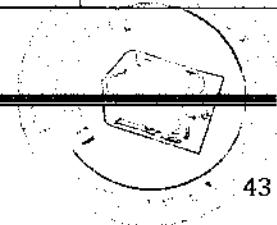
Timp de lucru: 90 min

Materiale, echipamente necesare realizării temei propuse:

- Chei diverse (antiscântei)
- Pastă de etanșare,
- Garnituri de cauciuc
- Detector de gaze

Grilă de evaluare asociată:

Criterii de evaluare*1)	Indicatori de evaluare*2)	Punctajul acordat
Criterii de evaluare pentru proba practică		
1. Planificarea sarcinii de lucru	1. Identificarea factorilor de risc la sonde în exploatare	10
	2. Pregătirea materialelor, SDV-urilor și AMC-urilor, a dispozitivelor de protecție și a echipamentelor de lucru necesare executării operației de înlocuire a garniturilor	10
2. Realizarea sarcinii de lucru	3. Oprirea unității de pompare	5
	4. Deșurubarea capacului presetupelii	15
	5. Fixarea șarnierei de siguranță	10
	6. Înlocuirea garniturilor	15
	7. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului	5



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

• **Bibliografie:**

- **Nicolae Niculescu** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura Didactică și pedagogică Bucuresti, 1985;
- **N. Niculescu.** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura Tehnică București, 1981
- Dravăț I , Indrumătorul sondorului de foraj – extracție Editura Tehnică București, 1981



MODUL IV: MIŞCAREA ŞI TRATAREA ȚIȚEIULUI

• Notă introductivă

Modulul „Mişcarea şi tratarea țițeiului”, componentă a ofertei educaţionale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Mecanică*, face parte din curriculum-ul pentru stagiu de pregătire practică pentru dobândirea calificării de nivel 3, calificarea *Operator sonde*.

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

- **48 ore/an** – laborator tehnologic
- **72 ore/an** – instruire practică

Modulul „Mişcarea şi tratarea țițeiului” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupatiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3, din domeniul de pregătire profesională *Mecanică* sau în continuarea pregăririi într-o calificare de nivel superior.

• Structura modulului

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6: MIŞCAREA ŞI TRATAREA ȚIȚEIULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1	10.2.1. 10.2.2. 10.2.3. 10.2.4. 10.2.20	10.3.1. 10.3.2 10.3.3 10.3.4.	I.Echipamente de colectare, separare, transport, tratare a țițeiului în sectoare de producție (rol funcțional, parametrii specifici, funcționare, neconformități în funcționare, lucrări de menenanță minoră, defecțiuni, remedierea defecțiunilor): I.1. Echipamente pentru colectare a țițeiului I.2. Echipamente de transport și tratare al țițeiului prin conducte (stații de pompe, conducte, rezervoare, instalații de încălzire, instalații pentru combaterea incendiilor, instalații pentru captarea surgerilor)
10.1.2.	10.2.5. 10.2.6. 10.2.20	10.3.4. 10.3.5.	II.Parcuri de separatoare: II.1. Clasificarea parcurilor II.2. Caracteristici tehnice și constructive ale principalelor echipamente, utilaje și aparate II.3. Sisteme de colectare cu circuit închis
10.1.3.	10.2.7. 10.2.8. 10.2.9 10.2.10	10.3.6. 10.3.7. 10.3.8.	III.Metode de pompăre: III.1. Pomparea prin rezervoarele stației, III.2. Pomparea prin rezervor tampon, III.3. Pomparea din pompă în pompă, III.4. Pomparea în tranzit,



			<p>III.5. Monitorizarea parametrilor de funcționare,</p> <p>IV. Probe de producție,</p> <p>V. Colectarea, transportul, tratarea țățeiului în sectoare de producție,</p> <p>V.1. Transportul țățeiului prin conducte. Avantaje, dezavantaje, clasificarea conductelor. Conducte magistrale.</p> <p>V.2. Calculul hidraulic al conductelor.</p> <p>V.2.1. Curgerea fluidelor prin conducte.</p> <p>V.2.2. Determinarea cifrei Reynolds.</p> <p>V.2.3. Clasificarea curgerilor. Profilul real al conductelor.</p> <p>V.2.4. Construcția conductelor generalitati privind traseul conductelor.</p> <p>V.2.5. Materiale si armaturi pentru conducte</p> <p>V.2.6. Operatii special de montare a conductelor</p> <p>V.2.7. Coroziunea conductelor si combaterea acesteia. Procesul de corziune. Combaterea coroziunii exterioare prin protejarea conductelor</p> <p>V.2.8. Exploatarea si intreținerea conductelor</p> <p>VI. Documentație de management a calității în mișcarea, tratarea și depozitarea țățeiului.</p>
10.1.4.	10.2.11. 10.2.12. 10.2.13. 10.2.14. 10.2.15. 10.2.16.	10.3.9. 10.3.11. 10.3.12.	<p>VII. Elemente de automatizare în zonele de producție:</p> <p>VII.1. Dispozitive de comandă pneumatică și electrică,</p> <p>VII.2. Semnalizatoare de nivel,</p> <p>VII.3. Aparate de măsură și control,</p> <p>VII.4. Instalația de automatizare,</p> <p>VII.5. Echipamente de siguranță</p>
10.1.5.	10.2.17. 10.2.20.	10.3.12	<p>VIII. Etalonarea producției sondelor</p> <p>VIII.1. Pregătirea sondelor pentru etalonare;</p> <p>VIII.2. Etalonarea sondelor;</p> <p>VIII.3. Scoaterea sondelor de la etalonare.</p>
10.1.6.	10.2.18. 10.2.20.	10.3.12.	<p>IX. Tratarea țățeiului.</p> <p>IX.1. Echipamente pentru tratarea țățeiului;</p> <p>IX.2. Procedee de tratare. Chimicale pentru tratarea țățeiului;</p> <p>X. Colectarea, epurarea și evacuarea apelor reziduale;</p> <p>XI. Condiționarea apei rezultate din tratarea țățeiului.</p>
10.1.7. ¹	10.2.19. ² 10.2.20. ²	10.3.10. 10.3.11. 10.3.12.	<p>XII. Norme de sănătatea și securitatea muncii, situații de urgență și protecția mediului</p> <p>¹Cunoștințele referitoare la norme de tehnica sănătății și securității muncii (SSM), de prevenire și stingere a</p>



Calificarea: Operator sonde

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

		<p><i>incendiilor (PSI) și de protecția mediului vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul modulului.</i></p> <p><i>²Abilitățile din această secțiune (conform SPP) vor fi dezvoltate și evaluate pe tot parcursul derulării modulului.</i></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):**

- ✓ Utilaje specifice: rezervoare, compresoare, instalații de deshidratare, instalații de odorizare, separatoare, filtre, schimbătoare de căldură, încălzitoare;
- ✓ Parcuri de rezervoare și separatoare ; stații de tratare ; instrumente de laborator ;
- ✓ Echipamente necesare: debitmetru, manometru, indicator de greutate, nivelmetre, dinamometre, tahometre ;
- ✓ Materiale necesare: diagrame și diagrame etalon, aparatura de siguranță, robinete de laminare, filtre, conducte, instalații de măsurare, regulatoare.

- **Sugestii metodologice**

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

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

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.

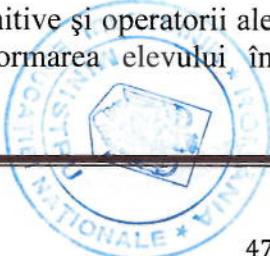
Modulul „Mișcarea și tratarea țățeiului” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabineți de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform listei minime de resurse materiale menționate mai sus.

Pregătirea practică, desfășurată în cabineți/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 psihico-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 recurerea 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: expozițive, interogative (conversative sau dialogate), discuțiile și dezbatările, 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): exercițul; 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 stelară, 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 lucru cu fișe: de documentare și de lucru

Pentru fiecare activitate, elevilor le sunt puse la dispoziție fișe de documentare, conținând selecții ale unor informațiilor necesare rezolvării sarcinilor de lucru. Fișele de lucru pot fi folosite pentru o secvență a lectiei profesorul completand cu alte activitati restul orei.

Fiecare activitate conține și etape de evaluare formativă, care să ofere elevilor și profesorului informații referitoare la ceea ce a învățat elevul și ce mai trebuie să învețe în continuare

Cunoștințe

10.1.2. Parcuri de separatoare:

- Clasificarea parcurilor
- Caracteristici tehnice și constructive ale principalelor echipamente, utilaje și aparate
- Sisteme de colectare cu circuit închis

Abilități

10.2.1. Selectarea și utilizarea echipamentelor necesare colectării, separării, transportului, tratării și deșeurilor

10.2.4. Utilizarea documentației specifice punctelor de lucru din sectoarele de producție

10.2.5. Identificarea echipamentelor, utilajelor și aparatelor dintr-un sistem de colectare cu circuit închis

10.2.6. Efectuarea unor calcule de debite, volume, presiuni

Atitudini

10.3.1. Asumarea responsabilității în alegerea utilajelor, echipamentelor adaptate la operații de colectare, separare, transport, tratare a țățeiului în sectore de producție

10.3.3. Manifestă preocupare pentru exploatarea în condiții de siguranță a echipamentelor utilizate

10.3.4. Manifestă interes pentru pregătirea profesională proprie în concordanță cu noile tehnologii

Fișă de documentare

SEPARATOARE DE GAZE SI ȚIȚEI

Corespunzator numarului de faze separate, se deosebesc urmatoarele tipuri de separatoare:

- **bifazice** destinate separarii gazelor din amestecul de fluide (gaze, titei, apa) produs de sonda;
- **trifazice**, destinate separarii tuturor celor trei faze: gaze, titei și apa.

Se recomanda ca separatoarele bifazice să fie utilizate ca separatoare de total, iar separatoarele trifazice ca separatoare de etalonare.

Din punct de vedere constructiv separatoarele sunt de trei tipuri: verticale, orizontale și sferice.

Pentru ca un separator sa fie eficient trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- secțiunea spațiului de separare să fie suficient de mare pentru separarea integrală a lichidului;
- capacitatea separatorului să fie suficientă pentru a face față cresterilor brusă ale debitului;
- dimensiunile geometrice să fie suficient de mari (înaltimea pentru separatoarele verticale și lungimea pentru cele orizontale) pentru a permite decantarea picaturilor de lichid, evitând antrenarea acestora;
- turbulența din corpul separatorului să nu fie prea mare, pentru a se putea realiza decantarea;
- să existe un reținător de ceată care, având un efect de coalescentă, să rețina picăturile de lichid cele mai fine din curentul de gaze;
- să fie prevăzut cu un dispozitiv pentru menținerea unui nivel constant de lichid.

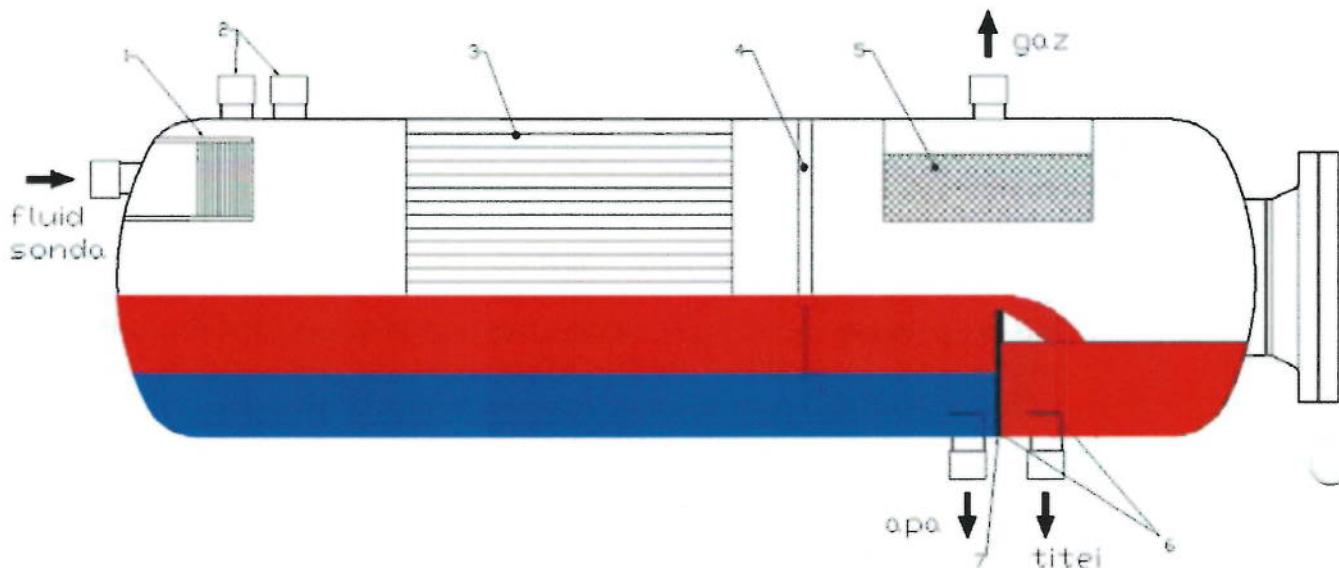
Separatoarele trifazice STG 655 sunt echipamente destinate utilizării pentru separarea, măsurarea și analizarea fluidelor de sondă. Sunt recipiente orizontale, fabricate prin sudură din oțel, conform standardelor pentru vase sub presiune.

Sunt montate pe structuri metalice rezistente, împreună cu instrumentația necesară, devenind astfel unități tehnologice în construcție modulară. În acest mod este facilitată transportarea separatoarelor în condiții optime, fără a fi pericolată integritatea mecanică și electrică.

Cele mai importante elemente ale separatorul trifazic sunt:

- vasul separatorului, cu echipamente interne (demontabile și modulare, din oțel inoxidabil), regulatoare de presiune și nivel, supape de siguranță și aparate de măsură și control;
- conductele pentru intrarea- ieșirea diverselor fluide și pentru conectare la echipamentele de măsură și control, precum și respectivele echipamente;
- structură metalică (sanie tip petrolier și, optional, cadru de protecție);
- prize pentru recoltarea probelor tuturor fazelor efluentului de sondă;

- sistem de înregistrare a 3 parametri (presiune absolută, presiune diferențială, temperatură);
- sistem pentru condiționarea gazului, instrumental;



Vasul separatorului trifazic

Principalele elemente interne ale vasului separatorului sunt următoarele :

- ➡ Dispozitiv de spargere a jetului (1) pe ștuful de intrare (deflector);
- ➡ Plăci coalescer (3);
- ➡ Placă liniștitore (4), pentru evitarea formării spumei;
- ➡ Demister (5), din oțel inoxidabil, demontabil, modular pentru a putea fi montat prin gura de vizitare cu diametrul de 18”;
- ➡ Placă desprățitoare (7), cu înălțime variabilă;
- ➡ Stabilizatori de curgere (6) pe ștuurile de ieșire apă și țărei;
- ➡ Serpentină pentru spălare.

Plăcile coalescente separă picăturile mai mari de 15 mm, în timp ce demisterul filtrează picăturile fine din fluxul de gaz.

O placă de separare delimită zona de acumulare a apei de cea a hidrocarburilor. Placa poate avea înălțime reglabilă, în acest mod fiind posibilă adaptarea funcționării separatorului trifazic la concentrații foarte diferite ale fazelor prezente în fluidul de sondă.

Capacitatea separatorului trifazic, pentru fiecare fază, depinde de condițiile de presiune și temperatură, precum și de următoarele caracteristici:

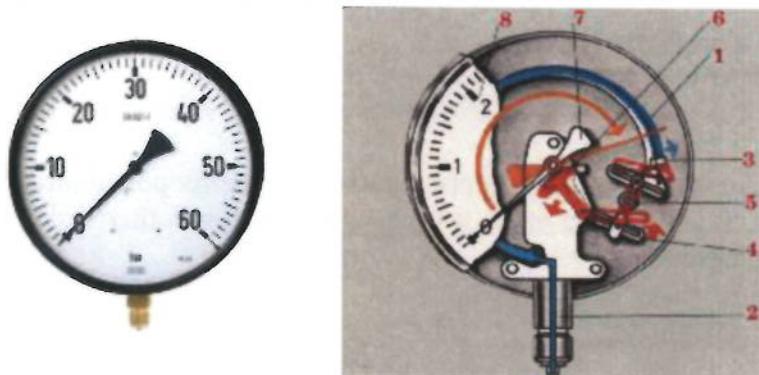
- ➡ vâscozitatea și densitatea lichidului;
- ➡ nivelul de lichid din vas;
- ➡ echipamentele interne ale separatorului;
- ➡ eficiența de separare cerută;
- ➡ dimensiunile vasului.



Dimensiuni (mm) Funcționare mediu H2S	Presiune (bar)	Debit lichid (m ³ /zi)	Debit gaz (m ³ /h)
Ø1067x3500	100	2000	54,000 Da
Ø1067x5000	100	2100	67,000 Da
Ø1219x3500	100	2200	98,000 Da
Ø1219x5000	100	3000	110,000 Da



Măsurarea presiunii în separator se face cu ajutorul manometrelor cu tub Bourdon.



Manometru cu tub Bourdon

1. tub elastic, 2-stuț de intrare, 3-cap liber, 4-sector dințat, 5-pârghie, 6-axul acului indicator, 7-ac indicator, 8- cadran gradat.

Indică presiunea relativă sau vacuumul. Elementul principal este un tub elastic 1, de secțiunea eliptica. Un capat al tubului 1 este fixat la suportu 2 prevazut cu un canal și cu un niplu prin care se realizează legatura cu recipientul a carui presiune se măsoară. Capătul 3 al tubului, astupat și liber, actionează, printr-un sistem de pîrgii 9, asupra sectorului dintat 4. Acesta

angreneaza pinionul 5, pe al carui ax este fixat acul indicator 6. Pentru eliminarea jocurilor in angrenaj este prevazut un arc spiral 7.

Principiul de funcționare constă în deformarea tubului 1 sub acțiunea presiunii din interior.

Tensiunea care ia naștere în acest fel îndrepte tubul, astfel ca extremitatea libera a acestuia se deplasează și, prin intermediul sistemului de pirghii roteste sectorul dintat, respectiv acul indicator care indică pe scara gradată 8 presiunea măsurată. Pentru anumite limite, deformarea tubului este proporțională cu presiunea, aceasta limită de proporționalitate reprezentând o caracteristică principală a elementului elastic.

Supapa de siguranță asigură separatorul contra suprapresiunii. Supapa este prevăzută cu un ventil care se deschide automat, când presiunea crește peste presiunea de regim fixată, pentru care a fost reglată poziția contragreutatelor G sau tensiunea în arc și se închide automat când presiunea scade. Poziția și mărimea greutatilor sau tensionarea arcului se stabilesc astfel încât supapa să se deschidă la o presiune cu 0,2...0,5 bar mai mare decât presiunea de lucru indicată pentru poziția respectivă.



Indicatorul de nivel se compune dintr-un tub de sticlă rezistent la presiune, sau dintr-un tub metalic cu o fereastră de sticlă groasă. Capetele tubului sunt fixate la două răcordini sudate pe mantaua separatorului, la distanțe aproximativ egale deasupra și dedesubtul nivelului normal al țiețierului. În cazul țiețierilor parafinoase se montează în interiorul tubului de sticlă o țeavă pentru abur de încălzire.

Echipamentele de măsură

Separatoarele STG 655 pot fi dotate cu următoarele tipuri de echipamente de măsură:

Linia de gaz:

- ➡ sistem de măsurare cu element deprimogen cu dispozitiv port-diafragmă cu o cameră, cu schimbare rapidă sau cu două camere, cu schimbare în flux;
- ➡ debitmetru Coriolis;

Linia de apă:

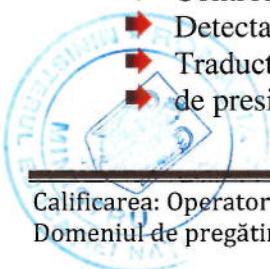
- ➡ contor electromagnetic;
- ➡ debitmetru Coriolis;
- ➡ debitmetru cu deplasare pozitivă;

Linia de hidrocarburi lichide:

- ➡ debitmetru Coriolis;
- ➡ debitmetru cu deplasare pozitivă.

De asemenea, se mai folosesc următoarele aparate de măsură și control:

- ➡ Indicatoare de nivel pentru apă și hidrocarburi lichide
- ➡ Controlere de nivel pentru apă și hidrocarburi lichide
- ➡ Detectare de nivel
- ➡ Traductor de presiune diferențială / manometru diferențial pentru măsurarea căderii de presiune



- ➡ Manometru cu indicare locală
- ➡ Termometru cu indicare locală
- ➡ Traductori de temperatură pe intrarea și ieșirea din separator
- ➡ Traductori de presiune cu indicare locală, pe intrarea și ieșirea din separator.

Echipamente de siguranță

- ➡ Fiecare separator este echipat cu două supape de siguranță pneumatice și progresive.

Valve de control

- ➡ Valvă pneumatică pentru controlul presiunii, pe linia de gaz
- ➡ Valve pneumatice pentru controlul nivelului de lichid din vas
- ➡ Supape de sens unic
- ➡ Valve izolare debitmetre, amonte și aval.

Separatorul mai poate cuprinde:

- ➡ Linie de siguranță pentru protejarea împotriva suprapresurizării, prevăzută cu valvă de sens unic, legată la ieșirea de gaz sau la o flacără independentă
- ➡ Linie de deviere între liniile de țieți și apă
- ➡ Linii de by-pass
- ➡ Linie de spălare
- ➡ Filtre Y pe conductele de purjare lichide
- ➡ Izolația și încălzirea electrică pentru echipamentele și conductele care vehiculează apă sau hidrocarburile lichide
- ➡ detectoare de gaz
- ➡ sistem pentru comanda manuală a valvei pneumatice de control a presiunii

Prin studierea fișei de documentare, elevul are posibilitatea să :

- identifice tipurile de separatoare utilizate în extracție,
- precizeze parametrii funcționali ai acestora
- identifice elementele componente ale separatoarelor
- identifice aparatelor de măsură și control care echipează separatoarele
- descrie principiul de funcționare
- evaluateze situațiile de risc de accidente

• Sugestii privind evaluarea

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 stagilor de practică

În continuare prezentăm un model de caiet de practică :



*„Ce ascult, uit.
Ce văd, îmi amintesc.
Ce practic, știu să fac.”*
Confucius

Caleidoscopul practicelor

Școala profesională
Calificarea- Operator sonde
Clasa a XI-a



ELEV.....



Calificarea „Operator sonde” asigură absolventului capacitatea de a executa operații cu echipamente, scule, dispozitive specifice extractiei pentru lucrari de intervenții, reparatii capitale, punere în producție și operații speciale la sonde, transportul pe conducte, a țărăului și gazelor.

Calificarea: Operator sonde
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

UNITĂȚI DE REZULTATE ALE INVĂȚĂRII (URI)

- 8. Efectuarea lucrărilor de intervenții, reparații capitale și abandonare la sonde
- 9. Extracția țiteiului și gazelor
- 10. Mișcarea și tratarea țiteiului

PROGRAMUL DE PRACTICĂ PE ANUL ȘCOLAR.....

Data	Locația	Activitatea

1. INSTRUCTAJUL SSM ȘI SITUAȚII DE URGENȚĂ

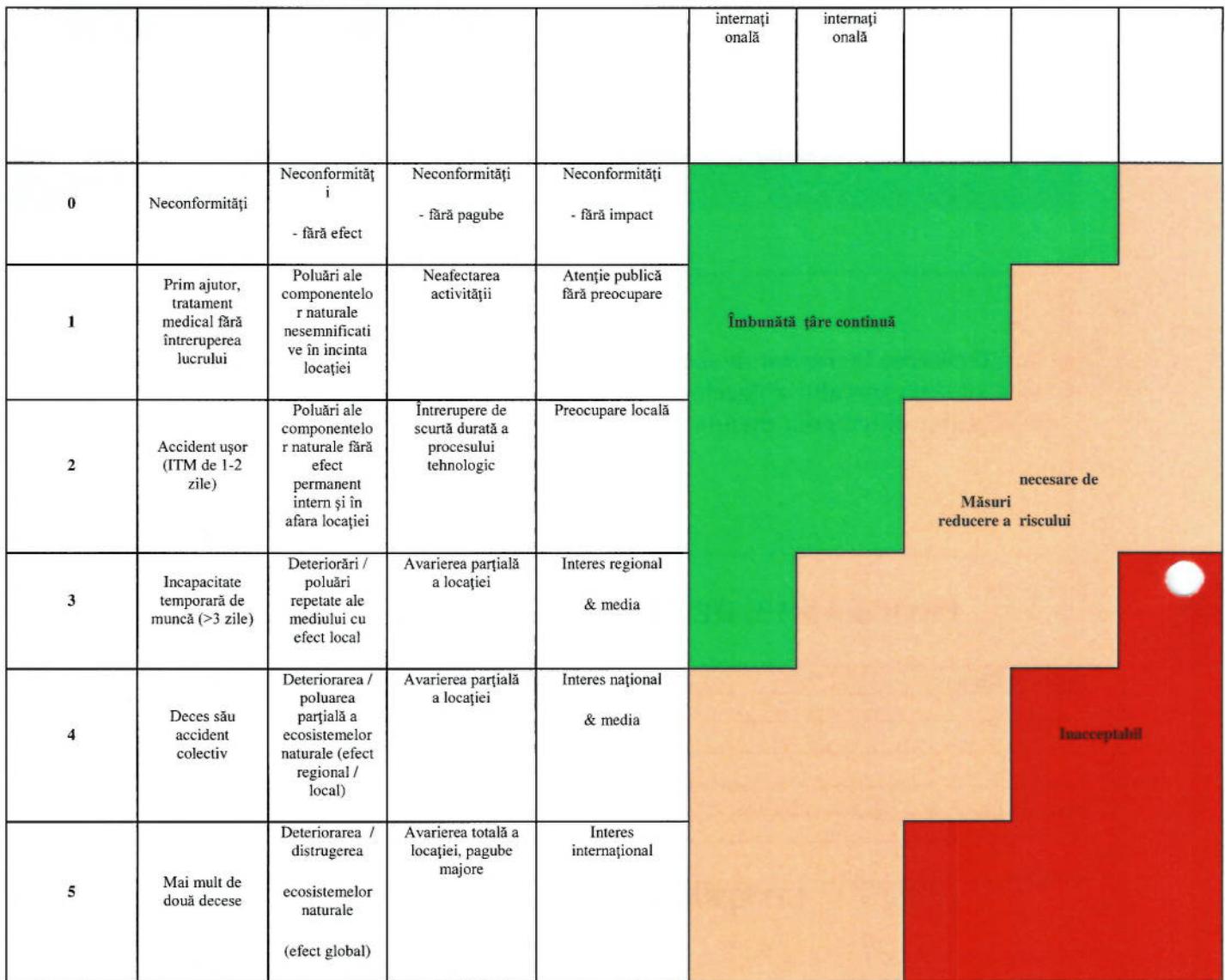


MATRICEA GRAVITAȚIE / PROBABILITATE DE PRODUCERE A EVENIMENTULUI

Gravitate Anexa 4	Consecință				Probabilitate				
	Personal	Active	Mediu	Reputație	1	2	3	4	5
					Evenimentul nu a mai avut loc în activitatea de E&P	Evenimentul s-a mai produs în activitatea de E&P	Evenimentul s-a mai produs în Petrom	De câteva ori pe an în Petrom	De câteva ori pe an la locul de muncă

Calificarea: Operator sonde

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică



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 cumulată 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 opreasă



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 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

Fișele de lucru sunt instrumente care dă posibilitate elevului să aplique 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 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 stagiorilor 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.....

ACTIVITĂȚI	
Activități/lucrări observate, echipamente, scule cu care se lucrează pe practică curente și stagiu de practică comasată	
Lucruri noi învățate:	



Calificarea: Operator sonde
Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

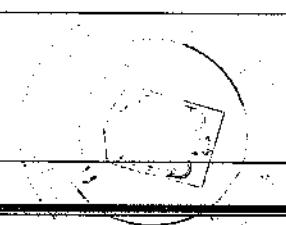
Aspecte care v-au plăcut pe parcursul zilei de practică:

Aspecte care nu v-au plăcut:

VIZAT TUTORE DE PRACTICĂ

Locația:.....

Data.....

ACTIVITĂȚI	
Activități/lucrări observate, echipamente, scule cu care se lucrează pe practică curente și stagiu de practică comasată	
Lucruri noi învățate:	

Aspecte care v-au plăcut pe parcursul zilei de practică:

Aspecte care nu v-au plăcut:

- **Bibliografie:**

- **Nicolae Niculescu** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura Didactică și pedagogică Bucuresti, 1985;
- **N Niculescu.** – Intervenții, reparații și probe de producție la sonde, Editura Tehnică București, 1981
- **Dravăt I**, Indrumătorul sondorului de foraj – extracție Editura Tehnică București, 1981

