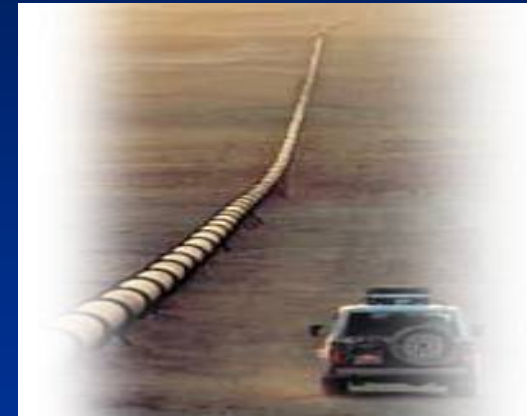
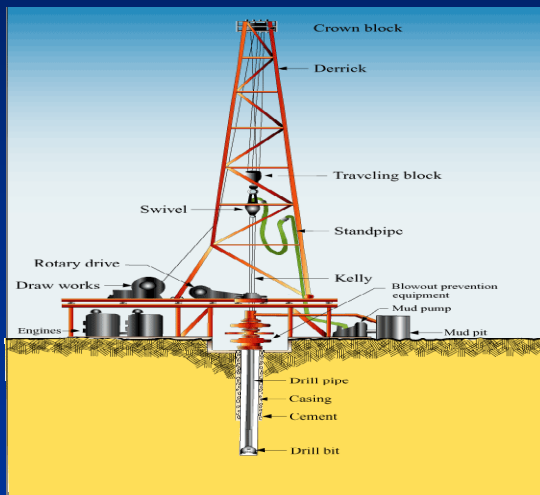


POLUAREA SOLULUI, SUBSOLULUI SI ACVIFERULUI, DATORATA EXTRACTIEI SI TRANSPORTULUI TITEIULUI SI PRODUSELOR PETROLIERE

Prof. dr. ing. ION ONUTU - UPG PLOIESTI



CUPRINS

- 1.FLUXUL TEHNOLOGIC SPECIFIC SCHELELOR DE EXTRACTIE
- 2.SURSELE DE POLUARE IN SCHELELE DE PETROL
- 3.CAUZELE POLUARII
- 4.POLUANTI SPECIFICI SI COMPLEMENTARI
- 5.POLUAREA CU PETROL SI APA SARATA A SOLURILOR SI ACVIFERULUI DATORITA ACTIVITATII DE EXTRACTIE
 - 5.1.POLUAREA CU PETROL
 - 5.1.1. POLUAREA SOLULUI CU PETROL
 - 5.1.2. POLUAREA SUBSOLULUI SI ACVIFERULUI CU PETROL
 - 5.2. POLUAREA CU APA SARATA
 - 5.3. POLUAREA MIXTA
6. POLUAREA DATORATA TRANSPORTULUI PRIN CONDUCTE A TITEIULUI SI FRACTIUNILOR SALE
7. CONCLUZII

BIBLIOGRAFIE



În România, impactul semnificativ al industriei de petrol cu mediul are vechimea industriei extractive, atestată de peste 150 ani, și a industriei de prelucrare de peste 145 de ani ; când a intrat în funcțiune rafinăria Cîmpina, în anul 1985, pictorul N. Grigorescu a exclămat: “... și mi-au întunecat cerul!”.

Statistic, poluarea, infestările cu produse petroliere sunt datorate:

- diversității activităților umane, circa 65%;
- industriei de prelucrare – distribuție, circa 25%;
- șantierelor de petrol (exploatărilor), circa 10%.
- Suprafata de terenuri agricole poluate cu titei si apa sarata era de cca 50 000 ha (raport MAPM 2000).



1. FLUXUL TEHNOLOGIC SPECIFIC SCHELELOR DE EXTRACTIE

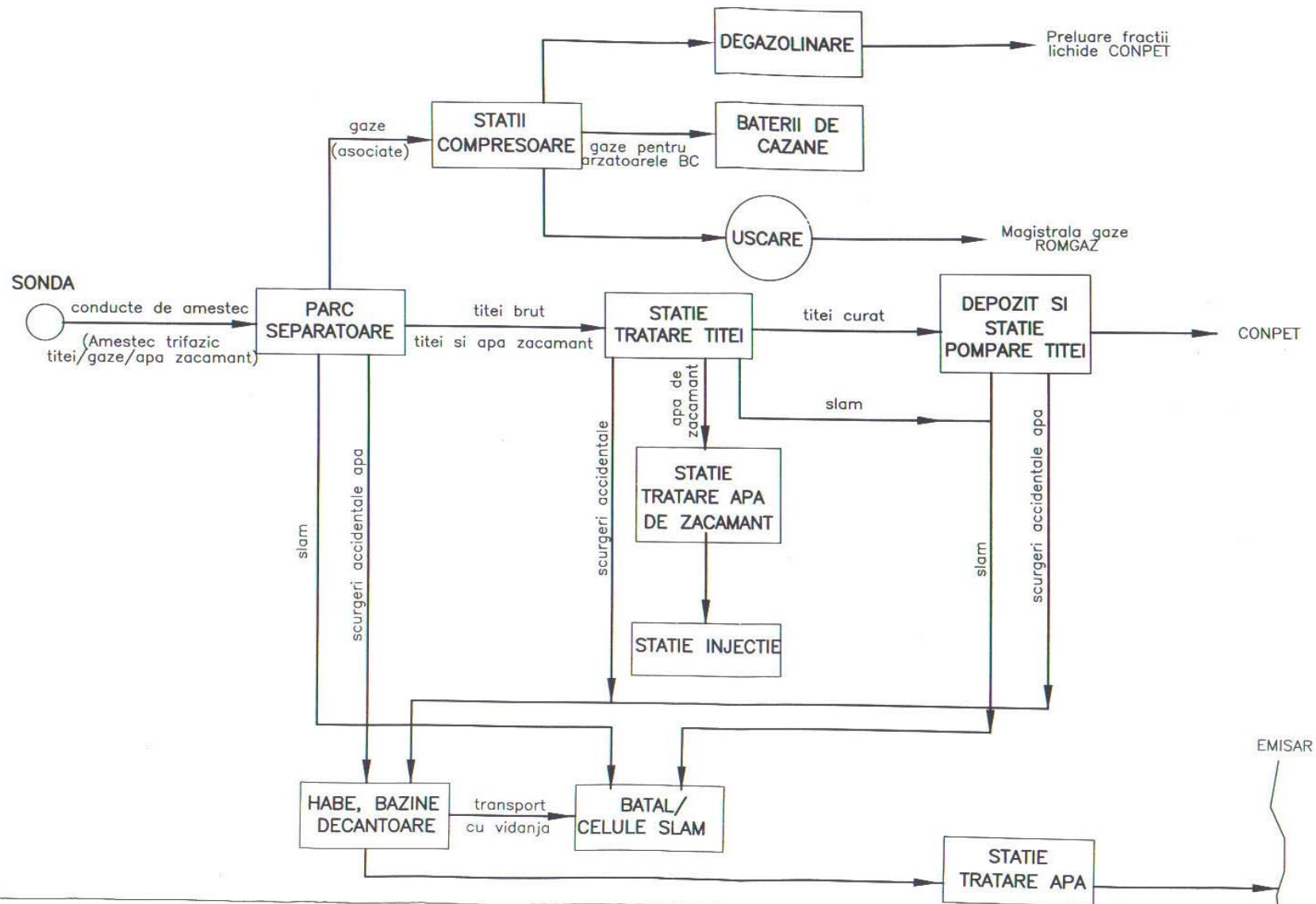
Fluxul tehnologic general specific activitatii de extractie si separare titei - gaze cuprinde urmatoarele etape importante:

- amestecul de hidrocarburi sub forma lichida si gazoasa insotit de apa de zacamant si impuritati mecanice este extras prin intremediul sondelor
- fluidele extrase (titei, apa de zacamant care poate fi emulsionata sau libera, gaze) sunt transportate prin conducte catre parcurile de separare-colectare
- separarea fazei lichide (titei-impuritati-apa de zacamant) de faza gazoasa se realizeaza in separatoarele parcurilor din schele
- titeiul in amestec cu apa de zacamant dupa separarea gazelor este stocat provizoriu in rezervoarele parcului in vederea evacuarii acestuia catre statiile de tratare si depozitare
- gazele bogate sunt dirijate catre instalatia de degazolinare
- gazele sarace sunt dirijate catre consumul intern al schelei sau statiile de distributie gaz metan
- in cadrul rezervoarelor de tratare titeiul este tratat termo-chimic
- apa de zacamnat este colectata si reinjectata prin sondele de injectie.

In figura 1 este prezentat fluxul tehnologic specific activitatii de exploatare si separare atiteiului in schela.



FLUX TEHNOLOGIC SPECIFIC UNEI SCHELE DE EXTRACTIE TITEI GAZE



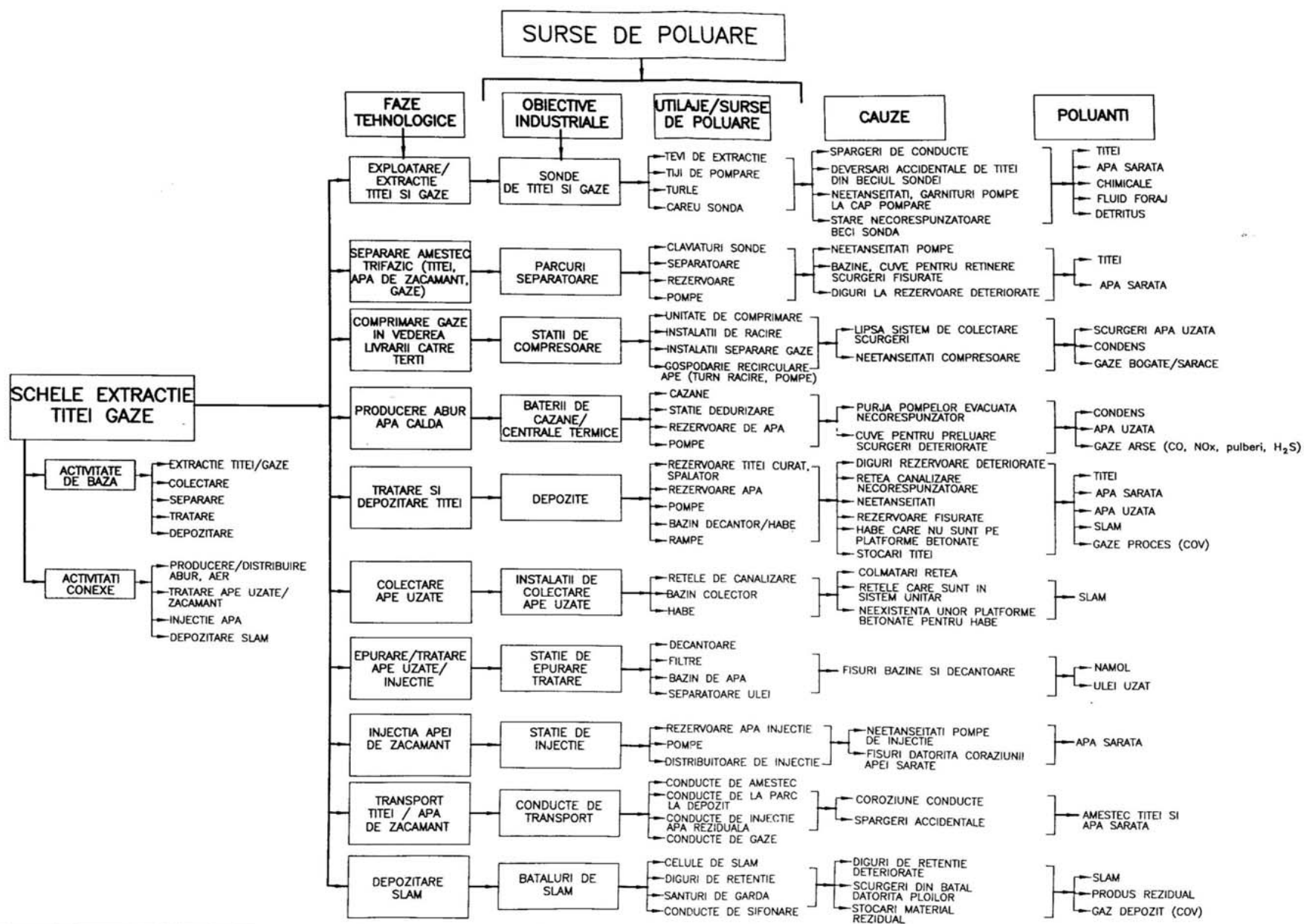
2. SURSELE DE POLUARE SPECIFICE SCHELELOR DE EXTRACTIE TITEI si GAZE

- **Obiectivele industriale** in care se desfasoara aceste activitati sunt: sonde de titei si gaze, parcuri separatoare, statii de compresoare, baterii de cazane, depozite, instalatii de colectare ape uzate, statii de epurare, statii de injectie, conducte de transport, bataluri de slam
- **Sursele de poluare** pentru factorii de mediu sunt utilajele in care se desfasoara activitatile de baza din cadrul schelelor: extractie, colectare, separare, tratare, depozitare, transport cat si utilajele in care se desfasoara activitatile conexe: productie, distributie abur, tratare ape uzate, injectie apa, depozitare slam
- **Utilajele** care pot reprezenta, in functiune, si sursele specifice de poluare pentru factorul de mediu sol/subsol si acvifer sunt:
 - sonde-tevi de extractie, turle, careu sonde
 - parcuri separatoare-claviaturi sonde, separatoare, rezervoare, pompe
 - statii de compresoare-instalatii de racire, turn racire, pompe
 - baterii cazane-statii de dedurizare, rezervoare
 - depozite de rezervoare-bazine decantaore, rezervoare petrol
 - instalatii colectare ape uzate-retea de canalizare, bazine decantoare, habe
 - statii de epurare-separatoare de ulei
 - conducte de transport-conducte de amestec, de injectie
 - batalurile de slam-celule de slam, diguri de retentie, santuri de garda, conducte de sifonare

In Figura 2 sunt prezentate sursele, cauzele si agentii poluantii pentru fiecare obiectiv industrial.



SURSELE SI CAUZELE POLUARII SPECIFICE SCHELELOR DE EXTRACTIE TITEI SI GAZE



3. CAUZELE POLUARII

Cauzele potentiale de poluare a factorilor fizici de mediu (apa si solul) datorita sondelor sunt:

- Infiltrarea si migrarea in acvifer a produselor petroliere scurse din careul sondelor
- Efectuarea diferitelor operatii tehnologice in afara careului sondei
- Lipsa pantelor de scurgere de $>1\%$ ce ar permite apelor pluviale sa se scurga catre haba metalica
- Starea necorespunzatoare a beciurilor sondei-beciuri pline cu titei si depasirea capacitatii de imagazinare
- Lipsa sau deterioarea sistemului de retinere a eventualelor scurgeri accidentale



Cauzele poluarii in cazul rezervoarelor de stocare titei sunt:

- Claviaturi tehnologice exploatare necorespunzator
- Neetansietati la pompe
- Conducte uzate
- Rezervoare fisurate
- Inexistenta retelei de canalizare
- Digurile deteriorate de la rezervoare deteriorate

Cauzele poluarii in cazul punctelor de colectare reziduuri

- Slamul provenit de la curatirea decantoarelor, cuvelor, retelei de canalizare, in lipsa unui spatiu de depozitare corespunzator amenajat este raspandit de obicei pe digurile din parcuri.
- Efectele datorate surselor difuze de poluare sunt amplificate in urma ploilor care provoaca scurgerea apelor pluviale pe versantii bazinelor hidrografice. Odata cu apa pluviala sunt spalate si antrenate titeiul, apa tehnologica si diverse reziduuri scurse in mod accidental sau controlat.

In tabelul 1 sunt prezentate principalele cauze de poluare specifice activitatii de extractie ca si masurile necesare reducerii poluarii.



NECONFORMITATI SPECIFICE ACTIVITATILOR DE FORAJ-EXPLOATARE-EXTRACTIE

OBIECTIV SURSA DE POLUARE	IDENTIFICARE PUNCTIFORMA	CAUZA POLUARII	LUCRARI DE PREVENIRE ALE POLUARII	SOLUTII PROPUSE
SONDE SONDE IN PRODUCTIE SI INJECTIE APA - gura sondei - platforma de lucru - drum de acces - teren intre sonde	SONDE	- necuratare beci - scurgeri de la cutia de etansare a capului de pompare - armaturi si imbinari defecte - scurgeri rezultate in timpul operatiilor de la sonde	- identificare sonda poluata si delimitare suprafata poluata - golire periodica beci - evidenta vidanjare - respectare conditii tehnice de lucru in timpul interventiei la sonde - intretinere careu sonda	- amenajare ecologica a careurilor de sonde - impermeabilizare careu sonda cu argila - program de control si verificare a sondeilor si echipamentelor de adancime si suprafata - impermeabilizare bazin colectare scurgeri depoluare sol
sonde in apropierea cursurilor de apa	SONDE	- control periodic beci sonda - necuratare beci, scurgeri catre emisar de titei si apa de zacamant	- control periodic beci sonda	- reconstruirea unor baraje simple pe cursurile de apa
zone cu pericol in apropierea sondelor alunecari	ALUNECARI LA SONDE	- pot apare infiltratii de titei si apa sarata	- monitorizarea acestor zone	- consolidare teren /proiecte de consolidare
sonde nefunctionale (abandonate/casate/ casabile)	—	- persistenta amestec titei-apa in careu si zona vecina	- studii privind delimitare areal poluat - lucrari de refacere ecologica si stopare fenomen poluare	- dezafectare sonda si redare in circuit natural (depoluare) - demontare stalpi, dale de beton, demontare conducte
PARCURI DE COLECTARE SI SEPARARE	PARCURI	- scurgeri titei si apa sarata	- mentinere sistem de canalizare in functiune - realizare puturi piezometrice langa rezervoarele de depozitare ptr. urmarire efecte de poluare Raport BM1 tb. nr. 20	
	PARCURI	-diguri de protectie la unele parcuri sau canale de colectare	- refacere dig protectie	
	CLAVIATURI	- claviaturi tehnologice - neetanseitati la armaturi/imbinari	- intretinere claviaturi	
	REZERVOARE DE ETALONARE	- neetanseitati la armaturi rezervoare - corodare avansata a fundului rezervoarelor - corodare la suduri manta - bazine/cuve depuneri slam - dig rezervoare deteriorate	-intretinere si revizii periodice -supraveghere rezervoare in timpul pomparii -program de revizii si reparatii la rezervoare -depozitare slam in locurile special amenajate	- inlocuire garnituri si armaturi uzate - protectie anticoroziva rezervoare - inlocuire rezervoare uzate - curatire rezervoare de slam - refacere diguri
	POMPE DE VEHICULARE TITEI	-scurgeri la etansarea tijelor pistoanelor (la pompele de vehiculare titei)	- intretinere claviaturi	- montare pompe in cuve de retentie scurgeri

OBIECTIV SURSA DE POLUARE	IDENTIFICARE PUNCTIFORMA	CAUZA POLUARII	LUCRARI DE PREVENIRE ALE POLUARII	SOLUTII PROPUSE
UTILAJE INSTALATII DE COLECTARE DESEURI	BATAL DECANTOR	- lipsa platforme betonate - fractii volatile COV - scurgere de ape uzate	- supraveghere si intretinere	- constructie platforma betonata - montare capac
	PLATFOME SLAM	- depozite de slam improvizate infiltratii	- curatire	- amenajare platforme impermeabilizate
	RETEA DE CANALIZARE	- spargere, deversare, scurgere	- intretinere retea canalizare	- etansare instalatii folosind camine de inchidere hidraulica
UTILAJE DE STOCARE TITEI	REZERVOARE DE TRATARE SI STOCARE	-canalizarea colmatata (de la claviatura pompe la haba) -sistem preluare scurgeri de la rezerv. ineficient (toata suprafata digului este infestata cu titei si apa sarata)	-decolmatare retea de canalizare	- programe de decolmatare retea canalizare
		-diguri rezervoare deteriorate	-impermeabilizare diguri si suprafata indiguita de la rezervoare	- realizare diguri de protectie
UTILAJ PRODUCERE ABUR	BATERIE CAZANE	-purja cazan este evacuata in paraul Lucacioaia , t ape uzate >25°C	limitele impuse de NTPA 001/2001 -respectarea functionarii	- monitorizare calitate aer
STATII DE COMPRESOARE	STATII COMPRESOARE	-lipsa sistemului de colectare scurgeri -lipsa retea de canalizare ape pluviale	-refacere sistem de colectare	-
		-neetansatati la compresoare (scurgeri de ulei)	-remediere defectiuni	-
	Rezervoare, habe			-
CONDUCTE DE TRANSPORT	- avarii tehnice	- coroziune conducte - spargerii	-lucrari de limitare, stopare poluare -depoluare zona	- actualizare fise conducte, reparatii RC/RK - respectare programe de reparatii

4. POLUANTI SPECIFICI SI COMPLEMENTARI

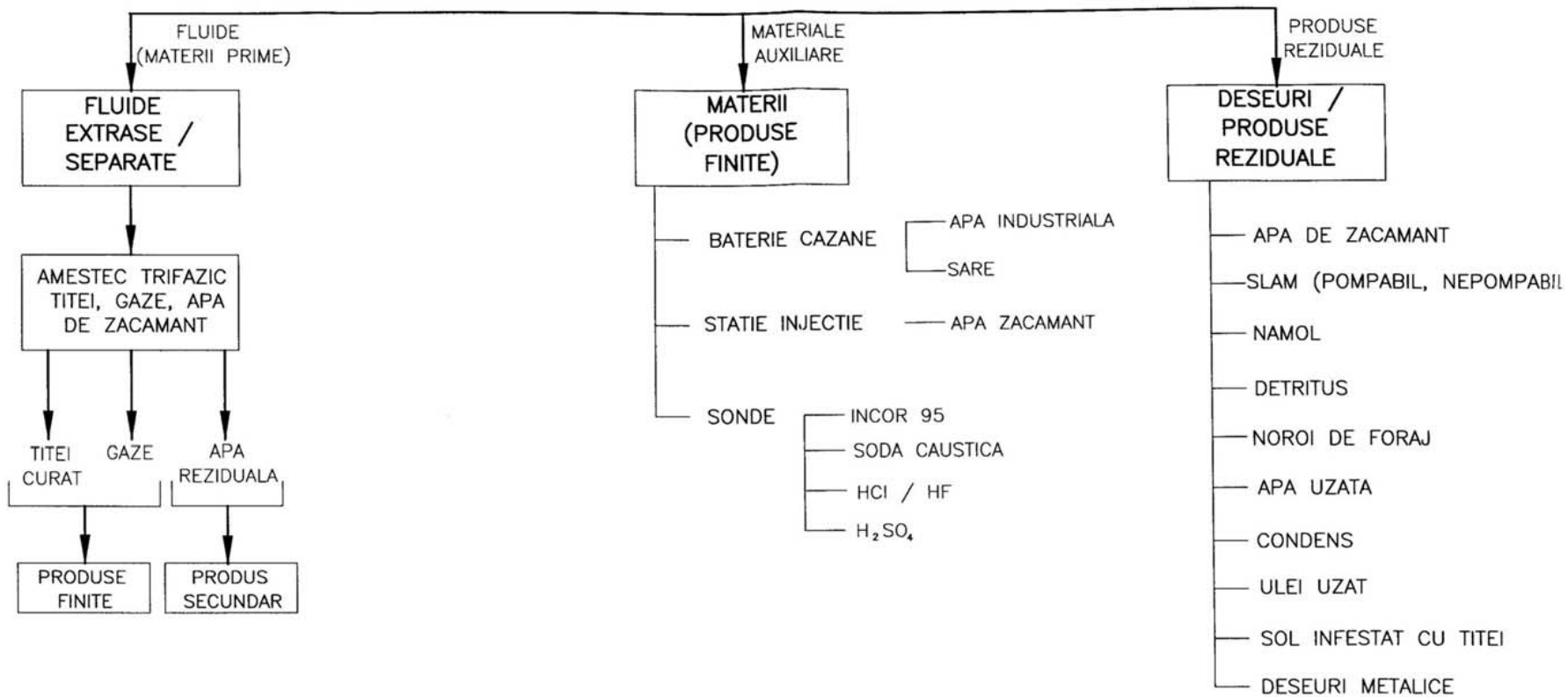
4.1. POLUANTI SPECIFICI

Poluantii specifici activitatilor de forare, exploatare si separare titei gaze, pentru sol, subsol si acvfifer pot fi:

- **Titeiul** - care produce poluarea chimica a solului prin modificari radicale ale proprietatilor solului. Titeiul formeaza o pelicula impermeabila la nivelul solului impiedicand schimbul de gaze intre sol si aer
- **Apa de zacamant**. Prezenta sarurilor in sol poate produce in functie de intensitatea poluarii modificari in ceea ce priveste reactia, gradul de saturatie, suma bazelor humusul si diminueaza sau distruge microfauna din sol.
- **Detritusul** are actiune daunatoare asupra culturilor datorita continutului de metale toxice: Cr, Ba, Cd.
- **Noroiul de foraj**-are o actiune daunatoare asupra culturilor datorita continutului de metale grele, aditivi, saruri, soda caustica.
- In figura 3 sunt prezentati principalii poluanti caracteristici activitatilor de extractie



FLUIDE VEHICULATE, MATERIALE AUXILIARE, PRODUSE FINITE, PRODUSE REZIDUALE



4. 2. POLUANTI COMPLEMENTARI

Agenții poluanți complementari cuprind complexul de: materii, materiale, produse, substanțe, componenți etc. care în stare fizică naturală nu sunt considerați poluanți, dar, în anumite condiții de impact, devin dăunători, cât și categoriile de produse care, în stare fizică, sunt toxice, iar prin utilizarea în procesul tehnologic devin inofensive prin diluție, dispersie, neutralizare etc.

Din categoria agentilor poluanți complementari fac parte:

- anumite tipuri de fluide de foraj (săruri, negre etc.);
- materiale în suspensie și materiale organice;
- acizi;
- aditivi și coagulanți;
- bioacizi;
- dispersanți;
- agenți pentru deparafinare;
- chimicale;
- materiale slab radioactive;
- gaze de ardere din motoare termice și din sistemele de încălzire s.a. .

Aceste categorii de agenți de poluare pot afecta mediul numai local datorită: unor accidente, greșelilor de operare, neglijențelor, nerespectarea NTS ș.a.

Toți agenții de poluare pot fi cuantificați, măsurați.



5. POLUAREA CU TITEI SI APA SARATA A SOLURILOR SI ACVFIFERULUI IN ROMANIA

Activitatea de exploatare a petrolului, separarea amestecului trifazic, asociate cu activitatea de depozitare (stocare), distributie si transport este insotita de efecte daunatoare (poluare semnificative) ale solului, subsolului si acviferului.

Din “ screening” –urile de mediu efectuate s-a observat ca in zonele de extractie si depozitare titei sau in lungul conductelor de transport poluarea solului este complexa deoarece concomitent cu poluarea cu petrol are loc si o poluare cu ape uzate, sarate capabile sa provoace o salinizare puternica a solurilor.

In cadrul perimetrelor de exploatare poluarea chimica a solului si acviferului se poate clasifica in :

- poluarea cu petrol
- poluare cu apa sarata
- poluare mixta.



5.1. POLUAREA SOLULUI CU TITEI

5.1.1. POLUAREA SOLULUI CU TITEI. ETAPE

- Pe parcursul activitatii de extractie, separare si transport titei si apa sarata pot apare pierderi de fluide care pot ajunge pe terenurile agricole si in cursurile de apa.
- Solurile poluate cu titei prezinta la suprafata o pojghita de titei densa, compacta care impiedica procesele de infiltrare a apei in sol, de schimb reversibil de substante gazoase (oxigen) intre sol si atmosfera, impiedicand schimbul de aer si apa intre sol si atmosfera .
- Dupa deversare la contactul petrolului cu solul se produc modificari ale proprietatilor fizice, chimice si biologice avand loc urmatoarele fenomene:

- **Volatilizarea compusilor usori**

In primele ore dupa deversare are loc evaporarea celor mai volatile hidrocarburi

- **Stratificarea pe profilul solului**

Componentii mai polari in special asfaltenele raman la suprafata solului, formand o pelicula compacta care impiedica schimbul gazos cu atmosfera si care nu permite circulatia normala a apei

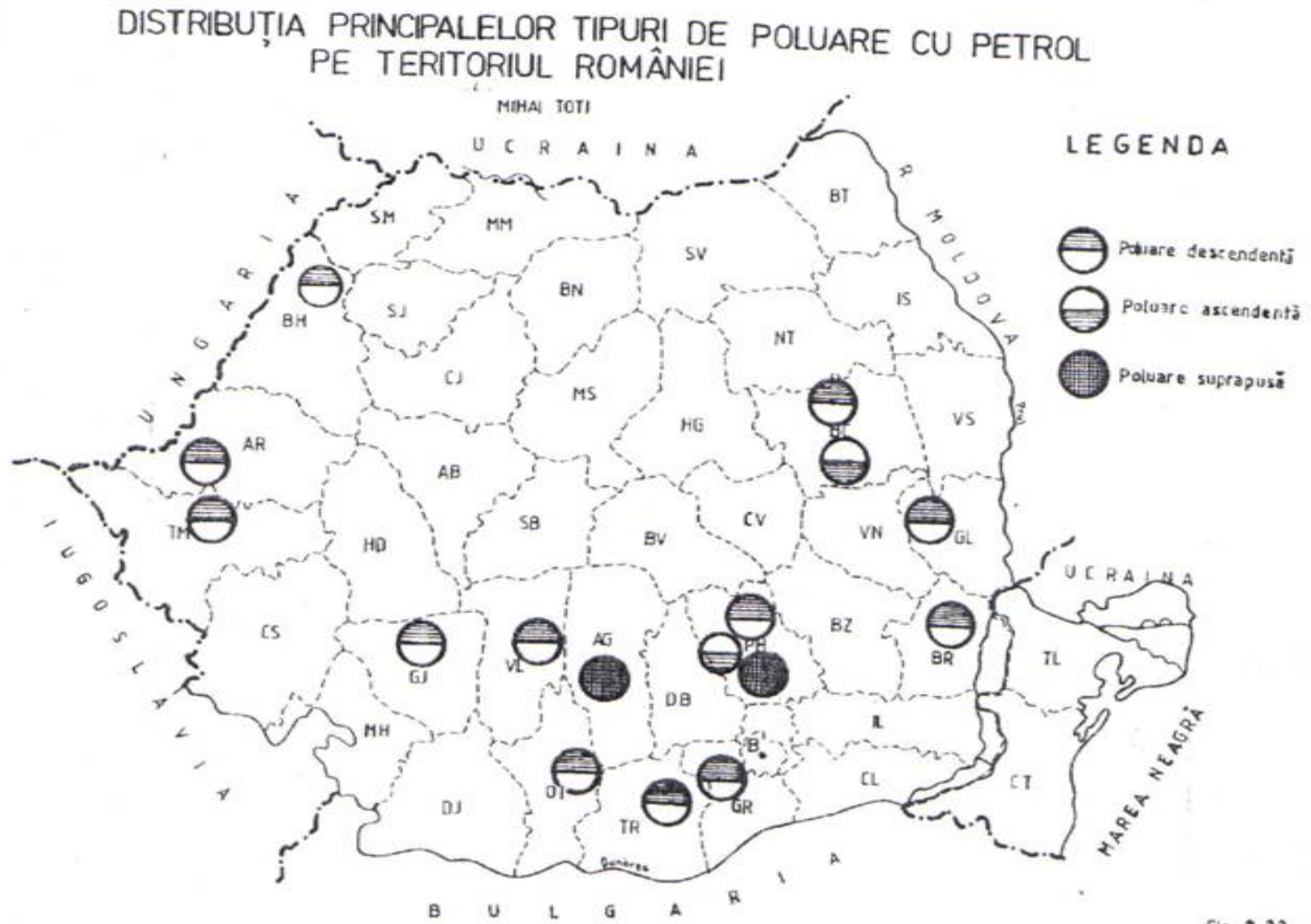
- **Migrarea pe profilul solului**

Circulatia petrolului pe profilul solului, adancimea la care ajunge depinde de intensitatea poluarii, textura si densitatea aparenta a acestuia.



Pit with a torn liner.

POLUARI ASCENDENTE/DESCENDENTE/SUPRAPUSE



5.1.2. POLUAREA CU TITEI A SUBSOLULUI SI PANZEI FREATICE

- Poluarea cu titei a subsolului si panzei freatice din zona unor obiective petroliere (conducte, depozite, schele de extractie) se datoreaza scurgerilor de petrol din conducte, bataluri rezervoare
- Poluarea petroliera a acviferului cuprinde mai multe faze care pot fi grupate in doua etape majore:
- ***Etapa migrarii poluantului*** incepand de la sursa-are ca efect o poluare prin cantonarea acestuia in zona capilara (situata deasupra panzei freatice) sub forma unui strat rezidual “plutitor”
- ***Etapa transferului de hidrocarburi*** solubile din petrolul rezidual in apa subterana avand ca efect o poluare chimica, cresterea continutului de substante organice, poluarea afectata si prin efectele biodegradarii poluantului inmagazinat in solul vegetal sau subsolul acoperitor al acviferului freatic .
- Aceste etape care stau la baza mecanismelor de poluare a acviferului cuprind 4 faze importante:
 - **migratia fazei poluante**
 - **schimbul intre produsul petrolier si apa subterana,**
 - **antrenarea si dispersia urmelor de hidrocarburi in apa subterana**
 - **evolutia in timp a transferului poluant petrolier- apa**



MIGRAREA FAZEI POLUANTE

- De la sursa poluantul se infiltreaza in sol mai intai pe verticala sub efectul gravitatiei si uneori sub actiunea apelor meteorice .
- Modul de migratie pe verticala prin straturile nesaturate din subsol pana la oglinda panzei freatice depinde de omogenitatea litologica si porozitatea acestora :
 - prin straturile cu compozitie granulometrica fina poluantul migreaza spre nivelul apei freatice in directii neprevizibile
 - prin straturile de tip grosier (nisip, pietris, bolovanis) poluantul migreaza in forma de para
- Daca cantitatea de poluant depaseste capacitatea de retentie (inmagazinare) a domeniului de infiltratie titeiul atinge dupa un interval de timp mai lung sau mai scurt zona capilara a acviferului si se opreste dupa o saturatie reziduala imprastiindu-se deasupra oglinzii freatice sub forma lenticulara.
- In unele cazuri cand poluantul este in cantitate mare el patrunde in apa subterana sub forma de punga, masele de petrol libere migrand cu scurgerea apei subterane pe aceasi directie dar cu o viteza de avansare mult mai mare



SCHIMBUL INTRE PRODUSUL PETROLIER SI APA SUBTERANA

- La contactul apei freaticke cu petrolul infiltrat are loc , in timp, un transfer de hidrocarburi solubile din produsele petroliere reziduale in apa, coeficientul de schimb crescand odata cu viteza de circulatie a apei
- Masa de poluant este suspusa permanent unei “spalari” selective si progresive, diminuarea selectiva a fazei titei in cursul timpului (date fiind diferenta de solubilitate a diferitelor hidrocarburi) constituie cauza esentiala a modificarii compozitiei chimice a apei contaminate.

ANTRENAREA SI DISPERSIA SUBTERANA DE HIDROCARBURI

- Aceasta etapa a mecanismului de poluare a apei freaticke consta in antrenarea substantelor de tip hidrocarburi dizolvate in acvifer care constituie contaminarea chimica cea mai importanta
- Avand in vedere natura poluantului –titei - in majoritatea poluarilor datorate industriei extractive de titei si gaze caracteristicile fizice si chimice ale apei freaticke contaminate nu sunt in general modificate pe verticala sub limita de contact apa-poluant cu exceptia unui miros specific de petrol.



5.1.2.4. EVOLUTIA IN TIMP A TRANSFERULUI POLUANT APA

- Mecanismul evolutiv al contaminării freaticului cuprinde acțiunile de evaporare, adsorbție și degradare ce apar atât la produsul petrolier din subteran cât și asupra hidrocarburilor dizolvate în apă

Parametrii care afectează viteza de evaporare sunt: presiunea de vapori a contaminantului; concentrația contaminantului; solubilitatea contaminantului în apă, temperatura etc.

- Viteza de degradare a poluantului petrolier în condiții aerobe depinde în special de o serie de parametri ai solurilor din zonele afectate:

- pH,
- umiditate,
- temperatura sol.



5.2. POLUAREA SOLULUI CU APA SARATA

- In industria extractiva de petrol impreuna cu titeiul se extrag si mari cantitati de apa sarata (apa de zacamant), continutul de NaCl fiind uneori mare (peste 1 188 mg/l)
- Desi circulatia in interiorul schelelor se face in sistem inchis exista scapari de apa sarata in special in zona retelelor de conducte care transporta aceasta apa de la parcuri catre statiile de epurare, ulterior catre statiile de injectie –spargeri de conducte datorita coroziunii.
- Poluarea, continutul de saruri solubile variza functie de cantitatea de apa deversata si de timpul de contact al acesteia cu solul .
- Apa sarata se infiltreaza cu viteze diferite in functie de textura solului .
- Odata cu impactul apei sarate cu faza solida a solului au loc mecanisme de schimb cationic sau adsorbție prin care elementele chimice din apa salina sunt adsorbite in complexul coloidal al solului.
- Solurile care au suferit o poluare cu apa de zacamant dupa producerea mecanismelor de schimb si uscare a terenului prezinta la suprafata o pojghita de saruri solubile de culoare cenusiu galbuie.
- Adancimea de acumulare maxima a sarurilor solubile este variabila fiind determinata de diferite cauze:
 - Intervalul de timp scurs de la data poluarii care influenteaza migrarea si acumularea sarurilor in sol
 - Permeabilitatea diferitelor orizonturi de sol
 - Concentratia variata in saruri solubile a apei
 - Regimul pluvial din zona



SARATURAREA SOLURILOR

- Este un proces de acumulare de saruri solubile, în special de sodiu
- Datorat unor cauze naturale si/sau antropice
- Cauze antropice:
 - suprapasunatul;
 - irigarea cu ape salinizate si inundatii cu regim hidrosalin ireversibil;
 - cresterea nivelului apelor freatice in sol;
 - evaporarea apei vara, crescand concentratia de saruri in sol;
 - activitatea de extractie a petrolului brut, insotit si de apa sarata.
- In Romania cca 500 000 ha sunt saraturate, deci nefertile
- Procesul de saraturare, din nefericire, continua!



5.3. POLUAREA MIXTA-CU PETROL SI APA SARATA

Poluarea mixta-cu petrol si apa sarata este cu mult mai grava, efectele cumulate fiind cu mult mai greu de inlaturat.

- Este foarte intalnita in schelele de extractie datorita faptului ca cele doua faze pot forma emulsii datorita amestecarii intense a titeiului cu apa sarata in cursul extractiei.
- Terenurile care prezinta o poluarea mixta in general au un continut total de hidrocarburi petroliere (THP) si de Na schimbabil, aceste terenuri fiind puternic poluate. In asemenea situatie solul devine practic neproductiv.
- In general, din totalul suprafetelor poluate in cadrul activitatilor de extractie titei poluarea mixta este majoritara.



6. POLUAREA DATORITA TRANSPORTULUI TITEIULUI SI PRODUSELOR PETROLIERE PRIN CONDUCTE

- Transportul titeiului si produselor petroliere prin conducte este un proces tehnologic care se realizeaza in sistem inchis; in conditii normale de functionare, transportul se realizeza fara emisii in mediu.
- Poluarea mediului datorita activitatii de transport apare in situatii cu totul accidentale de avarie la conducte (atacuri/efractii, deformari, coroziune)
- Cauzele principale care produc avarii sunt:
 - Spargerile accidentale provocate de coroziunea conductelor
 - Atacul conductelor (efractie) in vederea sustragerii de produse petroliere.
 - Fenomene de sufoziune.

A. Fenomenul de coroziune

Coroziunea este un fenomen frecvent ce apare in sistemele de transport produse petroliere. Datorita solului in care sunt ingropate conductele, coroziunea acestora este un proces de natura electrochimica, umiditatea din sol avand rolul de electrolit. In general tronsoanele mai vechi au o probabilitate mai mare de spargere datorita coroziunii. Sunt situatii in care are loc si o coroziune microbiologica datorita activitatii unor microorganisme care traiesc in sol. Aceste locuri pot fi recunoscute dupa culoarea mai inchisa a solului datorita sulfurii de fier, precum si dupa mirosul de hidrogen sulfurat la dezgroparea conductei.



B. Efracția conductelor

Infracțiunile de spargere și furt de produse petroliere asupra conductelor magistrale de transport produc mari pierderi banesti prin: necesitatea opririi pomparii, contravaloarea serviciilor prestate de diverse firme pentru stoparea poluarii, amenzi, reconstrucție ecologică etc.

- În funcție de mărimea avariei, cantitatea de poluant scurs și timpul scurs de la spargerea conductei și până la intervențiile de stopare și blocare poluant, poluarea poate fi foarte intensă, poluare semnificativă cât și o poluare de adâncime
- Cursurile de apă de suprafață care sunt supratraversate de conductele magistrale trebuie să fie monitorizate prin debitele emisarului în zona km traversat, adâncimi de afuiere pe baza NAE (nivel ape extraordinare), și să funcționeze robinetele de sectionare care vor fi manevrate în caz de necesitate
- Subtraversările fluviilor trebuie să fie foarte atent monitorizate datorită efectului deosebit de grav care poate avea loc în cazul spargerii de conducte
- *Ex.:* Intreaga zonă a subtraversării Fluviului Dunare să fie într-o strictă supraveghere privind starea tehnică a conductelor-izolație exterioară, grosime de perete

C. Fenomenele de sufoziune

Exista zone care prezinta asemenea fenomene care au drept consecinta formarea in masa loessurilor a unor caverne ca urmare a indepartarii si antrenarii selective sub actiunea apei a componentelor granulometrice dizolvate ale rocii. Alt factor favorizant este prezenta unor surse de apa care se infiltreaza cu usurinta in loess.

Se formeaza caverne sub stratul de sol, care pot fi periculoase prin scufundare sub propria greutate a solului sau prin incarcare ocazionala circulatie, precipitatii abundente. Trebuie monitorizate si realizate harti pe care sa se traseze zonele in care exista aceste fenomene si traseul conductelor din acea zona.

Poluanti

Poluantii potentiali in cazul transportului de produse petroliere pot fi : titeiul, condensul, gazolina, etanul lichid, slamul de la rezervoare, produsul de degodevilare. Acesti poluanti pot avea caracter corosiv, inflamabil si chiar exploziv.

Tintele (receptorii) sunt : terenul agricol, acviferul, cursurile de apa de suprafata
Vectorii (caile de transport) ale poluantilor sunt apa subterana si solul prin contact direct.



Masuri de reducere a poluarii datorat transportului prin conducte

- Efectuarea de inspectii interioare cu ajutorul *godevilului inteligent* pentru verificarea grosimii de perete
- Toate Regionalele au regulamente si masuri referitoare la : peridocitatea efectuarii controlului conductelor, a RK-urilor, controlul statiilor de pompare, masuri in cazul in care apar defectiuni, masuri si materiale de depoluare, mod de actionare in caz de avarie. Toate aceste masuri contribuie la prevenirea si reducerea poluarii. Aceste regulamente trebuie sa fie respectate, in acest mod contribuind la prevenirea poluarii solului, subsolului si acviferului
- In prezent in cadrul sistemului de transport titei si derivate ale acestuia (gazolina, etan lichid si condens) exista un sistem SCADA-sistem de supraveghere, control si achizitie date - pentru urmarirea intregii retele de conducte din tara dintr-un dispecerat central situat la Ploiesti. Este un sistem prin care se urmaresc toti parametrii si care este dotat cu un sistem *Leak Detection* prin care se poate detecta zona in care a avut loc avaria si cantitatea de poluant, sesizate de la un anumit procent (cantitate de poluant)
- Acizitionarea unor dispozitive mobile de tratare a slamului recuperat din rezervoarele de depozitare titei, tinand cont ca slamul recuperat din rezervoare nu este neutralizat



7.CONCLUZII PRIVIND POLUAREA CU PETROL SI APA SARATA A SOLULUI DIN ZONA SCHELELOR DE EXTRACTIE

- 1.Poluarea chimica din perimetrele de exploatare poate fi: poluare cu titei, poluare cu apa sarata si/sau poluare mixta.
- 2.Mecanismele care stau la baza poluarii cu petrol a solului si acviferului sunt: migrarea fazei poluante, schimbul intre produs petrolier si apa, antrenarea si dispersia urmelor de hidrocarburi in apa, evolutia in timp a transferului poluant – apa
- 3.Dupa directia de patrundere a poluantului in sol poluarea poate fi ascendenta, descendenta si amphipoluare (suprapusa)
- 4.Adancimea de patrundere a poluantilor in sol depinde de structura litologica a solului, tipul poluant, cantitatea de poluant
5. Romania poluarea cu apa sarata fara prezenta titeiului ocupa o suprafata foarte mica Chiar daca vizual ar fi o poluarea doar cu apa sarata analizele de laborator certifica o poluare mixta
6. Poluarea cu apa sarata este mai frecventa in jurul conductelor de transport apa sarata
7. Din totalul suprafetelor poluate prin activitatea de extractie o suprafata mult mai mare revine schelelor petroliere si mult mai mica celor gazeifere
- 8 Poluarea mixta ocupa suprafata cea mai mare, fiind urmata de poluarea cu titei si apoi de cea cu apa sarata.
9. Din punct de vedere al intensitatii poluarii pentru suprafetele poluate cu titei in general intensitatea poluarii este puternica si moderata.

BIBLIOGRAFIE

1. Ionescu, C., Ciuparu, D., Dumitrascu, Gh., *Poluare si protectia mediului in petrol si petrochimie*, Editura Brilliant, 1999.
2. Eve Riser - Roberts, *Remediation of petroleum contaminated soils: biological, physical and chemical processes*, Lewis Publishers, Washington DC, 1998.
3. Arnold, K., Stewart, M., *Surface production operations*, Gulf publishing Company, 1986.
4. Popa, I., *Colectarea, tratarea și transportul petrolului și produselor petroliere din schelele de producție*, Editura Tehnică și Pedagogică, București, 1985.
5. Bulău, I., *Colectarea și depozitarea țițeiului și gazelor*, Institutul de Petrol și Gaze, Ploiești, 1978.
6. Drăgotescu, N., Ghiliceanu, M., Oniceanu, V., Vasilache, N., *Transportul pe conducte al țițeiului, gazelor și produselor petroliere*, Editura Tehnică, București, 1961.
7. Ioachim, G., Popa, Gh., *Extracția petrolului și gazelor*, Editura Tehnică, București, 1979.
8. Metsch, M., Drăgulescu, R., *Extracția și transportul Țițeiului și gazelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
9. Popescu M., *Fluide de foraj si cimenturi de sonda*, Editura Universitatii din Ploiesti, 2004, Ploiesti Popescu M., *Fluide de foraj si cimenturi de sonda*, Editura Universitatii din Ploiesti, 2004, Ploiesti.
10. Onutu, I., Stanica, D.E., *Protectia mediului*, Editura Universitatii din Ploiesti, 2003.

