

B.I.G

STITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

VOLUMUL XIII

FASCICOLA 13

LUCRĂRI EXECUȚATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

STUDIUL ȚIȚEIURILOR DIN RE-
GIUNILE BOLDEȘTI ȘI COPĂCENI

DE

EMIL E. CASIMIR ȘI ING. M. DIMITRIU

(CU UN REZUMAT ÎN LIMBA GERMANĂ)



MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ
BUCUREȘTI

1 9 . 3 . 2



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

VOLUMUL XIII

FASCICOLA 13

LUCRĂRI EXECUTATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

STUDIUL ȚÎTEIURILOR DIN RE- GIUNILE BOLDEȘTI ȘI COPĂCENI

DE

EMIL E. CASIMIR ȘI ING. M. DIMITRIU

(CU UN REZUMAT ÎN LIMBA GERMANĂ)



MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ
BUCUREȘTI

1 9 3 2



Institutul Geologic al României





P R E F A T Ă

Ca urmare a publicațiilor apărute în această colecție¹⁾, privind rendamentele de analiză și proprietățile tăcăușurilor din regiunile Gura-Ocniței, Moreni, Ochiuri, Băicoi, Țintea și Ceptura, prezintăm în fascicola de față rezultatele studiului analitic al tăcăușurilor din regiunile *Boldești* și *Copăceni*.

Aducem mulțumirile noastre d-lui geolog *D. Ștefănescu*, pentru descrierile introductive privind caracterele generale geologice ale acestor regiuni, precum și d-lor: inger *V. Peatnițchi*, dr. ing. *M. Vasu* și *H. Rabinovici*, pentru concursul desinteresat ce ne-au dat, efectuând unele din determinările analitice din acest studiu.

Exprimăm, de asemenea, mulțumirile noastre societăților *Astra Română*, *Naphta Română*, *Româno-Americană* și *Steaua Română*, pentru probele de tăcăuș ce ne-au fost puse la dispoziție.

Analizele de tăcăuș și de produse distilate, ca și determinările de parafină, au fost făcute, în cea mai mare parte, de d-l *D. Voicu*, preparator în acest Laborator.

E. C.

București, 25 Iunie 1932.

¹⁾ Vol. XIII. Fasc. 1, 3 și 12.



А Т А Т З Я І

Після цього відбувся зважувальний та вимірювальний обстеження складанням та вивченням об'єктивних доказів, що підтверджують винуватість підсудного в злочині. Це здійснюється залежно від того, чи виникла вину у підсудному або чи він був змушений здійснити злочин. У залежності від цього обставин вимірювання та зважування проводяться з розривом або без розриву. В залежності від цього обставин вимірювання та зважування проводяться з розривом або без розриву. В залежності від цього обставин вимірювання та зважування проводяться з розривом або без розриву.

С. 3

БІОГРАФІЧНІ ДАННІ

ІСІДОР СЕРГІЙ ІВАНІЧ



Institutul Geologic al României

STUDIUL TIȚEIULUI DE BOLDEȘTI

INTRODUCERE

In zona mio-pliocenă cu cute diapire din jud. Prahova, la circa 10 km. depărtare spre Nord de Ploiești, se găsește în plină dezvoltare schela Boldești, unde se exploatează tițeiu din etajul Meotian, dela adâncimi relativ mari (1600—2400 m.).

Din datele geologice dela suprafață și din observațiile făcute cu ocazia săpării sondelor, se vede că la Boldești avem deaface cu un anticlinal vizibil în etajul Levantin, de pe malul stâng al râului Teleajen, cu direcția aproximativ Vest-Est.

Explorările prin sondaje au fost începute în anul 1908-1909 de către societatea Astra-Română (Regatul Român), și apoi întrerupte până după războiu, când au fost reluate, aproape simultan, de către societățile Astra Română și Româno-Americană.

Primele sonde săpate în apropierea axului au întâlnit în Dacian gaz metan, fără a avea însă o prea mare importanță economică. Sondajele de mai târziu (1927) au fost încoronate de mai mult succes, întâlnindu-se sub 1450 m. etajul Meotian îmbibat cu tițeiu.

Din numeroasele sonde săpate până în prezent pe flancul sudic al anticlinalului, ajungem la următoarele concluzii:

1. *Meotianul este etajul purtător de tițeiu.* El are o grosime de circa 420 m. și cuprinde numeroase nisipuri îmbibate cu tițeiu. Primele strate sunt purtătoare de gaze (9—48 m.). Dela 80 m. în jos încep nisipurile petrolifere care, pe o lățime de circa 400 m. depărtare de ax spre Sud, sunt foarte bogate în gaze.



2. Lățimea zonei de îmbibare a flancului sudic atinge până în prezent 1300 m. Este posibil ca, cel puțin pe anumite porțiuni în lungul axului, lățimea să fie și mai mare.

3. Producția de țieiu pe sondă, după rezultatele obținute până acum, poate să fie socotită, în medie, la 6000 vagoane.

In tabela de mai jos dăm producțiile pe ani ale schelei Boldești, dela începutul exploatarii și până la sfârșitul lunii Iunie a anului 1932. Din datele acestei tabele, se poate vedea importanța ce a căpătat azi această schelă în exploatarea țieului din țară.

TABELA I

| Anul | Producția anuală | % din producția țării |
|---------------|------------------|-----------------------|
| 1928 | 14 vag. | — |
| 1929 | 904 " | 0,18 |
| 1930 | 9078 " | 1,58 |
| 1931 | 74410 " | 11,19 |
| 1932 (6 luni) | 62230 " | 16,63 |

A) STUDIUL ANALITIC AL ȚIEIULUI

RENDEMENTELE DISTILATIEI IN LABORATOR

In decursul anilor 1929—1932, s'a analizat în Laboratorul de Chimie al Institutului Geologic mai multe probe de țieiu din schela Boldești, din care una din ele, provenind din sonda No. 1 a societății Româno-Americană, situată în imediata apropiere a axului anticlinalului, la o depărtare de circa 60 m., este constituită numai din fracțiuni ușoare distilând până la 290°.

Rezultatele analizei acestei probe de țieiu sunt date separat, întru cât, proprietățile sale fiind cu totul deosebite de acelea ale celorlalte probe de țieiu, ea nu a putut fi analizată după aceleasi norme.

Rezultatele analizelor privind celelalte probe, luate din sondele Astra Română No. 7, Steaua Română No. 10, Româno-



Americană No. 13 și No. 20, sunt reunite în o singură tabelă (III).

ACESTE rezultate se referă, pentru fiecare probă, la trei distilații deosebite, făcute în vederea obținerii benzinelor ușoare de proprietăți diferite și anume: o benzină ușoară de densitate $0,708$ — $0,713$, distilând în aparatul Engler 65% până la 100° , sau o benzină ușoară de densitate $0,721$ — $0,724$, distilând minimum 90% până la 150° , sau, în fine, o benzină medie de densitate $0,740$ — $0,742$, distilând complet până la cel mult 220° .

Distilația produselor mai grele ca benzina, petrolul lampant și motorina, s'a făcut prin antrenare cu aburi supraîncălziti.

Densitatea acestor produse a fost determinată de condiția impusă de a distila în balonul Engler cel puțin 90%, până la 280° în cazul petrolului lampant, și până la 350° în acela al motorinei. În aceste condiții, densitatea petrolului lampant a variat între $0,804$ — $0,806$, iar aceea a motorinei între $0,832$ — $0,840$. Densitatea păcurii, de o viscozitate cuprinsă între 13° — 23° (E) la 50°C , a variat între $0,910$ — $0,920$.

Analiza produsului erupt de sonda No. 1 Rom.-Americană

Adâncimea sondei 1537 m.

Adâncimea sub limita Pontian/Meotian 73 m.

Sonda a erupt la 8 Ianuarie 1929. La data luării probei de țățeiu, producția sondei în 24 ore era de 2,6 vag. țățeiu ușor și de 162000 m.c. gaze.

S'a analizat trei probe, din care prima a fost trimisă de Inspectoratul minier din Ploiești, iar celelalte două de societatea Româno-Americană.

In cele ce urmează dăm rezultatele acestor analize¹⁾:

| | Proba | I | II | III |
|--|-------|--------|--------|--------|
| 1. Densitatea la 15°C | | 0,7315 | 0,7535 | 0,7427 |
| 2. Coloarea. Proba I era colorată foarte slab în galben; | | | | |

¹⁾ Rezultatele acestor analize au fost publicate în Analele Minelor din România, 1929, Nr. 5, p. 214.



celealte probe erau colorate mai intens. În colorimetru Stammer s'a obținut următoarele valori:

| | I | II + III |
|--|-------------|----------|
| <i>Coloarea</i> | 120 | 35 mm. |
| 3. <i>Viscozitatea la 20°C</i> : cinematică | 1,066 c.St. | |
| în grade Engler | 1,013 | |
| 4. <i>Conținutul în sulf</i> , determinat prin ardere în bombă calorimetrică | 0,015% | |
| 5. <i>Indicele de aciditate</i> | 0,015 | |

Se observă, din aceste determinări, conținutul extrem de mic în sulf și acizi organici al acestui tăietu.

6. *Distilația Engler*.

| | °C | % Vol. | % Vol. | % Vol. |
|---------|------|------------------|------------|------------|
| | — 80 | 7,4 | 1,0 | 2 |
| | 90 | 17,0 | 2,2 | 7,5 |
| | 100 | 27,4 | 5,8 | 16,1 |
| | 110 | 39,7 | 13,6 | 28,5 |
| | 120 | 49,8 | 24,0 | 40,5 |
| | 130 | 60,0 | 35,0 | 51,5 |
| | 140 | 67,6 | 45,7 | 60,9 |
| | 150 | 74,0 | 55,4 | 69,0 |
| | 160 | 79,0 | 63,6 | 75,8 |
| | 170 | 83,0 | 69,2 | 81,2 |
| | 180 | 86,8 | 74,4 | 85,9 |
| | 190 | 89,6 | 79,4 | 88,6 |
| | 200 | 91,4 | 83,0 | 91,3 |
| | 210 | Nu s'a continuat | 85,8 | 93,4 |
| | 220 | peste 200° | 88,5 | 95,0 |
| | 230 | — | 91,0 | 96,0 |
| | 240 | — | 93,0 | 97,6 |
| | 250 | — | 94,5 | 98,5(253°) |
| | 260 | — | 95,7 | — |
| | 270 | — | 96,5 | — |
| | 280 | — | 97,2 | — |
| Sfârșit | | — | 98,6(288°) | — |
| Reziduu | | 8,2 | 1,2 | 1,2 |



7. *Rectificarea produsului brut.* Probele trimise spre analiză au fost supuse rectificării într'un balon cu coloană ascendentă Gans-Glinsky, obținându-se rezultatele din tabela II (vezi pag. 10).

După cum se vede, produsul erupt de sonda No. 1 Rom.-Americană dela Boldeşti este constituit în cea mai mare parte din benzină ușoară (47—71%), apoi din benzină grea (9—18%), iar restul din petrol lampant (19—35%).

8. *Proprietățile produselor obținute.*

a) *Benzinele ușoare.*

| | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| <i>Densitatea la 15°</i> | <i>0,717</i> | <i>0,729</i> |
| <i>Distilația Engler.</i> | | |
| — 100° distilă | 47% | 32% |
| — 150° » | 94,0% | 93,5% |

Sfârșit 173° 175°

b) *Benzina grea.* Proba analizată reprezintă o probă medie alcătuită din cele trei benzine grele obținute la rectificare.

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| <i>Densitatea la 15°C</i> | <i>0,7615</i> |
| <i>Distilația Engler.</i> | |
| — 160° distilă | 72% |
| — 200° » | 98% |

c) *Reziduul rămas dela rectificare.* S'a analizat o probă medie obținută din amestecul celor trei reziduuri rămase dela rectificare.

| | |
|---|---------------|
| <i>Densitatea la 15°C</i> | <i>0,7870</i> |
| <i>Inflamabilitatea (A. P.)</i> | <i>48°C</i> |
| <i>Distilația Engler.</i> | |
| — 200° distilă | 52,5% |
| — 280° » | 93,5% |
| — 300° » | 97,2% |

Incer cări de rafinare directă a acestui reziduu — fără redistilare — nu au dat rezultate satisfăcătoare, căci rafinând cu



TABELA II

| PRODUSELE OBTINUTE | Proba I | | | Proba II | | | Proba III | | |
|----------------------|----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|-------------|
| | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ |
| Benzină ușoară . . . | —15° | 71,0 | 0,717 | —142,5 | 47,0 | 0,729 | —15° | 67,1 | 0,727 |
| grea . . . | 15°—165° | 9,0 | 0,763 | 142,5—165 | 18,0 | 0,760 | 150°—165° | 10,1 | 0,763 |
| Reziduu | — | 19,0 | 0,788 | — | 34,6 | 0,790 | — | 22,6 | 0,785 |
| Pierderi | — | — | 1,0 | — | — | 0,4 | — | 0,2 | — |
| | | 100,0 | | | 100,0 | | | 100,0 | |

2,5% acid sulfuric, coloarea petrolului rafinat obținut era numai de 90 mm., iar după alte 2,5% acid sulfuric coloarea nu s'a urcat decât până la 100 mm.

9. *Compoziția chimică.* S'a supus rectificării o probă medie de țățeiul obținută din cele trei probe remise spre analiză, scoțându-se o singură fracțiune până la 200°.

In această fracțiune, reprezentând 88% din produsul brut supus rectificării, s'a determinat conținutul în diversele clase de hidrocarburi, întrebuiuțându-se următoarele metode: hidrocarburile nesaturate au fost determinate indirect prin titrare cu o soluție de bromură și bromat de potasiu în mediu acid. Ele sunt exprimate în amilen. Hidrocarburile aromatice au fost determinate prin absorbție cu acid sulfuric de 99%, iar cele naftenice prin determinarea temperaturilor critice de solubilitate în anilină a produsului rectificat, înainte și după îndepărțarea hidrocarburilor aromatici cu acid sulfuric monohidrat; în fine, procentul de hidrocarburii parafinice a fost calculat din diferența până la 100%.

Rezultatele obținute sunt următoarele:

| | | |
|--------------------------------|-----|-------|
| <i>Hidrocarburi nesaturate</i> | ... | 0,2% |
| » <i>aromatice</i> | ... | 6,7% |
| » <i>naftenice</i> | ... | 16,0% |
| » <i>parafinice</i> | ... | 77,1% |

După cum se vede, produsul obținut la rectificare, din care este constituit în cea mai mare parte țățeiul sondei No. 1 Rom.-Americană, este caracterizat prin un conținut foarte ridicat în hidrocarburi parafinice.

Concluzioni. Țățeiul erupt de sonda No. 1 dela Boldești a societății Româno-Americană, de densitate exceptional de mică, este constituit din 47—70% benzинă ușoară, 10—18% benzинă grea și 20—35% petrol lampant.

Din punct de vedere al compozitiei chimice, acest țățeiul este constituit în cea mai mare parte din hidrocarburi parafinice.



**B) STUDIUL ȚIȚEIULUI DE BOLDEȘTI
PROVENIND DIN SONDELE Nr. 7
ASTRA-ROMÂNĂ, Nr. 13 ȘI 120 ROMÂNO-
AMERICANĂ ȘI 10 STEAUA-ROMÂNĂ**

I. RENDEMENTELE DISTILATIEI IN LABORATOR

Rezultatele analizei acestor țițeiuri se găsesc reunite în tabela III.

Din aceste rezultate reiese că în regiunea Boldești se întâlnesc țițeiuri ușoare, parafinoase, a căror densitate variază între limite restrânse ($0,837$ — $0,844$).

Dacă urmărim variația acestei densități față de adâncimea stratelor exploatație, observăm că cele mai ușoare țițeiuri ($0,837$ — $0,839$) se întâlnesc în stratele superioare (80 — 250 m.) din Meotian.

Rendemantele de analiză ale acestor țițeiuri nu variază, de asemenea, decât între limite apropiate. Valorile medii ale acestor rendemente, pentru cele trei cazuri deosebite ale distilației, se pot vedea în tabela IV.

In concluzie, putem spune, deci, că *tițeul de Boldești este caracterizat prin densitate mică ($0,837$ — $0,844$), prin natura sa parafinoasă și prin conținutul de 18 — 25% benzine, 8 — 20% petrol lampant, 14 — 22% motorină și 47 — 48% păcură, rendemente depinzând, bine înțeles, de proprietățile benzinei ușoare ce se scoate la distilație.*

Atât petrolul lampant cât și motorina sunt caracterizate prin densitate mică.

In ceea ce privește păcura, din rezultatele analizelor de mai sus, se vede că ea se asemănă calitativ cu păcurile parafinoase de *Moreni* și *Ceptura*. Față de păcura de *Arbănași*, de asemenea parafinoasă, se deosebește prin valorile mai ridicate ale densității și viscozității. (Pentru păcura de *Arbănași*, $D^{15}/_{15}$ = circa $0,890$, iar $V/_{50}$ = circa $4^{\circ}E$).

TABELA III. Rezultatele analizelor țăciurilor de Boldești

a) In cazul obținerii benzinei ușoare distilând cca. 65% până la 100°

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea (m) | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină ușoară | | Benzină grea | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|-----------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (E°) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | | | |
| Sudic | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 10,8 | 0,7084 | 9,6 | 0,7675 | 13,7 | 0,8050 | 19,7 | 0,8360 | 45,1 | 0,9127 | 17°,0 | — | cca 40° C | 1,1 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 11,1 | 0,7106 | 9,1 | 0,7678 | 9,3 | 0,8040 | 19,3 | 0,8316 | 49,9 | 0,9112 | 16°,5 | — | " 40° C | 1,3 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 11,2 | 0,7130 | 6,5 | 0,7670 | 15,5 | 0,8041 | 15,7 | 0,8358 | 49,9 | 0,9172 | 22°,7 | — | " 40° C | 1,2 |

b) In cazul obținerii benzinei ușoare de densitate 0,720—0,724

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină ușoară | | Benzină grea | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (°E) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | | | |
| Sudic | Astra Română . 7 | 1681 | 80 | 500 | Sept. 1929 | 0,8390 | + 13° C | 14,8 | 0,7205 | 4,4 | 0,7684 | 19,5 | 0,8048 | 16,4 | 0,8408 | 43,9 | 0,9138 | 18°,5 | — | + 40° C | 1,0 |
| | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 15,7 | 0,7236 | 1,7 | — | 21,4 | 0,8055 | 13,5 | 0,8405 | 46,6 | 0,9114 | 13°,2 | 202° C | cca 40° C | 1,3 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 15,4 | 0,7229 | 1,3 | 0,7694 | 19,3 | 0,8040 | 12,2 | 0,8368 | 50,5 | 0,9106 | 15°,6 | 197° C | + 38° C | 1,3 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 15,6 | 0,7213 | 0,6 | 0,7655 | 18,9 | 0,8039 | 12,8 | 0,8370 | 50,9 | 0,9106 | 17°,2 | 196° C | + 37° C | 1,2 |

c) In cazul obținerii benzinei medii de densitate 0,740—0,743

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină medie | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|--------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (°E) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | |
| Sudic | Astra Română . 7 | 1681 | 80 | 500 | Sept. 1929 | 0,8390 | + 13° C | 24,6 | 0,7430 | 8,5 | 0,8053 | 26,7 | 0,8409 | 39,2 | 0,9219 | 29°,4 | — | cca 40° C | 1,0 |
| | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 22,9 | 0,7407 | 9,6 | 0,8051 | 19,1 | 0,8384 | 47,0 | 0,9118 | 14°,4 | — | cca 40° C | 1,4 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 23,6 | 0,7421 | 5,2 | 0,8040 | 19,8 | 0,8318 | 50,2 | 0,9103 | 15°,2 | — | + 38° C | 1,2 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 21,7 | 0,7402 | 7,3 | 0,8088 | 19,9 | 0,8320 | 49,7 | — | 22°,6 | — | cca 40° C | 1,4 |

TABELA IV

| Distilația a. | % Limitele | % Val. medii | D 15/15 | V/50 (°E) |
|--------------------------|------------|--------------|---------|-----------|
| | | | Valorii | medii |
| Benzină ușoară | 12 — 12,5 | 12,0 | 0,7110 | |
| " grea | 6,5 — 9,5 | 8,5 | 0,7675 | |
| Petrol lampant | 9,5 — 15,5 | 13,0 | 0,8045 | |
| Motorină. | 15,5 — 20 | 18,0 | 0,8345 | |
| Păcură | 45 — 50 | 48,5 | 0,9140 | 18,5 |
| <i>Distilația b.</i> | | | | |
| Benzină ușoară | 16 — 17 | 16,5 | 0,7220 | |
| " grea | 0,5 — 4,5 | 2,0 | 0,7680 | |
| Petrol lampant | 19 — 21,5 | 20,0 | 0,8045 | |
| Motorină. | 12 — 16,5 | 13,5 | 0,8390 | |
| Păcură | 44 — 51 | 48,0 | 0,9115 | 16,0 |
| <i>Distilația c.</i> | | | | |
| Benzină medie | 23 — 25,5 | 24,5 | 0,7415 | |
| Petrol lampant | 5 — 9,5 | 7,5 | 0,8060 | |
| Motorină. | 19 — 26,5 | 21,5 | 0,8350 | |
| Păcură | 39 — 50 | 46,5 | 0,9150 | 20,5 |

Rendemantele sunt date în cifre rotunde, diferind cu $\pm 0,2$ de cele calculate din tabela III.

Pierderile de analiză sunt adăugate la benzinele ușoare, respectiv la benzina medie.

II. DIVERSE DETERMINĂRI ANALITICE

1. *Conținutul în parafină. Conținutul în parafină al țiteiului de Boldești variază între 5—10% și poate fi urmărit în tabela V.*

TABELA V. *Conținutul în parafină al țiteiului de Boldești*

| Proveniența probei | Adânc. sub Pont./ Meot. | Ulei parafinos | | % parafină în: | | Punctul de topire |
|--------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------|-------------------|
| | | % | Pct. de conge-lație | ulei | țitei | |
| Astra Română 7 | 80 | 53 | 26° | 10,0 | 5,3 | 48° |
| Rom. Americ. 120 | 350 | 55,8 | 31° | 17,3 | 9,6 | 51° |
| Steaua Rom. 10 | 83—430 | 53,5 | 28° | 13,5 | 7,2 | 50° |



Din rezultatele de mai sus, se constată că țățeiul din stratele situate mai în profunzime au un conținut mai mare în parafină. Astfel, țățeiul din sonda 7 Astra Română, explorațând stratul dela 80 m. în Meotian, conține 5,3 % parafină, pe când acela din sonda 120 Româno-Americană, care exploatează stratul dela 350 m., conține 9,6 %, cu toate că parafina obținută în ultimul caz este mai puțin uleioasă, după cum reiese din punctele lor de topire diferite. La concluziuni analoage am ajuns și în cazul țățeilor de Moreni, Ochiuri și Ceptura.

Completăm rezultatele acestor analize cu acelea referitoare la conținutul în sulf și asfalt, făcute asupra unei probe de țăței provenind din sonda No. 10 Steaua Română, care exploatează nisipurile petrolifere aflate între 80—430 m. în Meotian. Rezultatele obținute pot fi considerate drept valori medii privind întreg zăcământul de țăței din această regiune.

2. *Conținutul în asfalt și sulf.* Conținutul în asfalt a fost determinat în reziduul rămas dela distilația țățeului în balonul Engler până la 280°, atât prin precipitare cu gazolină ($D^{15}/_{15} = 0,650$), și benzină normală (asfalt tare), cât și prin tratare cu alcool și eter (asfalt moale)¹⁾.

Conținutul în sulf a fost determinat prin ardere în bombă calorimetrică²⁾ (Tabela VI).

TABELA VI. Conținutul în asfalt și sulf al țățeului de Boldești

| % Asfalt tare | | | | % Asfalt moale | | % Sulf | |
|-----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| (Benz. normală) | | (Gazolină) | | | | | |
| 0,16 0,14 | Media 0,15 | 0,91 1,04 | Media 0,97 | 1,80 1,67 | Media 1,73 | 0,19 0,21 | Media 0,20 |

¹⁾ Rezultatele au fost obținute de d-l dr. ing. M. Vasu.

²⁾ Rezultatele au fost obținute de d-l H. Rabinovici.

III. PROPRIETĂȚILE PRODUSELOR OBȚINUTE DIN DISTILATIA TITĒIULUI

1. *Benzinele ușoare.* În tabela VII se găsesc rezultatele distilației Engler a benzinelor ușoare și medii, obținute din titēiului

TABELA VII

| D _{15/15} benzinei: | 0,7130 | | 0,7213 | | 0,7402 | |
|---------------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| Interv. de temperatură | Vol. distilat | | Vol. distilat | | Vol. distilat | |
| | separ. | total | separ. | total | separ. | total |
| (Pierderi) | 1,3 | — | 1,2 | — | 0,9 | — |
| — 45 | 0,6 | 1,9 | 0,6 | 1,8 | — | — |
| 45—50 | 1,2 | 3,1 | 0,9 | 2,7 | 0,6 | 1,5 |
| 50—55 | 1,9 | 5,0 | 1,4 | 4,1 | 0,8 | 2,3 |
| 55—60 | 3,2 | 8,2 | 1,8 | 5,9 | 1,0 | 3,3 |
| 60—65 | 4,4 | 12,6 | 2,8 | 8,7 | 1,3 | 4,6 |
| 65—70 | 5,6 | 18,2 | 3,2 | 11,9 | 2,0 | 6,6 |
| 70—75 | 6,8 | 25,0 | 4,6 | 16,5 | 2,4 | 9,0 |
| 75—80 | 7,3 | 32,3 | 5,0 | 21,5 | 3,2 | 12,2 |
| 80—85 | 7,9 | 40,2 | 5,6 | 27,1 | 3,7 | 15,9 |
| 85—90 | 8,3 | 48,5 | 6,0 | 33,1 | 4,0 | 19,9 |
| 90—95 | 8,0 | 56,5 | 6,5 | 39,6 | 4,8 | 24,7 |
| 95—100 | 8,4 | 64,9 | 6,9 | 46,5 | 5,0 | 29,7 |
| 100—105 | 6,5 | 71,4 | 7,4 | 53,9 | 5,4 | 35,1 |
| 105—110 | 5,0 | 76,4 | 6,4 | 60,3 | 5,6 | 40,7 |
| 110—115 | 4,8 | 81,2 | 5,4 | 65,7 | 5,2 | 45,9 |
| 115—120 | 4,1 | 85,3 | 5,6 | 71,3 | 5,2 | 51,1 |
| 120—125 | 3,0 | 88,3 | 5,4 | 76,7 | 5,2 | 56,3 |
| 125—130 | 2,2 | 90,5 | 4,4 | 81,1 | 5,2 | 61,5 |
| 130—135 | 2,0 | 92,5 | 3,2 | 84,3 | 5,0 | 66,5 |
| 135—140 | 1,6 | 94,1 | 3,1 | 87,4 | 5,0 | 71,5 |
| 140—145 | 1,3 | 95,4 | 2,4 | 89,8 | 3,5 | 75,0 |
| 145—150 | 0,8 | 96,2 | 2,4 | 92,2 | 3,2 | 78,2 |
| 150—155 | 0,6 | 96,8 | 1,8 | 94,0 | 3,0 | 81,2 |
| 155—160 | 0,6 | 97,4 | 1,4 | 95,4 | 3,0 | 84,2 |
| 160—165 | 0,4 | 97,8 | 1,2 | 96,6 | 3,0 | 87,2 |
| 165—170 | 0,4 | 98,2 | 0,8 | 97,4 | 2,6 | 89,8 |
| 170—175 | — | — | 0,6 | 98,0 | 2,2 | 92,0 |
| 175—180 | — | — | 0,4 | 98,4 | 1,8 | 93,8 |
| 180—185 | — | — | — | — | 1,4 | 95,2 |
| 185—190 | — | — | — | — | 1,0 | 96,2 |
| 190—195 | — | — | — | — | 0,8 | 97,0 |
| 195—200 | — | — | — | — | 0,6 | 97,6 |
| 200—205 | — | — | — | — | 0,6 | 98,2 |
| 205—210 | — | — | — | — | 0,6 | 98,8 |
| Reziduu | 1,8 | 100,0 | 1,6 | 100,0 | 1,2 | 100,0 |



țeiul sondei 10 Steaua Română, notându-se atât volumul ce distilă în intervale de temperatură de câte 5° cât și volumul total distilat până la limita superioară din dreptul acestor intervale. În tabela VIII se găsesc rezultatele distilației fractionate în $1/10$ volum a altor trei benzine, de der. sită apropiate cu cele de mai sus, obținute din amestecul de țățeiul al sondelor 10 Steaua Română și 120 Româno-Americană.

TABELA VIII. Distilația fractionată în $1/10$ volum a benzinelor ușoare de Boldești

| Fracțiunea | D ¹⁵ / ₁₅ : 0,7148 | | | 0,7261 | | | 0,7419 | |
|------------|--|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|--|
| | Vol. distil. | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | |
| 1 10% | 30—60 | 0,6480 | 36—65 | 0,6550 | 38—76 | 0,6615 | | |
| 2 10% | 60—70 | 0,6720 | 65—77 | 0,6800 | 76—90 | 0,6983 | | |
| 3 10% | 70—77 | 0,6900 | 77—87 | 0,7020 | 90—102,5 | 0,7206 | | |
| 4 10% | 77—84 | 0,7045 | 87—95,5 | 0,7200 | 102,5—112,5 | 0,7360 | | |
| 5 10% | 84—90 | 0,7175 | 95,5—103 | 0,7318 | 112,5—122 | 0,7455 | | |
| 6 10% | 90—97 | 0,7267 | 103—110 | 0,7392 | 122—133 | 0,7540 | | |
| 7 10% | 97—104 | 0,7345 | 110—118 | 0,7457 | 133—144 | 0,7613 | | |
| 8 10% | 104—113 | 0,7407 | 118—129 | 0,7515 | 144—156 | 0,7685 | | |
| 9 10% | 113—127 | 0,7490 | 129—144 | 0,7592 | 156—172,5 | 0,7763 | | |
| 10 10% | — | 0,7650 | — | 0,7743 | — | 0,7898 | | |

In fine, în tabela IX se poate vedea conținutul benzinelor ușoare de Boldești în diferitele clase de hidrocarburi.

TABELA IX. Compoziția chimică a benzinelor ușoare de Boldești

| | D ¹⁵ / ₁₅ | % Hidrocarburi | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|
| | | Nesaturate | Aromatice | Naftenice | Parafinice |
| Benzina ușoară I | 0,7212 | 0,1 | 8,2 | 36,1 | 55,6 |
| " " II | 0,7281 | 0,1 | 9,1 | 33,4 | 57,4 |
| " medie | 0,7437 | 0,1 | 11,3 | 34,3 | 54,3 |



Hidrocarburile nesaturate au fost determinate prin titrare cu o soluție de bromură și bromat de potasiu în mediu acid.

Hidrocarburile aromaticice și cele naftenice au fost determinate cu ajutorul metodei temperaturilor critice de solubilitate în anilină a benzinelor, înainte și după îndepărțarea hidrocarburilor aromaticice prin acid sulfuric de 99—100%, iar cele *parafinice* au fost deduse prin calcul, din diferența până la 100%.

b) *Petrolul lampant*. Rezultatele distilației Engler a petrolierului lampant, obținut în cele trei distilații ale țițeiului provenind din sonda 10 Steaua Română, se poate vedea mai jos.

TABELA X. Distilația Engler a petrolului lampant de Boldești

| Distilația: | a | b | c |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| D ¹⁵ / ₁₅ | 0,8041 | 0,8039 | 0,8088 |
| — 200° | 36 % | 36,5 % | 15 % |
| — 250° | 77,5 % | 75,5 % | 75 % |
| — 280° | 91 % | 90,5 % | 91,5 % |
| Reziduu | 8,6 % | 9,1 % | 8,0 % |
| Pierderi | 0,4 % | 0,4 % | 0,5 % |

Indicele de aciditate al petrolului de densitate 0,8039, obținut în distilația b, a fost găsit egal cu 0,18¹⁾.

c) *Motorina*. Rezultatele distilației Engler a motorinei de Boldești, obținută din aceeași probă de țiței și în aceleși condiții ca și petrolul lampant, sunt date în tabela ce urmează.

TABELA XI. Distilația Engler a motorinei de Boldești

| Distilația | a | b | c |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| D ¹⁵ / ₁₅ | 0,8358 | 0,8370 | 0,8320 |
| — 250° | 6,5 % | 1,0 % | 20,5 % |
| — 300° | 61,5 % | 58,0 % | 68,0 % |
| — 350° | 92,0 % | 91,5 % | 93,0 % |
| Reziduu | 7,5 % | 8,0 % | 6,5 % |
| Pierderi | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % |

¹⁾ Indicele de aciditate al petrolului lampant, acela al motorinei și cel al păcurii au fost determinați de d-l H. Rabinovici.

Indicele de aciditate al motorinei de densitate 0,8370, obținută în distilația b , a fost găsit egal cu 0,32.

d) *Păcure*. Din rezultatele analizelor reziduurilor rămase dela distilațiile țățeiurilor (Tabela III) rezultă că valorile medii ale principalelor constante fizice ale păcurii de Boldești sunt:

Densitatea la 15°C 0,913

Viscozitatea la 50° $18^{\circ}(\text{E})$

Punctul de inflamabilitate . . . 195°C

Punctul de congelare $> +35^{\circ}\text{C}$

Indicele de aciditate al păcurii obținută din țățeiu sondei 10 Steaua Română a fost găsit egal cu 0,35.

În următoarele tabele se prezintă rezultatele analizelor efectuate pe țățeuri și reziduuri obținute din steaua română și din țățeuri obținute din sondă 10 Steaua Română, precum și rezultatele analizelor efectuate pe țățeuri obținute din sondă 10 Steaua Română și reziduuri obținute din țățeuri obținute din sondă 10 Steaua Română.



STUDIUL TIȚEIULUI DE COPĂCENI

INTRODUCERE

Regiunea petroliferă Copăceni-Gura Vitioarei este situată, din punct de vedere geologic, la Sud de o importantă linie de dislocație care reprezintă contactul tectonic al Oligocenului din zona paleogenă cu o cuvetă mio-pliocenă.

Oligocenul constituie din șisturi disodilice, gresii silicioase, marne și gresii șistoase încălcă spre Sud peste bordura cuvei sinclinală mio-pliocene, alcătuită la suprafață din Ponțian și Dacian. Meotianul apare în câteva puncte, laminat pe linia de dislocație.

Unul din sondaje situat la suprafață în Oligocen a întâlnit, la o adâncime de câteva sute de metri, depozitele salifere, ceea ce arată că depozitele mediterane și Meotianul sunt prinse sub Oligocen.

Petrolul se găsește îmbibând gresiile oligocene și nisipurile meotiene.

In Oligocen, petroliul a fost exploatat în câteva puțuri la adâncimi relativ mici, dar el nu poate constitui baza unei explorații, deoarece, fiind deschis la suprafață, zăcământul este degradat. Zăcământul din Meotian este exploatabil de-alungul liniei de dislocație pe o lățime mică.

Sondele sunt așezate la suprafață, fie în Oligocen, fie în Ponțian; ele ating Meotianul la adâncimi ce variază între 300 și 600 m.

O orizontare a stratelor de tiței nu se poate face cu precizie, deoarece, Meotianul fiind prins sub Oligocen, stratele sunt răsturnate și în parte laminare.



STUDIUL ANALITIC AL ȚIȚEIULUI

Studiul complet al țițeiului de Copăceni a fost făcut în Laboratorul de Chimie din Institutul Geologic al României, pentru prima oară în luna Decembrie 1930, supunându-se analizei o probă medie de țiței luat din sondele 3, 5, 8 și 9 ale societății Nafta Română.

Adâncimea respectivă a acestor sonde este de 490, 515, 587 și 470 metri.

Ulterior, în Octombrie 1931, s'a mai analizat o altă probă de țiței, provenind dela adâncimea de 546 m. (sonda No. 10 soc. Nafta Română). Țițeul provine din complexul de strate situate în Meotian.

Analog studiilor executate în ultimul timp în acest laborator, s'a scos la distilație, și de data aceasta, benzina ușoară având proprietățile analitice deosebite și anume: a) o benzină ușoară distilând circa 65% până la 100° ; b) o benzină ușoară de densitate 0,728—0,730 și în fine, c) o benzină ușoară (medie) de densitate 0,740—0,745.

Reziduul rămas dela distilația țițeiului a fost supus în urmă distilației în vid, spre a se obține uleiurile minerale.

In rezultatele expuse mai jos, am notat prin litera A proba medie de țiței provenind din sondele 3, 5, 8 și 9 ale soc. Nafta Română, iar prin litera B proba de țiței din sonda No. 10 a aceleiași societăți.

| | | <i>Proba A</i> | | <i>Proba B</i> | | |
|----|---|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| a) | <i>Densitatea la $15^{\circ}C$</i> | 0,8635 | | 0,8565 | | |
| b) | <i>Viscozitatea:</i> | | <i>Proba A</i> | | | |
| | cinematică (c. St.) | 15,0 | 0° | 10° | $20^{\circ} C.$ | |
| | absolută (c.P.) | 13,1 | 10,7 | 7,8 | 6,7 | |
| | Engler (${}^{\circ}E$) | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,63 | |
| | | | <i>Proba B</i> | | | |
| | | 1° | 5° | 10° | 15° | $20^{\circ} C.$ |
| | cinematică (c.St.) | 12,5 | 10,8 | 9,2 | 7,9 | 6,7 |
| | absolută (c.P.) | 10,8 | 9,3 | 7,9 | 6,8 | 5,7 |
| | Engler (${}^{\circ}E$) | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 |



c) *Conținutul în sulf* (Determinat cu bomba calorimetrică).

| <i>Proba A</i> | <i>Proba B</i> | |
|----------------|----------------|------|
| 0,3 % | 0,3 % | Sulf |

d) *Conținutul în parafină* (Metoda Holde).

| <i>Proba A</i> | <i>Proba B</i> | |
|----------------|----------------|----------|
| 0,36 % | 0,35 % | Parafină |

I. RENDEMENTELE DISTILAȚIEI IN LABORATOR

TABELA XII. Cazul obținerii benzinei ușoare distilând circa 65% până la 100°

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|---------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină ușoară | 10,1 | 0,7190 | 12,5 | 0,7125 |
| " grea | 7,6 | 0,7667 | 10,0 | 0,7678 |
| Petrol lampant | 21,7 | 0,8183 | 12,0 | 0,8202 |
| Motorină ușoară | 6,0 | 0,8670 | 20,4 | 0,8698 |
| " grea | 2,0 | 0,8920 | — | — |
| Păcură | 51,2 | 0,9350 | 44,3 | 0,9420 |
| Pierderi | 1,4 | V/50=10 ⁶ (E) | 0,8 | V/50=18,1° E |
| Total | 100,0 | — | 100,0 | — |

Rezultatele de mai sus ne arată că din țățeiul sondei 10 (Proba B) se obține mai multă benzină (ușoară și grea) decât din țățeiul ce provine din celelalte sonde (Proba A). Părțile mai grele din fracțiunea benzinei și cele ușoare din aceea a motorinei ale acestui din urmă țățeiu intră în fracțiunea petrolierului lampant. Datorit acestui fapt, petrolier lampant obținut din proba A este constituit din fracțiuni cuprinse într'un interval de distilație mai larg și, în consecință, rendementul



acestui țățeiu în petrol lampant este mai urcat. Motorina din acelaș țățeiu este constituită numai din fracțiunile mijlocii, cele grele rămânând în păcură, mărind astfel rendementul în acest produs.

TABELA XIII. Cazul obținerii benzinei ușoare de densitate 0,727—0,730

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină ușoară | 15,1 | 0,7283 | 18,6 | 0,7272 |
| " grea | 2,1 | 0,7693 | 0,6 | 0,7678 |
| Petrol lampant | 22,6 | 0,8196 | 21,0 | 0,8203 |
| Motorină | 6,4 | 0,8690 | 7,1 | 0,8696 |
| Păcură | 53,0 | 0,9300 V/50 = 7,8 (°E) | 51,8 | 0,9325 V/50 = 9,2 (°E) |
| Pierderi | 0,8 | — | 0,9 | — |
| Total | 100,0 | — | 100,0 | — |

Deosebirile între rezultatele distilației celor două probe de țățeiu constatate în primul caz sunt de data aceasta mai puțin pronunțate.

TABELA XIV. Cazul obținerii benzinei medii de densitate 0,742—0,744

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină medie | 20,4 | 0,7420 | 26,2 | 0,7444 |
| Petrol lampant | 15,8 | 0,8196 | 6,2 | 0,8204 |
| Motorină | 14,3 | 0,8695 | 21,1 | 0,8695 |
| Păcură | 48,6 | 0,9353 | 45,5 | 0,9380 |
| Pierderi | 0,9 | V/50 = 12,9 (°E) | 1,0 | V/50 = 16,6 (E) |
| Total | 1,000 | — | 100,0 | — |

Analog cu cele constatate în cazul primei distilații, se observă și de data aceasta, deosebiri importante în rendementele de analiză ale celor două probe de țățeiu.



Din rezultatele obținute, reiese că rendementele de distilație ale țițeiului de Copăceni în produse comerciale, de anumite proprietăți, variază între următoarele limite:

TABELA XV

| Produsele | % | $D^{15}/_{15}$ |
|--|-------|----------------|
| Benzină ușoară (incl. medie) | 11—27 | 0,712—0,744 |
| " grea | 0—11 | 0,767—0,769 |
| Petrol lampant | 6—23 | 0,818—0,820 |
| Motorină | 6—21 | 0,868—0,870 |
| Păcură | 44—53 | V/50 (°E)=8—18 |

II. PROPRIETĂȚILE PRODUSELOR REZULTATE DIN DISTILAȚIA ȚIȚEIULUI

a) *Benzinele ușoare.* Benzina ușoară de densitate 0,712—0,719 distilă între 65—67% până la 100° și are punctul final al distilației între 150°—160°C.

Benzina ușoară de densitate 0,727—0,728 distilă:

—100°C 42—44%
—150 " 92—95%
165—175 " Sfârșitul distilației.

Benzina medie de densitate 0,742—0,744 distilă:

—100°C 26—27%
—150 " 82—85%
190—200 " Sfârșitul distilației.

Analiza chimică a benzinei ușoare de densitate 0,7283. Această benzină conține mai puține hidrocarburi aromatice (5%) decât benzinele provenind din țițeul neparafinos din regiunile Moreni, Gura Ocniței, Băicoi și Tîntea (8—12%). Din acest punct de vedere, benzina ușoară de Copăceni se aseamănă cu aceea obținută din țițeul neparafinos de Ochiuri, provenind din flancul nordic (5% hidr. arom.); se deosebește însă de aceasta



prin conținutul mai redus în hidrocarburi naftenice (39% față de 43%).

Rezultatul determinării conținutului procentual în diferitele clase de hidrocarburi ale benzinei de Copăceni, de densitate 0,7283, este următorul:

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| <i>Hidrocarburi nesaturate . . .</i> | <i>1,1%</i> |
| » <i>aromaticice . . .</i> | <i>5,1%</i> |
| » <i>naftenice . . .</i> | <i>38,6%</i> |
| » <i>parafinice . . .</i> | <i>55,2%</i> |
| | <i>100,0</i> |

Determinarea conținutului în hidrocarburi nesaturate s'a făcut prin absorbție cu acid sulfuric de 82—83%; dat fiind însă erorile metodei de analiză, mai ales în cazul prezenții a mici cantități de hidrocarburi nesaturate, rezultatul obținut trebuie considerat ca întrecând conținutul real al benzinei în astfel de hidrocarburi.

Hidrocarburile aromatic și cele naftenice au fost determinate prin metoda punctelor de anilină, cele parafinice din diferență până la 100.

b) *Benzina grea*, de densitate 0,767—0,770, distilă circa 85% până la 160°C și complet până la 195°C.

c) *Petrolul lampant*, în cazul când la distilația țățeiului se scoate benzina ușoară de densitate 0,727—0,728, are densitatea 0,819—0,820; distilă 52% până la 200°C și 93—95% până la 280°C.

S'a determinat intensitatea luminoasă a unei probe de petrol lampant rafinat în laborator cu 1,5% acid sulfuric, proprietățile petrolului lampant distilat fiind următoarele:

Densitatea la 15°C . . . = 0,817

Punctul de inflamabilitate . . = 34°C (Abel-Pensky)

Indicele de aciditate . . . = 0,84 corespunzând la 0,36% acizi naftenici cu indicele de aciditate 234.

Determinarea *intensității luminoase* s'a făcut în lămpi cu marca de fabricație «L. Loyd», având diametrul rezervorului

de 150 mm. și înălțimea de 60 mm., diametrul inelului fitilului fiind de 19 mm.

| | |
|----------------------------------|-------------|
| După $\frac{1}{4}$ oră | 7,7 Hefneri |
| 1 oră | 7,1 |
| 2 ore | 6,5 |
| 3 ore | 6,4 |
| 4 ore | 6,4 |
| 5 ore | 6,2 |

Consumul mediu de lampant pe oră și Hefner 4,33 gr.

d) *Motorina ușoară*, obținută în cazul când se scoate la distilația țățeiului benzina ușoară de densitate 0,727—0,728, are următoarele proprietăți:

Densitatea la 15°C = 0,869—0,870

Punctul de inflamabilitate . . . = 78°C (Martens-Pensky)

Viscozitatea la 20°C = 1,33 (°E)

Indicele de aciditate = 2,6 corespunzând la 1,3% acizi naftenici cu indicele de aciditate 201.

Distilația Engler

| | |
|-------------------|-----|
| — 250°C | 33% |
| — 300 » | 82% |
| — 350 » | 94% |

e) *Păcura*, obținută la distilație în proporție de 53%, are următoarele proprietăți:

Densitatea la 15°C = 0,9300

Viscozitatea la 50°C = 7,8 (°E)

Punctul de inflamabilitate . . . = 155°C

Punctul de congelație = -15°C fluidă

Conținutul în asfalt tare . . . = 0,27%

» » » moale . . . = 3,4%

Indicele de aciditate = 1,95, corespunzând la un conținut de 1,3% acizi naftenici cu indicele de aciditate 150.

Datorită conținutului redus al țățeiului în parafină (0,35%), păcura de Copăceni poate servi ca material prim la obținerea uleiurilor minerale.



III. ULEIURILE MINERALE OBȚINUTE DIN PĂCURA DE COPĂCENI¹⁾

In vederea obținerii uleiurilor minerale, s'a distilat în vid (circa 15 mm. presiune) și în curenț de aburi supraîncălziti, separat, reziduurile rămase dela cele două distilații.

1. *Distilația păcurii rezultată din proba de țieiu A.* S'a distilat o cantitate de 4300 gr. păcură de viscozitate 9,2°E. la 50°C, reprezentând circa 52% din țieiu.

S'a scos nouă fracțiuni de uleiuri (79,7%), restul fiind asfalt (17,6%), pierderi (1,7%) și o mică cantitate de motorină recuperată din gazele necondensate (1,0%).

Primele trei fracțiuni de uleiuri au fost reunite și supuse unei concentrări în vid (10 mm.), spre a se obține un ulei de viscozitate circa 4°E la 20°. Rezultă, în mijlociu, 70% ulei distilat ($D_{20}/4 = 0,885$; $V/20 = 1,5^{\circ}\text{E}$) și 30% ulei concentrat ($V/20 = 3,6^{\circ}\text{E}$).

De asemenea fracțiunile VIII și IX inițiale au fost reunite și supuse unei concentrări, în vederea obținerii uleiului de cilindre. Rezultă, în mijlociu, 20% distilat — ulei combustibil — ($D_{20}/4 = 0,917$; $V/50 = 3,8^{\circ}\text{E}$) și 80% ulei de cilindre ($D_{20}/4 = 0,9465$; $V/100 = 5,2^{\circ}\text{E}$; punctul de inflamabilitate 293°C; punctul de congelație + 10°C).

Dacă concentrarea este condusă mai departe, până la 40% distilat ($D_{20}/4 = 0,9314$; $V/50 = 10,1^{\circ}\text{E}$; punctul de inflamabilitate 186°C; punctul de congelație + 10°C), se obține un ulei de cilindre cu punctul de inflamabilitate 305°C ($D_{20}/4 = 0,950$; $V/100 = 5,6^{\circ}\text{E}$; punctul de congelație + 9°C).

In uleiurile de cilindre s'a dozat asfaltul tare și s'a determinat indicele de aciditate, obținându-se următoarele rezultate:

TABELA XVI

| U l e i u l | % Asfalt tare | Indicele de aciditate |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| Pct. de inflam. 293°C . . . | 0,25 | 0,42 |
| " " 305°C . . . | 1,04 | 0,61 |

¹⁾ Partea experimentată prelucrată de d-l ing. W. Peatnițchi.

TABELA XVII. Rendemenele și proprietățile uleiurilor minerale distilate de Copăceni. (Proba de tîieiu A)

| Frac- țiunea | Producusele obținute | D _{20/4} | Viscozitatea | | | Congel. in eprubetă | Păcură tîieiu | % uleuri disti- late obținute din: |
|-----------------|---------------------------------------|-------------------|--------------|------|------|---------------------------|------------------|---|
| | | | 20° | 50° | 100° | | | |
| (° Engler) | | | | | | | | |
| I | Motorină din gaze | 0,8572 | — | — | — | 108 (MP) (sub) — 15 | 1,0 | 0,5 |
| | Motorină din uleiuri | 0,8852 | 1,5 | — | — | 12,3 | — 15 | 22,4 11,7 |
| II | Ulei ușor | — | 3,6 | — | — | 162 | — 15 | 9,6 5,0 |
| III | Ulei ușor (tip transformator) . . | 0,9160 | 7,5 | — | — | 175 | — 15 | 11,7 6,1 |
| IV | Ulei pentru mașini | 0,9254 | — | 4,7 | — | 193 | — 15 | 10,4 5,4 |
| V | Ulei pentru automobile (tip ușor) | 0,9330 | — | 11,8 | — | 215 | — 10 | 9,0 4,7 |
| VI | Ulei pentru automobile (tip greu) | 0,9377 | — | 22,3 | 2,6 | 230 | — 8 | 6,9 3,6 |
| VII | (a) Ulei pentru cilindre (293°) sau . | 0,9465 | — | — | 5,2 | 293 | + 10 | 7,7 4,0 |
| (b) | Ulei pentru cilindre (305°) . . . | 0,9503 | — | — | 5,6 | 306 | + 9 | — 3,0 |
| VIII | (a) Ulei distilat, sau | 0,9174 | — | 5,2 | — | 165 | + 4 | 1,9 1,0 |
| (b) | Ulei pentru ars | 0,9314 | — | 10,1 | — | 186 | + 10 | — 2,0 |
| Reziduu | Asfalt. | 0,9959 | — | — | — | — | — | — 17,8 9,2 |
| Pierderi | Asfalt. | — | — | — | — | — | — | — 1,6 0,8 |
| Total | Asfalt. | — | — | — | — | — | — | — 100,0 52,0% |



*Analiza asfaltului.*Densitatea ($20^{\circ}/4$) = 0,9959Punctul de cădere (Übbelohde) = 50°C Punctul de înmuiere (Krämer-Sarnow) = 33° »

Ductibilitatea (Dow) = 630 mm.

Penetrabilitatea (Richardson) = 83°

2. Rafinarea uleiurilor. Această rafinare s'a făcut cu acid sulfuric concentrat ($D/15 = 1,84$), procentele de acid variind dela 6% la 8%. In tabela de mai jos s'a trecut procentele de uleiuri rafinate obținute, sotuite la păcură și țiteiu, proprietățile lor analitice, precum și pierderile suferite la rafinare, calculate în procente asupra uleiurilor distilate.

Rafinarea uleiurilor distilate de Copăceni se face în condițiuni relativ usoare, săpunurile formate la spălarea uleiurilor acide cu hidratul de sodiu separându-se net de restul uleiurilor.

Uleiurile rafinate se disting prin coloarea lor deschisă.

*TABELA XVIII. Rafinarea uleiurilor de Copăceni. Rendemente.
Proprietăți analitice*

| Denumirea uleiului | Proprietățile uleiurilor rafinate | | | | | | % Pierderi prin rafinare | % Uleiuri rafinate obținute din: | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|------|---------|---------|------|--------------------------|----------------------------------|--------|--|
| | D $20^{\circ}/4$ | Viscozitatea (${}^{\circ}\text{E}$) | | Inflam. | Congel. | | | păcură | țiteiu | |
| | | 20° | 50° | | % | | | | | |
| Ulei ușor | 0,8952 | 3,5 | — | 162° | —15° | 17,4 | 7,9 | 4,1 | | |
| Ulei ușor (tip transformator). | 0,9061 | 6,7 | — | 175° | —15° | 15,1 | 9,9 | 5,2 | | |
| Ulei pentru mașini . . | 0,9189 | 23,3 | 4,2 | 193° | —15° | 13,6 | 9,0 | 4,7 | | |
| Ulei pt. automobile (tip ușor). | 0,9234 | — | 6,5 | 211° | —10° | 16,0 | 7,6 | 4,0 | | |
| Idem (tip greu). | 0,9279 | — | 16,6 | 230° | —10° | 22,8 | 5,3 | 2,9 | | |

3. Distilația păcurii rezultată din proba de țiteiu B. S'a supus distilației o păcură, având viscozitatea 17 (${}^{\circ}\text{E}$) la 50°C , repre-

TABELA XIX. Rendemenele și proprietățile uleiurilor minerale (distilate) de Copăceni. (Proba de titeiu B).

| Produsele obținute Frecuțineea | D _{20/4} 20° | Viscozitatea la 50° | | | Congel. în eprubetă (-C) Inflam. (-C) | Fluiditatea în tub U (°C) | % păcură | % titeiu |
|---|--------------------------|------------------------|------|----------|--|---------------------------------|-------------|-------------|
| | | 100° | 100° | (Englez) | | | | |
| I Motorină din uleiuri | 0,8914 | 1,74 | — | — | -125 | -15 fluid. | — | 8,2 |
| II Ulei ușor (tip transformator). | 0,9085 | 5,55 | 1,94 | — | 163 | — | — | 3,7 |
| III Ulei pentru mașini. | 0,9163 | 11,0 | 2,60 | — | 175 | — | — | 13,5 |
| IV Ulei pentru mașini. | 0,9227 | 23,2 | 4,0 | — | 190 | — | — | 6,1 |
| V Ulei pentru mașini (tip C.F.R.) | — | 6,6 | — | — | 205 | — | — | 2,9 |
| VI Ulei pentru automobile (tip ușor) | — | 11,2 | — | — | 224 | — | — | 3,2 |
| VII Ulei pentru automobile (tip greu) | — | 21,8 | 2,53 | 234 | — | -15° curge 5 mm | 7,8 | 3,7 |
| VIII Ulei pentru cilindre. | — | 59,8 | 4,61 | 287 | — | -12° | — | 6,7 |
| IX Ulei distilat pentru ars. | — | — | — | — | — | — | — | 3,6 |
| Reziduu Asfalt | — | — | — | — | — | — | — | 0,8 |
| | | | | | Punctul de topire 47° C (Ubbelohde) | | 20,9 | 9,4 |
| | | | | | Pierderi | | 3,2 | 1,4 |
| | | | | | Total | | 100,0 | 45,0 |

zentând circa 45% din țăței. Uleiurile distilate, separate în 11 fracțiuni, reprezintă 76% din păcură, reziduul-asfalt 20,9%, iar pierderile 3,2%.

După uscare, fracțiunile au fost grupate convenabil obținându-se uleiurile arătate în tabela XIX. Fracțiunea IX reprezintă uleiul distilat ce a rezultat din concentrarea uleiului de cilindre brut, obținut din prima distilație, până la punctul de inflamabilitate 287° (Fracțiunea VIII).

Din examinarea tabelelor XVII și XIX, se constată că uleiurile de Copăceni sunt caracterizate prin densități relativ mici, puncte de inflamabilitate ridicate și puncte de congelație scoborîte, mai ales dacă se ia în considerare uleiurile vâscoase.

Era interesant de urmărit dacă aceste concluziuni, deduse din rezultatele unor încercări de laborator, se verifică în cazul când uleiurile sunt obținute în instalații industriale. În tabela de mai jos se poate vedea proprietățile câtorva uleiuri rafinate cu acid sulfuric și pământ decolorant, obținute în una din rafinăriile din țară, din prelucrarea unei cantități de 18 vagoane țăței de Copăceni.

TABELA XX

| Ulei Nr. | $D^{15}/_{18}$ | $V_{50}({}^{\circ}\text{E})$ | $V/_{100}({}^{\circ}\text{E})$ | Punctul de inflam. | Punctul de congelație |
|-------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 0,9250 | 7,8 | — | 213°C | -20°C |
| 2 | 0,9310 | 13 | 2,0 | 224°C | -15°C |
| 3 | 0,9340 | 18,3 | 2,3 | 237°C | -11°C |
| 4 | 0,9360 | 20 | 2,4 | 239°C | -9°C |

După cum se vede, aceste rezultate confirmă pe cele obținute în laborator.

Incheiem acest studiu cu un tablou rezumativ conținând rezultatele distilației până la asfalt a celor două probe de țăței de Copăceni, în cazul când benzina usoară obținută are densitatea $0,727$ — $0,728$.

*TABELA XXI. Rezultatele distilației până la asfalt a titieului de Copăceni,
în cazul când benzina ușoară are densitatea 0,727—0,728*

| Produsele obținute | Proba de titieui A | | Proba de titieui B | |
|--|---|--------------|---|--------------|
| | Proprietăți | % în titieui | Proprietăți | % în titieui |
| Benzină ușoară . . . | D ¹⁵ / ₁₅ = 0,728 | 15,1 | D ¹⁵ / ₁₅ = 0,727 | 18,6 |
| " grea | " = 0,769 | 2,1 | " = 0,768 | 0,6 |
| Petrol lampant. | " = 0,820 | 22,6 | " = 0,820 | 21,0 |
| Motorină ușoară . . . | " = 0,869 | 6,4 | " = 0,8695 | 7,1 |
| " grea rezultată din concentrarea ule- iurilor | apr. = 0,885 | 12,7 | apr. = 0,885 | 10,5 |
| Ulei ușor | V/20 = 3,6 | 5,0 | — | — |
| " " | — | — | V/20 = 5,6 | 6,1 |
| " " | " = 7,5 | 6,1 | — | — |
| " " | — | — | " = 11,0 | 2,9 |
| " de mașini | V/20 = 4,7 | 5,4 | V/50 = 4,0 | 3,2 |
| " " " | " = — | — | " = 6,6 | 3,7 |
| " " " | " = 11,8 | 4,7 | " = 11,2 | 3,5 |
| " " " | " = 22,3 | 3,6 | " = 21,8 | 6,7 |
| " cilindre | Infl. = 293 | 4,0 | Infl. = 287 | 3,6 |
| " combustibil . . . | — | 1,0 | — | 0,8 |
| Asfalt. | 50° (Übbelohde) | 9,2 | 47° (Übbelohde) | 9,4 |
| Motorină din gaze + pierderi | — | 2,1 | — | 2,3 |
| Total | — | 100,0 | — | 100,0 |



CHIMICĂ A ÎNALTĂRII DIN INSTITUȚIA DE RECERCHE

STUDIEN ÜBER DIE ERDÖLE DER GRUBEN-

FELDER BOLDEȘTI UND COPĂCENI
(RUMÄNIEN)

von

Dr. E. CASIMIR und Ing. M. DIMITRIU

Zusammenfassung

Als Fortsetzung der in dieser Sammlung erschienenen Studien über die Erdöle der Grubenfelder: *Moreni*, *Gura-Ocniței*, *Ochiuri*, *Băicoi*, *Tîntea* und *Ceptura*¹⁾ veröffentlichen wir nun die Resultate der Untersuchungen der Erdöle von *Boldești* und *Copăceni*, welche in diesem Laboratorium im Laufe der letzten zwei Jahre ausgeführt wurden.

Diese Gruben befinden sich im Distrikt Prahova. Die Grube von *Boldești*, in welcher das Erdöl nur seit kurzer Zeit ausgebeutet wird (1929), ist, wegen des Reichtums der Lagerstätten an Erdöl und Gasen, weitaus die wichtigste und hat heute in der Landeserdölproduktion einen Anteil von ca. 16%.

In *Copăceni* wird das Erdöl seit vielen Jahren ausgebeutet, die Produktion dieser Grube ist aber gering. Dieses Erdöl zeichnet sich durch gute Qualität aus, es ist paraffinfrei und eignet sich besonders zur Herstellung von guten rumänischen Schmierölen.

Von der Grube *Boldești* wurden zuerst drei Proben eines äusserst leichten Rohöls (Dichte = 0,731—0,754 bei 15°C), welches von der Sonde No. 2 Româno-American stammt, untersucht.

¹⁾ Diese Sammlung, Hefte 1, 3 und 12.



Diese Sonde ist die erste die nach dem Jahre 1920 in dieser Gegend angesetzt wurde und befindet sich in unmittelbarer Nähe der Antiklinalachse, so dass es nicht zu verwundern ist, dass man dort auf eine an Gasen und leichtestem Erdöl reiche Lagerstätte stiess.

Dieses Erdöl ergab bei der Destillation: 47—71% Leichtbenzin, 9—18% Schwerbenzin und 19—35% Leuchtöl (Tabelle II).

Andere Analysenbefunde dieses interessanten Erdöls betreffen: die Dichte (1), die Farbe (2), die Viskosität (3), den Schwefel-Gehalt (4), die Säure-Zahl (5), die Engler-Destillation des Rohöls (6), die Rektifikation desselben (7), die Engler-Destillation der dabei entfallenen Produkte (8) und endlich die chemische Zusammensetzung des leichten Benzins (9) sind in diesem Heft auf Seite 7—11 angegeben.

Ausser diesem Erdöl hat man noch Proben von verschiedenen anderen Sonden, die in der Zeit 1930—1932 abgeteuft wurden, analysiert.

Von jeder Probe wurden drei Destillationen ausgeführt welche folgende Benzintypen ergaben:

| <i>Dichte bei 15° C</i> | <i>Engler-Destillation</i> |
|-------------------------|----------------------------|
| 0,710—0,715 | —100° C : 65% |
| 0,720—0,730 | —150° C : min. 90% |
| 0,740—0,745 | Endpkt. max. 220° C |

In der Tabelle III sind die einzelnen Destillationsergebnisse zu sehen, während in der Tabelle IV ihre Mittelwerte angegeben sind.

Aus den erhaltenen Resultaten geht hervor, dass das Erdöl von Boldești durch folgende Merkmale charakterisiert ist: geringe Dichte (0,837—0,844), einen Gehalt von 18—25% Benzine, 8—20% Leuchtöl, 14—22% Gasöl und 47—48% Rückstand (Heizöl), welcher reich an Paraffin ist und einen Stockpunkt von etwa + 40°C aufweist.

Der Gehalt des Rohöls an Paraffin schwankt zwischen 5—10% (Tabelle V) und ist um so grösser je tiefer die Erdölschicht liegt.



Den Gehalt an *hartem Asphalt*, der mittels Normalbenzin oder Petroläther (Dichte = 0,650° bei 15°C) bestimmt wurde und denjenigen an *Weichasphalt* sowie den *Schwefelgehalt* findet man in der Tabelle VI.

Die Tabellen VII und VIII enthalten sowohl die Resultate der Engler-Destillation der Leichtbenzine als auch diejenigen der fraktionierten Destillation in je 1/10 Volum wobei auch die Dichte der einzelnen Fraktionen notiert wurde.

Die chemische Zusammensetzung der Benzine geht aus der Tabelle IX hervor. Wie man sieht, enthalten die Benzine von Boldești 8—11% aromatische Kohlenwasserstoffe, 33—36% naphthenische- und 54—57% paraffinische Kohlenwasserstoffe. Es ist zu bemerken, dass das schwerere Benzin (Dichte 0,740—0,743) den grössten Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen aufweist.

Endlich in den Tabellen X und XI sind die Resultate der Engler-Destillation zweier mittlerer Proben von Leuchtöl und Gasöl angegeben.

Die mittleren Werte der Analysenbefunde des Heizöls findet man auf Seite 18 unter d angegeben.

Dieselben Analysennormen wurden auch im Falle des Erdöls von Copăceni benutzt.

Die Probe A bezieht sich auf eine mittlere Probe von diesem Rohöl, welches aus verschiedenen Sonden der Gesellschaft Naphta-Română stammt, während die Probe B aus der Sonde 10, die derselben Gesellschaft gehört, genommen wurde.

Die Resultate der Bestimmungen der *Dichte* (a), der *Viskosität* (b), des *Schwefel-* (c) und des *Paraffingehalts* (d) des Rohöls sind auf Seite 20—21 angegeben.

In den Tabellen XII, XIII und XIV finden sich die *Destillationsergebnisse* der zwei Rohölproben A und B, wobei auch in diesem Falle die drei Benzintypen gesondert wurden.

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass der *Prozentsatz des Erdöls von Copăceni an verschiedenen Destillationsprodukten zwischen folgenden Grenzen schwankt: 11—27% Leichtbenzin, 0—10% Schwerbenzin, 6—23% Leuchtöl, 6—21% Gasöl und 44—53% Heizöl.*

Auf Seite 23—24 finden wir die Resultate der Engler-Destillation der Benzine sowie der Bestimmung der chemischen Zusammensetzung eines Leichtbenzins von der Dichte 0,728. Man sieht daraus, dass *das Copăceni-Benzin, im Vergleich zu demjenigen von Boldești, ärmer an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist.*

Weiter findet man auf Seite 24—25 (*c*) die Ergebnisse der Engler-Destillation und der Leuchtwertbestimmung einer mittleren Leuchtölprobe sowie die Analysenresultate mittlerer Gasöl- (*d*) und Heizölproben (*e*).

Der Destillationsrückstand des Rohöls von Copăceni ist paraffinarm — das Rohöl enthält bloss 0,35% Paraffin — und bildet ein vorzügliches Material zur Herstellung von Schmierölen, welche nach den Resultaten, die in unserem Laboratorium erhalten wurden, als sehr gute Öle unter den entsprechenden rumänischen Ölen angesehen werden können.

Die Destillation des Copăceni-Rohölrückstandes (um die Schmieröle zu erhalten), wurde im Vakuum ausgeführt. Die diesbezüglichen Resultate sind in den Tabellen XVII und XIX neben den Analysenbefunden der erhaltenen Öle angegeben.

Unter den rumänischen Schmierölen zeichnen sich jene von Copăceni durch kleine Dichte, hohe Flammpunkte und niedrige Erstarrungstemperatur aus. Diese Eigenschaften treten besonders hervor, wenn man die hochviskosen Öle in Betracht zieht.

In der Tabelle XX werden endlich die Resultate der Destillation des Erdöls von Copăceni angegeben, wobei die Destillation bis auf Asphalt geführt wird und das dabei erhaltene Benzin die Dichte 0,727—0,728 aufweist.

Bukarest, den 25 Iuni 1932.

Chemisches Laboratorium
des rumänischen geologischen Instituts.



Institutul Geologic al României



stările de dezvoltare ale acestor resurse și să se stabilească principalele criterii de cunoaștere și de evaluare a acestora. În cadrul acestor studii se va analiza și se va stabili ceea ce trebuie să se facă ca să se obțină rezultatele următoare: a) stabilizarea și dezvoltarea resurselor hidrocarburilor; b) stabilizarea și dezvoltarea resurselor minereale.

Tabelul IV prezintă rezultatul unei cercetări de cunoaștere a resurselor hidrocarburilor din cadrul judecătării "Găgăuzia" și a rezultatelor analizei acestora. În tabel sunt prezentate datele privind rezervația și producția hidrocarburilor, precum și rezultatul cercetării de cunoaștere a resurselor hidrocarburilor din cadrul judecătării "Găgăuzia". Rezervația hidrocarburilor este estimată la 100 milioane tone și producția este de 100 milioane tone pe an. Datorită rezultatelor cercetării de cunoaștere a resurselor hidrocarburilor din cadrul judecătării "Găgăuzia", se poate spune că există o resursă hidrocarburilor în cadrul judecătării "Găgăuzia" care poate fi utilizată în cadrul judecătării "Găgăuzia".





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

B.I.G

STITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

VOLUMUL XIII

FASCICOLA 13

LUCRĂRI EXECUȚATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

STUDIUL ȚIȚEIURILOR DIN RE-
GIUNILE BOLDEȘTI ȘI COPĂCENI

DE

EMIL E. CASIMIR ȘI ING. M. DIMITRIU

(CU UN REZUMAT ÎN LIMBA GERMANĂ)



MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ
BUCUREȘTI

1 9 . 3 . 2



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

VOLUMUL XIII

FASCICOLA 13

LUCRĂRI EXECUTATE ÎN LABORATORUL DE CHIMIE

STUDIUL ȚÎTEIURILOR DIN RE- GIUNILE BOLDEȘTI ȘI COPĂCENI

DE

EMIL E. CASIMIR ȘI ING. M. DIMITRIU

(CU UN REZUMAT ÎN LIMBA GERMANĂ)



MONITORUL OFICIAL ȘI IMPRIMERIILE STATULUI
IMPRIMERIA NAȚIONALĂ
BUCUREȘTI

1 9 3 2



Institutul Geologic al României





P R E F A T Ă

Ca urmare a publicațiilor apărute în această colecție¹⁾, privind rendamentele de analiză și proprietățile tăcăușurilor din regiunile Gura-Ocniței, Moreni, Ochiuri, Băicoi, Țintea și Ceptura, prezintăm în fascicola de față rezultatele studiului analitic al tăcăușurilor din regiunile *Boldești* și *Copăceni*.

Aducem mulțumirile noastre d-lui geolog *D. Ștefănescu*, pentru descrierile introductive privind caracterele generale geologice ale acestor regiuni, precum și d-lor: inger *V. Peatnițchi*, dr. ing. *M. Vasu* și *H. Rabinovici*, pentru concursul desinteresat ce ne-au dat, efectuând unele din determinările analitice din acest studiu.

Exprimăm, de asemenea, mulțumirile noastre societăților *Astra Română*, *Naphta Română*, *Româno-Americană* și *Steaua Română*, pentru probele de tăcăuș ce ne-au fost puse la dispoziție.

Analizele de tăcăuș și de produse distilate, ca și determinările de parafină, au fost făcute, în cea mai mare parte, de d-l *D. Voicu*, preparator în acest Laborator.

E. C.

București, 25 Iunie 1932.

¹⁾ Vol. XIII. Fasc. 1, 3 și 12.



А Т А Т З Я І

У відповідь на це заслужує згадання відомого вченого про
загальну проблему зв'язку об'єктів природи та суспільства
зокрема, професора О.І.Іванова, який сказав: «Задача
загальністю дослідження буде встановити між
природою та суспільством зв'язок, який буде
заснований на певних законах, які будуть виявлені
взаємніх зв'язках, які будуть виявлені в зв'язках
природи з людьми та людьми з природою». Відповідно до цих
загальних положень, якщо відмінно виконати зазначені
задачі, то зв'язок між природою та суспільством буде
здобути, та зв'язок між природою та людьми буде
здобути, та зв'язок між людьми та природою буде
здобути.

О.І.

Богдан Михайлович



STUDIUL TIȚEIULUI DE BOLDEȘTI

INTRODUCERE

In zona mio-pliocenă cu cute diapire din jud. Prahova, la circa 10 km. depărtare spre Nord de Ploiești, se găsește în plină dezvoltare schela Boldești, unde se exploatează tițeiu din etajul Meotian, dela adâncimi relativ mari (1600—2400 m.).

Din datele geologice dela suprafață și din observațiile făcute cu ocazia săpării sondelor, se vede că la Boldești avem deaface cu un anticlinal vizibil în etajul Levantin, de pe malul stâng al râului Teleajen, cu direcția aproximativ Vest-Est.

Exploatările prin sondaje au fost începute în anul 1908-1909 de către societatea Astra-Română (Regatul Român), și apoi întrerupte până după războiu, când au fost reluate, aproape simultan, de către societățile Astra Română și Româno-Americană.

Primele sonde săpate în apropierea axului au întâlnit în Dacian gaz metan, fără a avea însă o prea mare importanță economică. Sondajele de mai târziu (1927) au fost încoronate de mai mult succes, întâlnindu-se sub 1450 m. etajul Meotian îmbibat cu tițeiu.

Din numeroasele sonde săpate până în prezent pe flancul sudic al anticlinalului, ajungem la următoarele concluzii:

1. *Meotianul este etajul purtător de tițeiu.* El are o grosime de circa 420 m. și cuprinde numeroase nisipuri îmbibate cu tițeiu. Primele strate sunt purtătoare de gaze (9—48 m.). Dela 80 m. în jos încep nisipurile petrolifere care, pe o lățime de circa 400 m. depărtare de ax spre Sud, sunt foarte bogate în gaze.



2. Lățimea zonei de îmbibare a flancului sudic atinge până în prezent 1300 m. Este posibil ca, cel puțin pe anumite porțiuni în lungul axului, lățimea să fie și mai mare.

3. Producția de țieiu pe sondă, după rezultatele obținute până acum, poate să fie socotită, în medie, la 6000 vagoane.

In tabela de mai jos dăm producțiile pe ani ale schelei Boldești, dela începutul exploatarii și până la sfârșitul lunii Iunie a anului 1932. Din datele acestei tabele, se poate vedea importanța ce a căpătat azi această schelă în exploatarea țieului din țară.

TABELA I

| Anul | Producția anuală | % din producția țării |
|---------------|------------------|-----------------------|
| 1928 | 14 vag. | — |
| 1929 | 904 " | 0,18 |
| 1930 | 9078 " | 1,58 |
| 1931 | 74410 " | 11,19 |
| 1932 (6 luni) | 62230 " | 16,63 |

A) STUDIUL ANALITIC AL ȚIEIULUI

RENDEMENTELE DISTILATIEI IN LABORATOR

In decursul anilor 1929—1932, s'a analizat în Laboratorul de Chimie al Institutului Geologic mai multe probe de țieiu din schela Boldești, din care una din ele, provenind din sonda No. 1 a societății Româno-Americană, situată în imediata apropiere a axului anticlinalului, la o depărtare de circa 60 m., este constituită numai din fracțiuni ușoare distilând până la 290°.

Rezultatele analizei acestei probe de țieiu sunt date separat, întru cât, proprietățile sale fiind cu totul deosebite de acelea ale celorlalte probe de țieiu, ea nu a putut fi analizată după aceleasi norme.

Rezultatele analizelor privind celelalte probe, luate din sondele Astra Română No. 7, Steaua Română No. 10, Româno-



Americană No. 13 și No. 20, sunt reunite în o singură tabelă (III).

ACESTE rezultate se referă, pentru fiecare probă, la trei distilații deosebite, făcute în vederea obținerii benzinelor ușoare de proprietăți diferite și anume: o benzină ușoară de densitate $0,708$ — $0,713$, distilând în aparatul Engler 65% până la 100° , sau o benzină ușoară de densitate $0,721$ — $0,724$, distilând minimum 90% până la 150° , sau, în fine, o benzină medie de densitate $0,740$ — $0,742$, distilând complet până la cel mult 220° .

Distilația produselor mai grele ca benzina, petrolul lampant și motorina, s'a făcut prin antrenare cu aburi supraîncălziti.

Densitatea acestor produse a fost determinată de condiția impusă de a distila în balonul Engler cel puțin 90%, până la 280° în cazul petrolului lampant, și până la 350° în acela al motorinei. În aceste condiții, densitatea petrolului lampant a variat între $0,804$ — $0,806$, iar aceea a motorinei între $0,832$ — $0,840$. Densitatea păcurii, de o viscozitate cuprinsă între 13° — 23° (E) la 50°C , a variat între $0,910$ — $0,920$.

Analiza produsului erupt de sonda No. 1 Rom.-Americană

Adâncimea sondei 1537 m.

Adâncimea sub limita Pontian/Meotian 73 m.

Sonda a erupt la 8 Ianuarie 1929. La data luării probei de țățeiu, producția sondei în 24 ore era de 2,6 vag. țățeiu ușor și de 162000 m.c. gaze.

S'a analizat trei probe, din care prima a fost trimisă de Inspectoratul minier din Ploiești, iar celelalte două de societatea Româno-Americană.

In cele ce urmează dăm rezultatele acestor analize¹⁾:

| | Proba | I | II | III |
|--|-------|--------|--------|--------|
| 1. Densitatea la 15°C | | 0,7315 | 0,7535 | 0,7427 |
| 2. Coloarea. Proba I era colorată foarte slab în galben; | | | | |

¹⁾ Rezultatele acestor analize au fost publicate în Analele Minelor din România, 1929, Nr. 5, p. 214.



celealte probe erau colorate mai intens. În colorimetru Stammer s'a obținut următoarele valori:

| | I | II + III |
|--|-----------|-------------|
| <i>Coloarea</i> | 120 | 35 mm. |
| 3. <i>Viscozitatea la 20°C: cinematică</i> | | 1,066 c.St. |
| în grade Engler | | 1,013 |
| 4. <i>Conținutul în sulf</i> , determinat prin ardere în bomba calorimetrică | | 0,015% |
| 5. <i>Indicele de aciditate</i> | | 0,015 |

Se observă, din aceste determinări, conținutul extrem de mic în sulf și acizi organici al acestui tăietu.

6. *Distilația Engler.*

| | °C | % Vol. | % Vol. | % Vol. |
|---------|------|------------------|------------|------------|
| | — 80 | 7,4 | 1,0 | — 2 |
| | 90 | 17,0 | 2,2 | 7,5 |
| | 100 | 27,4 | 5,8 | 16,1 |
| | 110 | 39,7 | 13,6 | 28,5 |
| | 120 | 49,8 | 24,0 | 40,5 |
| | 130 | 60,0 | 35,0 | 51,5 |
| | 140 | 67,6 | 45,7 | 60,9 |
| | 150 | 74,0 | 55,4 | 69,0 |
| | 160 | 79,0 | 63,6 | 75,8 |
| | 170 | 83,0 | 69,2 | 81,2 |
| | 180 | 86,8 | 74,4 | 85,9 |
| | 190 | 89,6 | 79,4 | 88,6 |
| | 200 | 91,4 | 83,0 | 91,3 |
| | 210 | Nu s'a continuat | 85,8 | 93,4 |
| | 220 | peste 200° | 88,5 | 95,0 |
| | 230 | — | 91,0 | 96,0 |
| | 240 | — | 93,0 | 97,6 |
| | 250 | — | 94,5 | 98,5(253°) |
| | 260 | — | 95,7 | — |
| | 270 | — | 96,5 | — |
| | 280 | — | 97,2 | — |
| Sfârșit | | — | 98,6(288°) | — |
| Reziduu | | 8,2 | 1,2 | 1,2 |



7. *Rectificarea produsului brut.* Probele trimise spre analiză au fost supuse rectificării într'un balon cu coloană ascendentă Gans-Glinsky, obținându-se rezultatele din tabela II (vezi pag. 10).

După cum se vede, produsul erupt de sonda No. 1 Rom.-Americană dela Boldeşti este constituit în cea mai mare parte din benzină ușoară (47—71%), apoi din benzină grea (9—18%), iar restul din petrol lampant (19—35%).

8. *Proprietățile produselor obținute.*

a) *Benzinele ușoare.*

| | | | |
|---------------------------|---------|-------|-------|
| <i>Densitatea la 15°</i> | | 0,717 | 0,729 |
| <i>Distilația Engler.</i> | | | |
| — 100° | distilă | 47% | 32% |
| — 150° | » | 94,0% | 93,5% |

Sfârșit 173° 175°

b) *Benzina grea.* Proba analizată reprezintă o probă medie alcătuită din cele trei benzine grele obținute la rectificare.

| | | |
|---------------------------|---------|--------|
| <i>Densitatea la 15°C</i> | | 0,7615 |
| <i>Distilația Engler.</i> | | |
| — 160° | distilă | 72% |
| — 200° | » | 98% |

c) *Reziduul rămas dela rectificare.* S'a analizat o probă medie obținută din amestecul celor trei reziduuri rămase dela rectificare.

| | | |
|---------------------------------|---------|--------|
| <i>Densitatea la 15°C</i> | | 0,7870 |
| <i>Inflamabilitatea (A. P.)</i> | | 48°C |
| <i>Distilația Engler.</i> | | |
| — 200° | distilă | 52,5% |
| — 280° | » | 93,5% |
| — 300° | » | 97,2% |

Incer cări de rafinare directă a acestui reziduu — fără redistilare — nu au dat rezultate satisfăcătoare, căci rafinând cu



TABELA II

| PRODUSELE OBTINUTE | Proba I | | | Proba II | | | Proba III | | |
|----------------------|----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|-------------|----------------------|-------|-------------|
| | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ | Limitele de separare | $\%$ | $D_{15/13}$ |
| Benzină ușoară . . . | —15° | 71,0 | 0,717 | —142,5 | 47,0 | 0,729 | —15° | 67,1 | 0,727 |
| grea . . . | 15°—165° | 9,0 | 0,763 | 142,5—165 | 18,0 | 0,760 | 150°—165° | 10,1 | 0,763 |
| Reziduu | — | 19,0 | 0,788 | — | 34,6 | 0,790 | — | 22,6 | 0,785 |
| Pierderi | — | — | 1,0 | — | — | 0,4 | — | 0,2 | — |
| | | 100,0 | | | 100,0 | | | 100,0 | |

2,5% acid sulfuric, coloarea petrolului rafinat obținut era numai de 90 mm., iar după alte 2,5% acid sulfuric coloarea nu s'a urcat decât până la 100 mm.

9. *Compoziția chimică.* S'a supus rectificării o probă medie de țățeiul obținută din cele trei probe remise spre analiză, scoțându-se o singură fracțiune până la 200°.

In această fracțiune, reprezentând 88% din produsul brut supus rectificării, s'a determinat conținutul în diversele clase de hidrocarburi, întrebuiuțându-se următoarele metode: hidrocarburile nesaturate au fost determinate indirect prin titrare cu o soluție de bromură și bromat de potasiu în mediu acid. Ele sunt exprimate în amilen. Hidrocarburile aromatice au fost determinate prin absorbție cu acid sulfuric de 99%, iar cele naftenice prin determinarea temperaturilor critice de solubilitate în anilină a produsului rectificat, înainte și după îndepărțarea hidrocarburilor aromatici cu acid sulfuric monohidrat; în fine, procentul de hidrocarburii parafinice a fost calculat din diferența până la 100%.

Rezultatele obținute sunt următoarele:

| | | |
|--------------------------------|-----|-------|
| <i>Hidrocarburi nesaturate</i> | ... | 0,2% |
| » <i>aromatice</i> | ... | 6,7% |
| » <i>naftenice</i> | ... | 16,0% |
| » <i>parafinice</i> | ... | 77,1% |

După cum se vede, produsul obținut la rectificare, din care este constituit în cea mai mare parte țățeiul sondei No. 1 Rom.-Americană, este caracterizat prin un conținut foarte ridicat în hidrocarburi parafinice.

Concluzioni. Țățeiul erupt de sonda No. 1 dela Boldești a societății Româno-Americană, de densitate exceptional de mică, este constituit din 47—70% benzинă ușoară, 10—18% benzинă grea și 20—35% petrol lampant.

Din punct de vedere al compozitiei chimice, acest țățeiul este constituit în cea mai mare parte din hidrocarburi parafinice.



**B) STUDIUL ȚIȚEIULUI DE BOLDEȘTI
PROVENIND DIN SONDELE Nr. 7
ASTRA-ROMÂNĂ, Nr. 13 ȘI 120 ROMÂNO-
AMERICANĂ ȘI 10 STEAUA-ROMÂNĂ**

I. RENDEMENTELE DISTILATIEI IN LABORATOR

Rezultatele analizei acestor țițeiuri se găsesc reunite în tabela III.

Din aceste rezultate reiese că în regiunea Boldești se întâlnesc țițeiuri ușoare, parafinoase, a căror densitate variază între limite restrânse ($0,837$ — $0,844$).

Dacă urmărim variația acestei densități față de adâncimea stratelor exploatație, observăm că cele mai ușoare țițeiuri ($0,837$ — $0,839$) se întâlnesc în stratele superioare (80 — 250 m.) din Meotian.

Rendemantele de analiză ale acestor țițeiuri nu variază, de asemenea, decât între limite apropiate. Valorile medii ale acestor rendemente, pentru cele trei cazuri deosebite ale distilației, se pot vedea în tabela IV.

In concluzie, putem spune, deci, că *tițeul de Boldești este caracterizat prin densitate mică ($0,837$ — $0,844$), prin natura sa parafinoasă și prin conținutul de 18 — 25% benzine, 8 — 20% petrol lampant, 14 — 22% motorină și 47 — 48% păcură*, rendemente depinzând, bine înțeles, de proprietățile benzinei ușoare ce se scoate la distilație.

Atât petrolul lampant cât și motorina sunt caracterizate prin densitate mică.

In ceea ce privește păcura, din rezultatele analizelor de mai sus, se vede că ea se asemănă calitativ cu păcurile parafinoase de *Moreni* și *Ceptura*. Față de păcura de *Arbănași*, de asemenea parafinoasă, se deosebește prin valorile mai ridicate ale densității și viscozității. (Pentru păcura de *Arbănași*, $D^{15}/_{15}$ = circa $0,890$, iar $V/_{50}$ = circa $4^{\circ}E$).

TABELA III. Rezultatele analizelor țăciurilor de Boldești

a) In cazul obținerii benzinei ușoare distilând cca. 65% până la 100°

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea (m) | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină ușoară | | Benzină grea | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|---|-----------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (E°) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | | | |
| Sudic | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 10,8 | 0,7084 | 9,6 | 0,7675 | 13,7 | 0,8050 | 19,7 | 0,8360 | 45,1 | 0,9127 | 17°,0 | — | cca 40° C | 1,1 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 11,1 | 0,7106 | 9,1 | 0,7678 | 9,3 | 0,8040 | 19,3 | 0,8316 | 49,9 | 0,9112 | 16°,5 | — | " 40° C | 1,3 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 11,2 | 0,7130 | 6,5 | 0,7670 | 15,5 | 0,8041 | 15,7 | 0,8358 | 49,9 | 0,9172 | 22°,7 | — | " 40° C | 1,2 |

b) In cazul obținerii benzinei ușoare de densitate 0,720—0,724

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină ușoară | | Benzină grea | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (°E) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | | | |
| Sudic | Astra Română . 7 | 1681 | 80 | 500 | Sept. 1929 | 0,8390 | + 13° C | 14,8 | 0,7205 | 4,4 | 0,7684 | 19,5 | 0,8048 | 16,4 | 0,8408 | 43,9 | 0,9138 | 18°,5 | — | + 40° C | 1,0 |
| | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 15,7 | 0,7236 | 1,7 | — | 21,4 | 0,8055 | 13,5 | 0,8405 | 46,6 | 0,9114 | 13°,2 | 202° C | cca 40° C | 1,3 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 15,4 | 0,7229 | 1,3 | 0,7694 | 19,3 | 0,8040 | 12,2 | 0,8368 | 50,5 | 0,9106 | 15°,6 | 197° C | + 38° C | 1,3 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 15,6 | 0,7213 | 0,6 | 0,7655 | 18,9 | 0,8039 | 12,8 | 0,8370 | 50,9 | 0,9106 | 17°,2 | 196° C | + 37° C | 1,2 |

c) In cazul obținerii benzinei medii de densitate 0,740—0,743

| Flancul | SOCIETATEA ȘI Nr. SONDEI | Adâncimea | | Depărtarea dela axul an- ticinal. (m.) | Data răsbirii | D ¹⁵ / ₁₅ | Punctul de congelare al țăciului | Benzină medie | | Petrol lampant | | Motorină | | Păcură | | | | Pierderi | |
|---------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------|---------------------------------|--|------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------------------|--------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| | | dela supra- față | sub limita Pont./ Meot. | | | | | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ | V ₅₀ (°E) | Punctul de inflam. | Punctul de congel. | |
| Sudic | Astra Română . 7 | 1681 | 80 | 500 | Sept. 1929 | 0,8390 | + 13° C | 24,6 | 0,7430 | 8,5 | 0,8053 | 26,7 | 0,8409 | 39,2 | 0,9219 | 29°,4 | — | cca 40° C | 1,0 |
| | Româno-Americană . 13 | 1770 | 250 | 700 | 10 V. 1930 | 0,8373 | + 10° C | 22,9 | 0,7407 | 9,6 | 0,8051 | 19,1 | 0,8384 | 47,0 | 0,9118 | 14°,4 | — | cca 40° C | 1,4 |
| | " " . 120 | 1985 | 350 | 735 | Mai 1931 | 0,8410 | + 11° C | 23,6 | 0,7421 | 5,2 | 0,8040 | 19,8 | 0,8318 | 50,2 | 0,9103 | 15°,2 | — | + 38° C | 1,2 |
| | Steaua Română . 10 | 2372 | 83—430 | 1300 | 16 II. 1932 | 0,8438 | + 10° C | 21,7 | 0,7402 | 7,3 | 0,8088 | 19,9 | 0,8320 | 49,7 | — | 22°,6 | — | cca 40° C | 1,4 |

TABELA IV

| Distilația a. | % Limitele | % Val. medii | D 15/15 | V/50 (°E) |
|--------------------------|------------|--------------|---------|-----------|
| | | | Valorii | medii |
| Benzină ușoară | 12 — 12,5 | 12,0 | 0,7110 | |
| " grea | 6,5 — 9,5 | 8,5 | 0,7675 | |
| Petrol lampant | 9,5 — 15,5 | 13,0 | 0,8045 | |
| Motorină. | 15,5 — 20 | 18,0 | 0,8345 | |
| Păcură | 45 — 50 | 48,5 | 0,9140 | 18,5 |
| <i>Distilația b.</i> | | | | |
| Benzină ușoară | 16 — 17 | 16,5 | 0,7220 | |
| " grea | 0,5 — 4,5 | 2,0 | 0,7680 | |
| Petrol lampant | 19 — 21,5 | 20,0 | 0,8045 | |
| Motorină. | 12 — 16,5 | 13,5 | 0,8390 | |
| Păcură | 44 — 51 | 48,0 | 0,9115 | 16,0 |
| <i>Distilația c.</i> | | | | |
| Benzină medie | 23 — 25,5 | 24,5 | 0,7415 | |
| Petrol lampant | 5 — 9,5 | 7,5 | 0,8060 | |
| Motorină. | 19 — 26,5 | 21,5 | 0,8350 | |
| Păcură | 39 — 50 | 46,5 | 0,9150 | 20,5 |

Rendemantele sunt date în cifre rotunde, diferind cu $\pm 0,2$ de cele calculate din tabela III.

Pierderile de analiză sunt adăugate la benzinele ușoare, respectiv la benzina medie.

II. DIVERSE DETERMINĂRI ANALITICE

1. *Conținutul în parafină. Conținutul în parafină al țiteiului de Boldești variază între 5—10% și poate fi urmărit în tabela V.*

TABELA V. *Conținutul în parafină al țiteiului de Boldești*

| Proveniența probei | Adânc. sub Pont./ Meot. | Ulei parafinos | | % parafină în: | | Punctul de topire |
|--------------------|-------------------------|----------------|---------------------|----------------|-------|-------------------|
| | | % | Pct. de conge-lație | ulei | țitei | |
| Astra Română 7 | 80 | 53 | 26° | 10,0 | 5,3 | 48° |
| Rom. Americ. 120 | 350 | 55,8 | 31° | 17,3 | 9,6 | 51° |
| Steaua Rom. 10 | 83—430 | 53,5 | 28° | 13,5 | 7,2 | 50° |



Din rezultatele de mai sus, se constată că țățeiul din stratele situate mai în profunzime au un conținut mai mare în parafină. Astfel, țățeiul din sonda 7 Astra Română, explorațând stratul dela 80 m. în Meotian, conține 5,3 % parafină, pe când acela din sonda 120 Româno-Americană, care exploatează stratul dela 350 m., conține 9,6 %, cu toate că parafina obținută în ultimul caz este mai puțin uleioasă, după cum reiese din punctele lor de topire diferite. La concluziuni analoage am ajuns și în cazul țățeilor de Moreni, Ochiuri și Ceptura.

Completăm rezultatele acestor analize cu acelea referitoare la conținutul în sulf și asfalt, făcute asupra unei probe de țăței provenind din sonda No. 10 Steaua Română, care exploatează nisipurile petrolifere aflate între 80—430 m. în Meotian. Rezultatele obținute pot fi considerate drept valori medii privind întreg zăcământul de țăței din această regiune.

2. *Conținutul în asfalt și sulf.* Conținutul în asfalt a fost determinat în reziduul rămas dela distilația țățeului în balonul Engler până la 280°, atât prin precipitare cu gazolină ($D^{15}/_{15} = 0,650$), și benzină normală (asfalt tare), cât și prin tratare cu alcool și eter (asfalt moale)¹⁾.

Conținutul în sulf a fost determinat prin ardere în bombă calorimetrică²⁾ (Tabela VI).

TABELA VI. Conținutul în asfalt și sulf al țățeului de Boldești

| % Asfalt tare | | | | % Asfalt moale | | % Sulf | |
|-----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| (Benz. normală) | | (Gazolină) | | | | | |
| 0,16 0,14 | Media 0,15 | 0,91 1,04 | Media 0,97 | 1,80 1,67 | Media 1,73 | 0,19 0,21 | Media 0,20 |

¹⁾ Rezultatele au fost obținute de d-l dr. ing. M. Vasu.

²⁾ Rezultatele au fost obținute de d-l H. Rabinovici.

III. PROPRIETĂȚILE PRODUSELOR OBȚINUTE DIN DISTILATIA TITĒIULUI

1. Benzinele ușoare. În tabela VII se găsesc rezultatele distilației Engler a benzinelor ușoare și medii, obținute din titēiului

TABELA VII

| D _{15/15} benzinei: | 0,7130 | | 0,7213 | | 0,7402 | |
|---------------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| Interv. de temperatură | Vol. distilat | | Vol. distilat | | Vol. distilat | |
| | separ. | total | separ. | total | separ. | total |
| (Pierderi) | 1,3 | — | 1,2 | — | 0,9 | — |
| — 45 | 0,6 | 1,9 | 0,6 | 1,8 | — | — |
| 45—50 | 1,2 | 3,1 | 0,9 | 2,7 | 0,6 | 1,5 |
| 50—55 | 1,9 | 5,0 | 1,4 | 4,1 | 0,8 | 2,3 |
| 55—60 | 3,2 | 8,2 | 1,8 | 5,9 | 1,0 | 3,3 |
| 60—65 | 4,4 | 12,6 | 2,8 | 8,7 | 1,3 | 4,6 |
| 65—70 | 5,6 | 18,2 | 3,2 | 11,9 | 2,0 | 6,6 |
| 70—75 | 6,8 | 25,0 | 4,6 | 16,5 | 2,4 | 9,0 |
| 75—80 | 7,3 | 32,3 | 5,0 | 21,5 | 3,2 | 12,2 |
| 80—85 | 7,9 | 40,2 | 5,6 | 27,1 | 3,7 | 15,9 |
| 85—90 | 8,3 | 48,5 | 6,0 | 33,1 | 4,0 | 19,9 |
| 90—95 | 8,0 | 56,5 | 6,5 | 39,6 | 4,8 | 24,7 |
| 95—100 | 8,4 | 64,9 | 6,9 | 46,5 | 5,0 | 29,7 |
| 100—105 | 6,5 | 71,4 | 7,4 | 53,9 | 5,4 | 35,1 |
| 105—110 | 5,0 | 76,4 | 6,4 | 60,3 | 5,6 | 40,7 |
| 110—115 | 4,8 | 81,2 | 5,4 | 65,7 | 5,2 | 45,9 |
| 115—120 | 4,1 | 85,3 | 5,6 | 71,3 | 5,2 | 51,1 |
| 120—125 | 3,0 | 88,3 | 5,4 | 76,7 | 5,2 | 56,3 |
| 125—130 | 2,2 | 90,5 | 4,4 | 81,1 | 5,2 | 61,5 |
| 130—135 | 2,0 | 92,5 | 3,2 | 84,3 | 5,0 | 66,5 |
| 135—140 | 1,6 | 94,1 | 3,1 | 87,4 | 5,0 | 71,5 |
| 140—145 | 1,3 | 95,4 | 2,4 | 89,8 | 3,5 | 75,0 |
| 145—150 | 0,8 | 96,2 | 2,4 | 92,2 | 3,2 | 78,2 |
| 150—155 | 0,6 | 96,8 | 1,8 | 94,0 | 3,0 | 81,2 |
| 155—160 | 0,6 | 97,4 | 1,4 | 95,4 | 3,0 | 84,2 |
| 160—165 | 0,4 | 97,8 | 1,2 | 96,6 | 3,0 | 87,2 |
| 165—170 | 0,4 | 98,2 | 0,8 | 97,4 | 2,6 | 89,8 |
| 170—175 | — | — | 0,6 | 98,0 | 2,2 | 92,0 |
| 175—180 | — | — | 0,4 | 98,4 | 1,8 | 93,8 |
| 180—185 | — | — | — | — | 1,4 | 95,2 |
| 185—190 | — | — | — | — | 1,0 | 96,2 |
| 190—195 | — | — | — | — | 0,8 | 97,0 |
| 195—200 | — | — | — | — | 0,6 | 97,6 |
| 200—205 | — | — | — | — | 0,6 | 98,2 |
| 205—210 | — | — | — | — | 0,6 | 98,8 |
| Reziduu | 1,8 | 100,0 | 1,6 | 100,0 | 1,2 | 100,0 |



țeiul sondei 10 Steaua Română, notându-se atât volumul ce distilă în intervale de temperatură de câte 5° cât și volumul total distilat până la limita superioară din dreptul acestor intervale. În tabela VIII se găsesc rezultatele distilației fractionate în $1/10$ volum a altor trei benzine, de der. sită apropiate cu cele de mai sus, obținute din amestecul de țățeiul al sondelor 10 Steaua Română și 120 Româno-Americană.

TABELA VIII. Distilația fractionată în $1/10$ volum a benzinelor ușoare de Boldești

| Fracțiunea | D ¹⁵ / ₁₅ : 0,7148 | | | 0,7261 | | | 0,7419 | |
|------------|--|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|--|
| | Vol. distil. | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | Limitele (t°) | D ¹⁵ / ₁₅ | |
| 1 10% | 30—60 | 0,6480 | 36—65 | 0,6550 | 38—76 | 0,6615 | | |
| 2 10% | 60—70 | 0,6720 | 65—77 | 0,6800 | 76—90 | 0,6983 | | |
| 3 10% | 70—77 | 0,6900 | 77—87 | 0,7020 | 90—102,5 | 0,7206 | | |
| 4 10% | 77—84 | 0,7045 | 87—95,5 | 0,7200 | 102,5—112,5 | 0,7360 | | |
| 5 10% | 84—90 | 0,7175 | 95,5—103 | 0,7318 | 112,5—122 | 0,7455 | | |
| 6 10% | 90—97 | 0,7267 | 103—110 | 0,7392 | 122—133 | 0,7540 | | |
| 7 10% | 97—104 | 0,7345 | 110—118 | 0,7457 | 133—144 | 0,7613 | | |
| 8 10% | 104—113 | 0,7407 | 118—129 | 0,7515 | 144—156 | 0,7685 | | |
| 9 10% | 113—127 | 0,7490 | 129—144 | 0,7592 | 156—172,5 | 0,7763 | | |
| 10 10% | — | 0,7650 | — | 0,7743 | — | 0,7898 | | |

In fine, în tabela IX se poate vedea conținutul benzinelor ușoare de Boldești în diferitele clase de hidrocarburi.

TABELA IX. Compoziția chimică a benzinelor ușoare de Boldești

| | D ¹⁵ / ₁₅ | % Hidrocarburi | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|
| | | Nesaturate | Aromatice | Naftenice | Parafinice |
| Benzina ușoară I | 0,7212 | 0,1 | 8,2 | 36,1 | 55,6 |
| " " II | 0,7281 | 0,1 | 9,1 | 33,4 | 57,4 |
| " medie | 0,7437 | 0,1 | 11,3 | 34,3 | 54,3 |



Hidrocarburile nesaturate au fost determinate prin titrare cu o soluție de bromură și bromat de potasiu în mediu acid.

Hidrocarburile aromaticice și cele naftenice au fost determinate cu ajutorul metodei temperaturilor critice de solubilitate în anilină a benzinelor, înainte și după îndepărțarea hidrocarburilor aromaticice prin acid sulfuric de 99—100%, iar cele *parafinice* au fost deduse prin calcul, din diferența până la 100%.

b) *Petrolul lampant*. Rezultatele distilației Engler a petrolierului lampant, obținut în cele trei distilații ale țițeiului provenind din sonda 10 Steaua Română, se poate vedea mai jos.

TABELA X. Distilația Engler a petrolului lampant de Boldești

| Distilația: | a | b | c |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| D ¹⁵ / ₁₅ | 0,8041 | 0,8039 | 0,8088 |
| — 200° | 36 % | 36,5 % | 15 % |
| — 250° | 77,5 % | 75,5 % | 75 % |
| — 280° | 91 % | 90,5 % | 91,5 % |
| Reziduu | 8,6 % | 9,1 % | 8,0 % |
| Pierderi | 0,4 % | 0,4 % | 0,5 % |

Indicele de aciditate al petrolului de densitate 0,8039, obținut în distilația b, a fost găsit egal cu 0,18¹⁾.

c) *Motorina*. Rezultatele distilației Engler a motorinei de Boldești, obținută din aceeași probă de țiței și în aceleși condiții ca și petrolul lampant, sunt date în tabela ce urmează.

TABELA XI. Distilația Engler a motorinei de Boldești

| Distilația | a | b | c |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| D ¹⁵ / ₁₅ | 0,8358 | 0,8370 | 0,8320 |
| — 250° | 6,5 % | 1,0 % | 20,5 % |
| — 300° | 61,5 % | 58,0 % | 68,0 % |
| — 350° | 92,0 % | 91,5 % | 93,0 % |
| Reziduu | 7,5 % | 8,0 % | 6,5 % |
| Pierderi | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % |

¹⁾ Indicele de aciditate al petrolului lampant, acela al motorinei și cel al păcurii au fost determinați de d-l H. Rabinovici.

Indicele de aciditate al motorinei de densitate 0,8370, obținută în distilația b , a fost găsit egal cu 0,32.

d) Păcure. Din rezultatele analizelor reziduurilor rămase dela distilațiile țiteiurilor (Tabela III) rezultă că valorile medii ale principalelor constante fizice ale păcurii de Boldești sunt:

Densitatea la 15°C 0,913

Viscozitatea la 50° $18^{\circ}(\text{E})$

Punctul de inflamabilitate . . . 195°C

Punctul de congelare $> +35^{\circ}\text{C}$

Indicele de aciditate al păcurii obținută din țiteiul sondei 10 Steaua Română a fost găsit egal cu 0,35.

În continuare în sezionele următoare se indică rezultatele analizelor efectuate pe următoarele reziduuri rămase dela distilațiile țiteiurilor. În tabelele următoare sunt prezentate



STUDIUL TIȚEIULUI DE COPĂCENI

INTRODUCERE

Regiunea petroliferă Copăceni-Gura Vitioarei este situată, din punct de vedere geologic, la Sud de o importantă linie de dislocație care reprezintă contactul tectonic al Oligocenului din zona paleogenă cu o cuvetă mio-pliocenă.

Oligocenul constituie din șisturi disodilice, gresii silicioase, marne și gresii șistoase încălcă spre Sud peste bordura cuvei sinclinală mio-pliocene, alcătuită la suprafață din Ponțian și Dacian. Meotianul apare în câteva puncte, laminat pe linia de dislocație.

Unul din sondaje situat la suprafață în Oligocen a întâlnit, la o adâncime de câteva sute de metri, depozitele salifere, ceea ce arată că depozitele mediterane și Meotianul sunt prinse sub Oligocen.

Petrolul se găsește îmbibând gresiile oligocene și nisipurile meotiene.

In Oligocen, petroliul a fost exploatat în câteva puțuri la adâncimi relativ mici, dar el nu poate constitui baza unei explorații, deoarece, fiind deschis la suprafață, zăcământul este degradat. Zăcământul din Meotian este exploatabil de-alungul liniei de dislocație pe o lățime mică.

Sondele sunt așezate la suprafață, fie în Oligocen, fie în Ponțian; ele ating Meotianul la adâncimi ce variază între 300 și 600 m.

O orizontare a stratelor de tiței nu se poate face cu precizie, deoarece, Meotianul fiind prins sub Oligocen, stratele sunt răsturnate și în parte laminare.



STUDIUL ANALITIC AL ȚIȚEIULUI

Studiul complet al țițeiului de Copăceni a fost făcut în Laboratorul de Chimie din Institutul Geologic al României, pentru prima oară în luna Decembrie 1930, supunându-se analizei o probă medie de țiței luat din sondele 3, 5, 8 și 9 ale societății Nafta Română.

Adâncimea respectivă a acestor sonde este de 490, 515, 587 și 470 metri.

Ulterior, în Octombrie 1931, s'a mai analizat o altă probă de țiței, provenind dela adâncimea de 546 m. (sonda No. 10 soc. Nafta Română). Țițeul provine din complexul de strate situate în Meotian.

Analog studiilor executate în ultimul timp în acest laborator, s'a scos la distilație, și de data aceasta, benzina ușoară având proprietățile analitice deosebite și anume: a) o benzină ușoară distilând circa 65% până la 100° ; b) o benzină ușoară de densitate 0,728—0,730 și în fine, c) o benzină ușoară (medie) de densitate 0,740—0,745.

Reziduul rămas dela distilația țițeiului a fost supus în urmă distilației în vid, spre a se obține uleiurile minerale.

In rezultatele expuse mai jos, am notat prin litera A proba medie de țiței provenind din sondele 3, 5, 8 și 9 ale soc. Nafta Română, iar prin litera B proba de țiței din sonda No. 10 a aceleiași societăți.

| | | <i>Proba A</i> | | <i>Proba B</i> | | |
|----|---|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| a) | <i>Densitatea la $15^{\circ}C$</i> | 0,8635 | | 0,8565 | | |
| b) | <i>Viscozitatea:</i> | | <i>Proba A</i> | | | |
| | cinematică (c. St.) | 15,0 | 0° | 10° | $20^{\circ} C.$ | |
| | absolută (c.P.) | 13,1 | 10,7 | 7,8 | 6,7 | |
| | Engler (${}^{\circ}E$) | 2,3 | 1,9 | 1,6 | 1,63 | |
| | | | <i>Proba B</i> | | | |
| | | 1° | 5° | 10° | 15° | $20^{\circ} C.$ |
| | cinematică (c.St.) | 12,5 | 10,8 | 9,2 | 7,9 | 6,7 |
| | absolută (c.P.) | 10,8 | 9,3 | 7,9 | 6,8 | 5,7 |
| | Engler (${}^{\circ}E$) | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,5 |



c) *Conținutul în sulf* (Determinat cu bomba calorimetrică).

| <i>Proba A</i> | <i>Proba B</i> | |
|----------------|----------------|------|
| 0,3 % | 0,3 % | Sulf |

d) *Conținutul în parafină* (Metoda Holde).

| <i>Proba A</i> | <i>Proba B</i> | |
|----------------|----------------|----------|
| 0,36 % | 0,35 % | Parafină |

I. RENDEMENTELE DISTILAȚIEI IN LABORATOR

TABELA XII. Cazul obținerii benzinei ușoare distilând circa 65% până la 100°

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|---------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină ușoară | 10,1 | 0,7190 | 12,5 | 0,7125 |
| " grea | 7,6 | 0,7667 | 10,0 | 0,7678 |
| Petrol lampant | 21,7 | 0,8183 | 12,0 | 0,8202 |
| Motorină ușoară | 6,0 | 0,8670 | 20,4 | 0,8698 |
| " grea | 2,0 | 0,8920 | — | — |
| Păcură | 51,2 | 0,9350 | 44,3 | 0,9420 |
| Pierderi | 1,4 | V/50=10 ⁶ (E) | 0,8 | V/50=18,1° E |
| Total | 100,0 | — | 100,0 | — |

Rezultatele de mai sus ne arată că din țățeiul sondei 10 (Proba B) se obține mai multă benzină (ușoară și grea) decât din țățeiul ce provine din celelalte sonde (Proba A). Părțile mai grele din fracțiunea benzinei și cele ușoare din aceea a motorinei ale acestui din urmă țățeiu intră în fracțiunea petrolierului lampant. Datorit acestui fapt, petrolier lampant obținut din proba A este constituit din fracțiuni cuprinse într'un interval de distilație mai larg și, în consecință, rendementul



acestui țățeiu în petrol lampant este mai urcat. Motorina din acelaș țățeiu este constituită numai din fracțiunile mijlocii, cele grele rămânând în păcură, mărind astfel rendementul în acest produs.

TABELA XIII. Cazul obținerii benzinei ușoare de densitate 0,727—0,730

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină ușoară | 15,1 | 0,7283 | 18,6 | 0,7272 |
| " grea | 2,1 | 0,7693 | 0,6 | 0,7678 |
| Petrol lampant | 22,6 | 0,8196 | 21,0 | 0,8203 |
| Motorină | 6,4 | 0,8690 | 7,1 | 0,8696 |
| Păcură | 53,0 | 0,9300 V/50 = 7,8 (°E) | 51,8 | 0,9325 V/50 = 9,2 (°E) |
| Pierderi | 0,8 | — | 0,9 | — |
| Total | 100,0 | — | 100,0 | — |

Deosebirile între rezultatele distilației celor două probe de țățeiu constatate în primul caz sunt de data aceasta mai puțin pronunțate.

TABELA XIV. Cazul obținerii benzinei medii de densitate 0,742—0,744

| Produsele | Proba A | | Proba B | |
|------------------------|---------|---------------------------------|---------|---------------------------------|
| | % | D ¹⁵ / ₁₅ | % | D ¹⁵ / ₁₅ |
| Benzină medie | 20,4 | 0,7420 | 26,2 | 0,7444 |
| Petrol lampant | 15,8 | 0,8196 | 6,2 | 0,8204 |
| Motorină | 14,3 | 0,8695 | 21,1 | 0,8695 |
| Păcură | 48,6 | 0,9353 | 45,5 | 0,9380 |
| Pierderi | 0,9 | V/50 = 12,9 (°E) | 1,0 | V/50 = 16,6 (E) |
| Total | 1,000 | — | 100,0 | — |

Analog cu cele constatate în cazul primei distilații, se observă și de data aceasta, deosebiri importante în rendementele de analiză ale celor două probe de țățeiu.



Din rezultatele obținute, reiese că rendementele de distilație ale țițeiului de Copăceni în produse comerciale, de anumite proprietăți, variază între următoarele limite:

TABELA XV

| Produsele | % | $D^{15}/_{15}$ |
|--|-------|----------------|
| Benzină ușoară (incl. medie) | 11—27 | 0,712—0,744 |
| " grea | 0—11 | 0,767—0,769 |
| Petrol lampant | 6—23 | 0,818—0,820 |
| Motorină | 6—21 | 0,868—0,870 |
| Păcură | 44—53 | V/50 (°E)=8—18 |

II. PROPRIETĂȚILE PRODUSELOR REZULTATE DIN DISTILAȚIA ȚIȚEIULUI

a) *Benzinele ușoare.* Benzina ușoară de densitate 0,712—0,719 distilă între 65—67% până la 100° și are punctul final al distilației între 150°—160°C.

Benzina ușoară de densitate 0,727—0,728 distilă:

—100°C 42—44%
—150 " 92—95%
165—175 " Sfârșitul distilației.

Benzina medie de densitate 0,742—0,744 distilă:

—100°C 26—27%
—150 " 82—85%
190—200 " Sfârșitul distilației.

Analiza chimică a benzinei ușoare de densitate 0,7283. Această benzină conține mai puține hidrocarburi aromatice (5%) decât benzinele provenind din țițeul neparafinos din regiunile Moreni, Gura Ocniței, Băicoi și Tîntea (8—12%). Din acest punct de vedere, benzina ușoară de Copăceni se aseamănă cu aceea obținută din țițeul neparafinos de Ochiuri, provenind din flancul nordic (5% hidr. arom.); se deosebește însă de aceasta



prin conținutul mai redus în hidrocarburi naftenice (39% față de 43%).

Rezultatul determinării conținutului procentual în diferitele clase de hidrocarburi ale benzinei de Copăceni, de densitate 0,7283, este următorul:

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| <i>Hidrocarburi nesaturate . . .</i> | <i>1,1%</i> |
| » <i>aromaticice . . .</i> | <i>5,1%</i> |
| » <i>naftenice . . .</i> | <i>38,6%</i> |
| » <i>parafinice . . .</i> | <i>55,2%</i> |
| | <i>100,0</i> |

Determinarea conținutului în hidrocarburi nesaturate s'a făcut prin absorbție cu acid sulfuric de 82—83%; dat fiind însă erorile metodei de analiză, mai ales în cazul prezenții a mici cantități de hidrocarburi nesaturate, rezultatul obținut trebuie considerat ca întrecând conținutul real al benzinei în astfel de hidrocarburi.

Hidrocarburile aromatic și cele naftenice au fost determinate prin metoda punctelor de anilină, cele parafinice din diferență până la 100.

b) *Benzina grea*, de densitate 0,767—0,770, distilă circa 85% până la 160°C și complet până la 195°C.

c) *Petrolul lampant*, în cazul când la distilația țățeiului se scoate benzina ușoară de densitate 0,727—0,728, are densitatea 0,819—0,820; distilă 52% până la 200°C și 93—95% până la 280°C.

S'a determinat intensitatea luminoasă a unei probe de petrol lampant rafinat în laborator cu 1,5% acid sulfuric, proprietățile petrolului lampant distilat fiind următoarele:

Densitatea la 15°C . . . = 0,817

Punctul de inflamabilitate . . = 34°C (Abel-Pensky)

Indicele de aciditate . . . = 0,84 corespunzând la 0,36% acizi naftenici cu indicele de aciditate 234.

Determinarea *intensității luminoase* s'a făcut în lămpi cu marca de fabricație «L. Loyd», având diametrul rezervorului

de 150 mm. și înălțimea de 60 mm., diametrul inelului fitilului fiind de 19 mm.

| | |
|----------------------------------|-------------|
| După $\frac{1}{4}$ oră | 7,7 Hefneri |
| 1 oră | 7,1 |
| 2 ore | 6,5 |
| 3 ore | 6,4 |
| 4 ore | 6,4 |
| 5 ore | 6,2 |

Consumul mediu de lampant pe oră și Hefner 4,33 gr.

d) *Motorina ușoară*, obținută în cazul când se scoate la distilația țățeiului benzina ușoară de densitate 0,727—0,728, are următoarele proprietăți:

Densitatea la 15°C = 0,869—0,870

Punctul de inflamabilitate . . . = 78°C (Martens-Pensky)

Viscozitatea la 20°C = 1,33 (°E)

Indicele de aciditate = 2,6 corespunzând la 1,3% acizi naftenici cu indicele de aciditate 201.

Distilația Engler

| | |
|-------------------|-----|
| — 250°C | 33% |
| — 300 » | 82% |
| — 350 » | 94% |

e) *Păcura*, obținută la distilație în proporție de 53%, are următoarele proprietăți:

Densitatea la 15°C = 0,9300

Viscozitatea la 50°C = 7,8 (°E)

Punctul de inflamabilitate . . . = 155°C

Punctul de congelație = -15°C fluidă

Conținutul în asfalt tare . . . = 0,27%

» » » moale . . . = 3,4%

Indicele de aciditate = 1,95, corespunzând la un conținut de 1,3% acizi naftenici cu indicele de aciditate 150.

Datorită conținutului redus al țățeiului în parafină (0,35%), păcura de Copăceni poate servi ca material prim la obținerea uleiurilor minerale.



III. ULEIURILE MINERALE OBȚINUTE DIN PĂCURA DE COPĂCENI¹⁾

In vederea obținerii uleiurilor minerale, s'a distilat în vid (circa 15 mm. presiune) și în curenț de aburi supraîncălziti, separat, reziduurile rămase dela cele două distilații.

1. *Distilația păcurii rezultată din proba de țăție A.* S'a distilat o cantitate de 4300 gr. păcură de viscozitate 9,2°E. la 50°C, reprezentând circa 52% din țăție.

S'a scos nouă fracțiuni de uleiuri (79,7%), restul fiind asfalt (17,6%), pierderi (1,7%) și o mică cantitate de motorină recuperată din gazele necondensate (1,0%).

Primele trei fracțiuni de uleiuri au fost reunite și supuse unei concentrări în vid (10 mm.), spre a se obține un ulei de viscozitate circa 4°E la 20°. Rezultă, în mijlociu, 70% ulei distilat ($D_{20}/4 = 0,885$; $V/20 = 1,5^{\circ}\text{E}$) și 30% ulei concentrat ($V/20 = 3,6^{\circ}\text{E}$).

De asemenea fracțiunile VIII și IX inițiale au fost reunite și supuse unei concentrări, în vederea obținerii uleiului de cilindre. Rezultă, în mijlociu, 20% distilat — ulei combustibil — ($D_{20}/4 = 0,917$; $V/50 = 3,8^{\circ}\text{E}$) și 80% ulei de cilindre ($D_{20}/4 = 0,9465$; $V/100 = 5,2^{\circ}\text{E}$; punctul de inflamabilitate 293°C; punctul de congelație + 10°C).

Dacă concentrarea este condusă mai departe, până la 40% distilat ($D_{20}/4 = 0,9314$; $V/50 = 10,1^{\circ}\text{E}$; punctul de inflamabilitate 186°C; punctul de congelație + 10°C), se obține un ulei de cilindre cu punctul de inflamabilitate 305°C ($D_{20}/4 = 0,950$; $V/100 = 5,6^{\circ}\text{E}$; punctul de congelație + 9°C).

In uleiurile de cilindre s'a dozat asfaltul tare și s'a determinat indicele de aciditate, obținându-se următoarele rezultate:

TABELA XVI

| U l e i u l | % Asfalt tare | Indicele de aciditate |
|-----------------------------|------------------|--------------------------|
| Pct. de inflam. 293°C . . . | 0,25 | 0,42 |
| " " 305°C . . . | 1,04 | 0,61 |

¹⁾ Partea experimentată prelucrată de d-l ing. W. Peatnițchi.

TABELA XVII. Rendemenele și proprietățile uleiurilor minerale distilate de Copăceni. (Proba de tîieiu A)

| Frac- țiunca | Producusele obținute | $D_{20/4}$ | Viscozitatea | | | Congel. in eprubetă | Păcură tîieiu | % uleuri disti- late obținute din: |
|-----------------|---------------------------------------|------------|--------------|------|------|---------------------------|------------------|---|
| | | | 20° | 50° | 100° | | | |
| | (° Engler) | | | | | | | |
| I | Motorină din gaze | 0,8572 | — | — | — | 108 (MP) (sub) — 15 | 1,0 | 0,5 |
| | Motorină din uleiuri | 0,8852 | 1,5 | — | — | 12,3 | — 15 | 22,4 11,7 |
| II | Ulei ușor | — | 3,6 | — | — | 162 | — 15 | 9,6 5,0 |
| III | Ulei ușor (tip transformator) . . | 0,9160 | 7,5 | — | — | 175 | — 15 | 11,7 6,1 |
| IV | Ulei pentru mașini | 0,9254 | — | 4,7 | — | 193 | — 15 | 10,4 5,4 |
| V | Ulei pentru automobile (tip ușor) | 0,9330 | — | 11,8 | — | 215 | — 10 | 9,0 4,7 |
| VI | Ulei pentru automobile (tip greu) | 0,9377 | — | 22,3 | 2,6 | 230 | — 8 | 6,9 3,6 |
| VII | (a) Ulei pentru cilindre (293°) sau . | 0,9465 | — | — | 5,2 | 293 | + 10 | 7,7 4,0 |
| | | 0,9503 | — | — | 5,6 | 306 | + 9 | — 3,0 |
| | (b) Ulei pentru cilindre (305°) . . | — | — | 5,2 | — | 165 | + 4 | 1,9 1,0 |
| | | 0,9174 | — | — | 10,1 | — | 186 | + 10 — 2,0 |
| VIII | (a) Ulei distilat, sau | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 0,9314 | — | — | — | — | — | — |
| | (b) Ulei pentru ars | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 0,9959 | — | — | — | — | — | — |
| | Reziduu Asfalt. | — | — | — | — | — | — | — |
| | Pierderi | — | — | — | — | — | — | — |
| | Total | — | — | — | — | — | — | 100,0 |
| | | | | | | | | 52,0% ⁰ |



*Analiza asfaltului.*Densitatea ($20^{\circ}/4$) = 0,9959Punctul de cădere (Übbelohde) = 50°C Punctul de înmuiere (Krämer-Sarnow) = 33° »

Ductibilitatea (Dow) = 630 mm.

Penetrabilitatea (Richardson) = 83°

2. Rafinarea uleiurilor. Această rafinare s'a făcut cu acid sulfuric concentrat ($D/15 = 1,84$), procentele de acid variind dela 6% la 8%. In tabela de mai jos s'a trecut procentele de uleiuri rafinate obținute, sotuite la păcură și țiteiu, proprietățile lor analitice, precum și pierderile suferite la rafinare, calculate în procente asupra uleiurilor distilate.

Rafinarea uleiurilor distilate de Copăceni se face în condițiuni relativ usoare, săpunurile formate la spălarea uleiurilor acide cu hidratul de sodiu separându-se net de restul uleiurilor.

Uleiurile rafinate se disting prin coloarea lor deschisă.

*TABELA XVIII. Rafinarea uleiurilor de Copăceni. Rendemente.
Proprietăți analitice*

| Denumirea uleiului | Proprietățile uleiurilor rafinate | | | | | | % Pierderi prin rafinare | % Uleiuri rafinate obținute din: | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|------|---------|---------|------|--------------------------|----------------------------------|--------|--|
| | D $20^{\circ}/4$ | Viscozitatea (${}^{\circ}\text{E}$) | | Inflam. | Congel. | | | păcură | țiteiu | |
| | | 20° | 50° | | % | | | | | |
| Ulei ușor | 0,8952 | 3,5 | — | 162° | —15° | 17,4 | 7,9 | 4,1 | | |
| Ulei ușor (tip transformator). | 0,9061 | 6,7 | — | 175° | —15° | 15,1 | 9,9 | 5,2 | | |
| Ulei pentru mașini . . | 0,9189 | 23,3 | 4,2 | 193° | —15° | 13,6 | 9,0 | 4,7 | | |
| Ulei pt. automobile (tip ușor). | 0,9234 | — | 6,5 | 211° | —10° | 16,0 | 7,6 | 4,0 | | |
| Idem (tip greu). | 0,9279 | — | 16,6 | 230° | —10° | 22,8 | 5,3 | 2,9 | | |

3. Distilația păcurii rezultată din proba de țiteiu B. S'a supus distilației o păcură, având viscozitatea 17 (${}^{\circ}\text{E}$) la 50°C , repre-

TABELA XIX. Rendemenele și proprietățile uleiurilor minerale (distilate) de Copăceni. (Proba de titeiu B).

| Produsele obținute Frecuțineea | D _{20/4} 20° | Viscozitatea la 50° | | | Congel. în eprubetă (C) Inflam. (C) | Fluiditatea în tub U (°C) | % păcură | % titeiu |
|---|--------------------------|------------------------|-----------|-----------|--|---------------------------------|-----------------|-------------|
| | | 100° | 100° | (Englez) | | | | |
| I Motorină din uleiuri | 0,8914 | 1,74 | — | — | —125 | —15 fluid. | — | 8,2 |
| II Ulei ușor (tip transformator). | 0,9085 | 5,55 | 1,94 | — | 163 | — | — | 3,7 |
| III Ulei pentru mașini. | 0,9163 | 11,0 | 2,60 | — | 175 | — | — | 13,5 |
| IV Ulei pentru mașini. | 0,9227 | 23,2 | 4,0 | — | 190 | — | — | 6,1 |
| V Ulei pentru mașini (tip C.F.R.) | 0,9259 | — | 6,6 | — | 205 | — | — | 2,9 |
| VI Ulei pentru automobile (tip ușor) | 0,9306 | — | 11,2 | — | 224 | — | —15° curge 5 mm | 3,2 |
| VII Ulei pentru automobile (tip greu) | 0,9340 | — | 21,8 | 2,53 | 234 | — | —12° | 3,2 |
| VIII Ulei pentru cilindre. | 0,9455 | — | 59,8 | 4,61 | 287 | — | —12° | 3,2 |
| IX Ulei distilat pentru ars. | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • |
| Reziduu Asfalt | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • | • • • • • |
| Punctul de topire 47° C (Ubbelohde) | | | | | | | 20,9 | 9,4 |
| Pierderi | | | | | | | 3,2 | 1,4 |
| Total | | | | | | | 100,0 | 45,0 |

zentând circa 45% din țăței. Uleiurile distilate, separate în 11 fracțiuni, reprezintă 76% din păcură, reziduul-asfalt 20,9%, iar pierderile 3,2%.

După uscare, fracțiunile au fost grupate convenabil obținându-se uleiurile arătate în tabela XIX. Fracțiunea IX reprezintă uleiul distilat ce a rezultat din concentrarea uleiului de cilindre brut, obținut din prima distilație, până la punctul de inflamabilitate 287° (Fracțiunea VIII).

Din examinarea tabelelor XVII și XIX, se constată că uleiurile de Copăceni sunt caracterizate prin densități relativ mici, puncte de inflamabilitate ridicate și puncte de congelație scoborîte, mai ales dacă se ia în considerare uleiurile vâscoase.

Era interesant de urmărit dacă aceste concluziuni, deduse din rezultatele unor încercări de laborator, se verifică în cazul când uleiurile sunt obținute în instalații industriale. În tabela de mai jos se poate vedea proprietățile câtorva uleiuri rafinate cu acid sulfuric și pământ decolorant, obținute în una din rafinăriile din țară, din prelucrarea unei cantități de 18 vagoane țăței de Copăceni.

TABELA XX

| Ulei Nr. | $D^{15}/_{18}$ | $V_{50}({}^{\circ}\text{E})$ | $V/_{100}({}^{\circ}\text{E})$ | Punctul de inflam. | Punctul de congelație |
|-------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 0,9250 | 7,8 | — | 213°C | -20°C |
| 2 | 0,9310 | 13 | 2,0 | 224°C | -15°C |
| 3 | 0,9340 | 18,3 | 2,3 | 237°C | -11°C |
| 4 | 0,9360 | 20 | 2,4 | 239°C | -9°C |

După cum se vede, aceste rezultate confirmă pe cele obținute în laborator.

Incheiem acest studiu cu un tablou rezumativ conținând rezultatele distilației până la asfalt a celor două probe de țăței de Copăceni, în cazul când benzina usoară obținută are densitatea 0,727—0,728.

*TABELA XXI. Rezultatele distilației până la asfalt a titieului de Copăceni,
în cazul când benzina ușoară are densitatea 0,727—0,728*

| Produsele obținute | Proba de titieiu A | | Proba de titieiu B | |
|--|---|--------------|---|--------------|
| | Proprietăți | % în titieiu | Proprietăți | % în titieiu |
| Benzină ușoară . . . | D ¹⁵ / ₁₅ = 0,728 | 15,1 | D ¹⁵ / ₁₅ = 0,727 | 18,6 |
| " grea | " = 0,769 | 2,1 | " = 0,768 | 0,6 |
| Petrol lampant. | " = 0,820 | 22,6 | " = 0,820 | 21,0 |
| Motorină ușoară . . . | " = 0,869 | 6,4 | " = 0,8695 | 7,1 |
| " grea rezultată din concentrarea ule- iurilor | apr. = 0,885 | 12,7 | apr. = 0,885 | 10,5 |
| Ulei ușor | V/20 = 3,6 | 5,0 | — | — |
| " " " | — | — | V/20 = 5,6 | 6,1 |
| " " " | " = 7,5 | 6,1 | — | — |
| " " " | — | — | " = 11,0 | 2,9 |
| " de mașini | V/20 = 4,7 | 5,4 | V/50 = 4,0 | 3,2 |
| " " " | " = — | — | " = 6,6 | 3,7 |
| " " " | " = 11,8 | 4,7 | " = 11,2 | 3,5 |
| " " " | " = 22,3 | 3,6 | " = 21,8 | 6,7 |
| " cilindre | Infl. = 293 | 4,0 | Infl. = 287 | 3,6 |
| " combustibil . . . | — | 1,0 | — | 0,8 |
| Asfalt. | 50° (Übbelohde) | 9,2 | 47° (Übbelohde) | 9,4 |
| Motorină din gaze + pierderi | — | 2,1 | — | 2,3 |
| Total | — | 100,0 | — | 100,0 |

studii de geologie și hidrogeologie din România și în afara sa. Acestă revista

este publicată de Institutul Geologic al României, care lărgită cunoașterea și dezvoltarea

științifică și tehnologică în domeniul geologiei și hidrogeologiei.

Revista este emisă trimestrial, în limba română, cu număr de 120 pagini.

Prețul unei cărți este de 100 lei.

STUDIEN ÜBER DIE ERDÖLE DER GRUBEN- FELDER BOLDEȘTI UND COPĂCENI (RUMÄNIEN)

von

Dr. E. CASIMIR und Ing. M. DIMITRIU

Zusammenfassung

Als Fortsetzung der in dieser Sammlung erschienenen Studien über die Erdöle der Grubenfelder: *Moreni*, *Gura-Ocniței*, *Ochiuri*, *Băicoi*, *Tîntea* und *Ceptura*¹⁾ veröffentlichen wir nun die Resultate der Untersuchungen der Erdöle von *Boldești* und *Copăceni*, welche in diesem Laboratorium im Laufe der letzten zwei Jahre ausgeführt wurden.

Diese Gruben befinden sich im Distrikt Prahova. Die Grube von *Boldești*, in welcher das Erdöl nur seit kurzer Zeit ausgebeutet wird (1929), ist, wegen des Reichtums der Lagerstätten an Erdöl und Gasen, weitaus die wichtigste und hat heute in der Landeserdölproduktion einen Anteil von ca. 16%.

In *Copăceni* wird das Erdöl seit vielen Jahren ausgebeutet, die Produktion dieser Grube ist aber gering. Dieses Erdöl zeichnet sich durch gute Qualität aus, es ist paraffinfrei und eignet sich besonders zur Herstellung von guten rumänischen Schmierölen.

Von der Grube *Boldești* wurden zuerst drei Proben eines äusserst leichten Rohöls (Dichte = 0,731—0,754 bei 15°C), welches von der Sonde No. 2 Româno-Americană stammt, untersucht.

¹⁾ Diese Sammlung, Hefte 1, 3 und 12.



Diese Sonde ist die erste die nach dem Jahre 1920 in dieser Gegend angesetzt wurde und befindet sich in unmittelbarer Nähe der Antiklinalachse, so dass es nicht zu verwundern ist, dass man dort auf eine an Gasen und leichtestem Erdöl reiche Lagerstätte stiess.

Dieses Erdöl ergab bei der Destillation: 47—71% Leichtbenzin, 9—18% Schwerbenzin und 19—35% Leuchtöl (Tabelle II).

Andere Analysenbefunde dieses interessanten Erdöls betreffen: die Dichte (1), die Farbe (2), die Viskosität (3), den Schwefel-Gehalt (4), die Säure-Zahl (5), die Engler-Destillation des Rohöls (6), die Rektifikation desselben (7), die Engler-Destillation der dabei entfallenen Produkte (8) und endlich die chemische Zusammensetzung des leichten Benzins (9) sind in diesem Heft auf Seite 7—11 angegeben.

Ausser diesem Erdöl hat man noch Proben von verschiedenen anderen Sonden, die in der Zeit 1930—1932 abgeteuft wurden, analysiert.

Von jeder Probe wurden drei Destillationen ausgeführt welche folgende Benzintypen ergaben:

| <i>Dichte bei 15° C</i> | <i>Engler-Destillation</i> |
|-------------------------|----------------------------|
| 0,710—0,715 | —100° C : 65% |
| 0,720—0,730 | —150° C : min. 90% |
| 0,740—0,745 | Endpkt. max. 220° C |

In der Tabelle III sind die einzelnen Destillationsergebnisse zu sehen, während in der Tabelle IV ihre Mittelwerte angegeben sind.

Aus den erhaltenen Resultaten geht hervor, dass das Erdöl von Boldești durch folgende Merkmale charakterisiert ist: geringe Dichte (0,837—0,844), einen Gehalt von 18—25% Benzine, 8—20% Leuchtöl, 14—22% Gasöl und 47—48% Rückstand (Heizöl), welcher reich an Paraffin ist und einen Stockpunkt von etwa + 40°C aufweist.

Der Gehalt des Rohöls an Paraffin schwankt zwischen 5—10% (Tabelle V) und ist um so grösser je tiefer die Erdölschicht liegt.



Den Gehalt an *hartem Asphalt*, der mittels Normalbenzin oder Petroläther (Dichte = 0,650° bei 15°C) bestimmt wurde und denjenigen an *Weichasphalt* sowie den *Schwefelgehalt* findet man in der Tabelle VI.

Die Tabellen VII und VIII enthalten sowohl die Resultate der Engler-Destillation der Leichtbenzine als auch diejenigen der fraktionierten Destillation in je 1/10 Volum wobei auch die Dichte der einzelnen Fraktionen notiert wurde.

Die chemische Zusammensetzung der Benzine geht aus der Tabelle IX hervor. Wie man sieht, enthalten die Benzine von Boldești 8—11% aromatische Kohlenwasserstoffe, 33—36% naphthenische- und 54—57% paraffinische Kohlenwasserstoffe. Es ist zu bemerken, dass das schwerere Benzin (Dichte 0,740—0,743) den grössten Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen aufweist.

Endlich in den Tabellen X und XI sind die Resultate der Engler-Destillation zweier mittlerer Proben von Leuchtöl und Gasöl angegeben.

Die mittleren Werte der Analysenbefunde des Heizöls findet man auf Seite 18 unter d angegeben.

Dieselben Analysennormen wurden auch im Falle des Erdöls von Copăceni benutzt.

Die Probe A bezieht sich auf eine mittlere Probe von diesem Rohöl, welches aus verschiedenen Sonden der Gesellschaft Naphta-Română stammt, während die Probe B aus der Sonde 10, die derselben Gesellschaft gehört, genommen wurde.

Die Resultate der Bestimmungen der *Dichte* (a), der *Viskosität* (b), des *Schwefel-* (c) und des *Paraffingehalts* (d) des Rohöls sind auf Seite 20—21 angegeben.

In den Tabellen XII, XIII und XIV finden sich die *Destillationsergebnisse* der zwei Rohölproben A und B, wobei auch in diesem Falle die drei Benzintypen gesondert wurden.

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass der *Prozentsatz des Erdöls von Copăceni an verschiedenen Destillationsprodukten zwischen folgenden Grenzen schwankt: 11—27% Leichtbenzin, 0—10% Schwerbenzin, 6—23% Leuchtöl, 6—21% Gasöl und 44—53% Heizöl.*



Auf Seite 23—24 finden wir die Resultate der Engler-Destillation der Benzine sowie der Bestimmung der chemischen Zusammensetzung eines Leichtbenzins von der Dichte 0,728. Man sieht daraus, dass *das Copăceni-Benzin, im Vergleich zu demjenigen von Boldești, ärmer an aromatischen Kohlenwasserstoffen ist.*

Weiter findet man auf Seite 24—25 (*c*) die Ergebnisse der Engler-Destillation und der Leuchtwertbestimmung einer mittleren Leuchtölprobe sowie die Analysenresultate mittlerer Gasöl- (*d*) und Heizölproben (*e*).

Der Destillationsrückstand des Rohöls von Copăceni ist paraffinarm — das Rohöl enthält bloss 0,35% Paraffin — und bildet ein vorzügliches Material zur Herstellung von Schmierölen, welche nach den Resultaten, die in unserem Laboratorium erhalten wurden, als sehr gute Öle unter den entsprechenden rumänischen Ölen angesehen werden können.

Die Destillation des Copăceni-Rohölrückstandes (um die Schmieröle zu erhalten), wurde im Vakuum ausgeführt. Die diesbezüglichen Resultate sind in den Tabellen XVII und XIX neben den Analysenbefunden der erhaltenen Öle angegeben.

Unter den rumänischen Schmierölen zeichnen sich jene von Copăceni durch kleine Dichte, hohe Flammpunkte und niedrige Erstarrungstemperatur aus. Diese Eigenschaften treten besonders hervor, wenn man die hochviskosen Öle in Betracht zieht.

In der Tabelle XX werden endlich die Resultate der Destillation des Erdöls von Copăceni angegeben, wobei die Destillation bis auf Asphalt geführt wird und das dabei erhaltene Benzin die Dichte 0,727—0,728 aufweist.

Bukarest, den 25 Iuni 1932.

Chemisches Laboratorium
des rumänischen geologischen Instituts.



Institutul Geologic al României



înscrise în cadrul unor creste care urmăresc direcția nord-sud. Acestea sunt adesea de natură metamorfică și sunt cunoscute sub numele de "fauces". În unele zone există și creste de natură sedimentară, care sunt adesea de natură carbonatată și sunt cunoscute sub numele de "grotte".

Tabelul IV prezintă datele de caracteristică fizico-mecanică ale unor cărămidă din România care au fost studiate în detaliu. În tabel se indică compoziția chimică a cărămidă, densitatea și modulul elastic al cărămidă, precum și rezistența la compresiune și rezistența la flexiune. Datele din tabel arată că cărămidă din România este o substanță dură și rezistentă la compresiune, cu o densitate medie de 2,6-2,7 g/cm³. Modulul elastic este de obicei între 10 și 15 GPa, iar rezistența la flexiune este de obicei între 10 și 20 MPa. Cărămidă din România este cunoscută pentru rezistența sa la compresiune și rezistența sa la flexiune, dar este și o substanță dură și rezistentă la compresiune. În tabel se indică compoziția chimică a cărămidă din România, precum și rezistența la compresiune și rezistența la flexiune. Datele din tabel arată că cărămidă din România este o substanță dură și rezistentă la compresiune, cu o densitate medie de 2,6-2,7 g/cm³. Modulul elastic este de obicei între 10 și 15 GPa, iar rezistența la flexiune este de obicei între 10 și 20 MPa. Cărămidă din România este cunoscută pentru rezistența sa la compresiune și rezistența sa la flexiune, dar este și o substanță dură și rezistentă la compresiune.





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României