

Maga a kőzet holokristályosan porphyros. Beágyazásai — a resorbeált amphibolon kívül — titánaugit és olivin. Az alapanyag ércből, augitból, vékony plagioklas lécekből áll és *nephelein*ből. A nephelin nagyobb egyéneket alkot, melyben a többi alkatrész be van ágyazva s melyben apatitnak számos vékony tüje is észlelhető.

Ez adatokból egyszersmind kiviláglik, hogy a Medveshegység kőzetei BECKE F. *atlantikus* csoportjához tartoznak.

Ezekben akartuk előzetes vizsgálataink eredményét közölni s megjegyezzük, hogy e kőzetek részletesebb petrográfiai és kémiai megvizsgálását, mely utóbbit dr. EMSZT KALMÁN vállalta magára, föntartjuk magunknak.

A BUKARESTI PETROLEUMKONGRESSZUSRÓL ÉS A ROMÁNIAI PETROLEUM GEOLOGIAI VISZONYAIRÓL.

KÖZGYÜLÉSI ELŐADÁS.¹

Dr. SCHAFARZIK FERENC,

a mh. földtani társulat másodelnökétől.

(Tartalom: A bukaresti 1907-iki III. nemzetközi petroleumkongresszus. — Románia geologiai, stratigrafiai és tektonikai viszonyainak rövid áttekintése. — A romániai petroleum tartalmu rétegek geológiája és a bennök foglalt petroleum képződéséről. — Irodalom.)

Tisztelt Közgyűlés!

Engedve a MH. FÖLDTANI TÁRSULAT mélyen tisztelt ELNÖKE és VÁLASZTMÁNYA kitüntető felhívásának — a miért e helyen is őszinte köszönetet mondok — bátorkodom a tavaly ősszel *Bukarestben* megtartott *III. nemzetközi petroleumkongresszus* lefolyását, valamint a romániai petroleum előfordulási viszonyait általában röviden megismertetni.

A múlt század második felében fogamzott meg a nemzetközi kongresszusok ügye és sűrű egymásutánban sok mindenféle szakból rendeztek nemzetközi összejöveteleket, még pedig többnyire Európa tudományos centrumaiban. Ezek során mint egyike a legfiatalabbaknak, született meg Párisban 1900-ban, az akkori világkiállítás idejében, az I. nemzetközi

¹ 1908 február 4-iki közgyűlésen.

petroleumkongresszus is. Ezt követte ezután Liège-ben 1905-ben a második. A nemzetközi kongresszusoknak a tudományra való kihatásáról nem mindig egyformák a vélemények és úgy látszik, hogy a petroleumkongresszus az első és második alkalommal szintén bizonyos kívánni valókat hagyott hátra. És bizonyára ennek a kielégítetlenségnek tulajdonítható, hogy a liège-i gyűlés elhatározta, hogy a következő összejövetelt oly országban kell megtartani, *a hol petroleum is van*, ezzel remélvén a kongresszusnak méltóbb keretet és nagyobb súlyt biztosíthatni. S már előre is jelezhetem, hogy ebben a feltevésökben nem is csalódtak!

A kongresszust 1907 szept. 8-ikára hívták össze Bukarestbe, Románia fővárosába, hat napi időtartamra. Az ülészakot megelőzőleg Baikoiu-Bustenári-Kimpina-Morénire szűkebb szakkörben egy háromnapos, a kongresszus tartama közben pedig a nagyközönség számára egy egynapos kirándulást terveztek ugyancsak Kimpina-Bustenáriba és Szinaiaiba is, továbbá egy félnaposat Szlanikra az ottani sóbánya megtekintésére és végre a kongresszus befejezése után egy kétnapos kirándulást Gyurgyevóba és innen a Dunán le Csernavodára és Konstanzába a Fekete-tenger partjára, az ujonnan épült kereskedelmi és petroleumkikötő megismerlése végett és legutoljára azután még egy többnapos kirándulást Moldvába, a Bakai petroleumterületek tanulmányozása céljából. Mind eme kirándulásokban egy tanulságosan szerkesztett és sok térképpel és szelvénynyel ellátott «guide» szolgált magyarázatul.

A programba fölvevett előadások témái érdekeseknek és változatosoknak ígértek s emellett kilátás nyílott arra is, hogy Románia petroleumterületeinek bonyolodott geológiai viszonyaival közelebbről is megismerkedhessünk. Különösen reánk nézve volt csábító ez az alkalom, a mennyiben a magyar petroleumkérdés mindeddig megoldva még nincsen. De üzemben lévő gazdag petroleumtelepeket láthatni másokra is vonzó erőt gyakorolt és ennek tulajdonítható az a rendkívüli érdeklődés, a melylyel ezt a kongresszust látogatták. Összesen 18 országból közel 800 tagja volt a kongresszusnak, még pedig:

Románia (430), Ausztria (87, köztük 68 galíciai), Franciaország (74), Németország (59), Oroszország (24), Magyarország (20), Belgium (17), Hollandia (14), Olaszország (14), Anglia (13), Egy. Áll. (13), Szerbia (5), Bulgária (3), Mexikó (3), Canada (1), Portugalia (1), Guatemala (1), Svédország (1).

A legtöbb felsorolt állam hivatalos képviselőket küldött ki és ezek során hazánk kormánya is nem kevesebb, mint négy kiküldöttel képviseltette magát. Ezek a PÉNZÜGYMINISZTER megbízásából dr. L. LÓCZY LAJOS, egyetemi tanár és T. TOMKA JÓZSEF, a KERESKEDELEMÜGYI MINISZTER részéről GERSTER MIKLÓS, főiparfelügyelő és a FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTER részéről T. ROTH LAJOS, m. k. főbányatanácsos és főgeológus.

Mint hogy a már jó előre hirdetett tárgysorozat, valamint a kilátásba helyezett geológiai kirándulások fölötté tanulságosoknak ígérkeztek, magam is igyekeztem e kongresszuson résztvehetni és ezt annyiban értem el, hogy mint magánszemély ugyan, de a *kir. József-műegyetem* támogatásával utazhattam Bukarestbe. Fogadja ezért a mult évi Rektor, br. KÖNIG-JÓNÁS ÖDÖN, udv. tanácsos úr ő Méltósága ezen a helyen is legőszintébb köszönetemet.

A kongresszusra való meghívást a romániai FÖLDMÍVELÉS, IPAR- ÉS KERESKEDELEMÜGYI, valamint az állami birtokok MINISZTERE nevében C. ALIMANESTIANO, Prof. Dr. L. MRAZEC és Dr. L. EDELEANO intézték az érdeklődő közönséghez. A kongresszus elnöke A. SALIGNY, a román tud. Akadémia elnöke és főtitkára, C. ALIMANESTIANO bányamérnök és országgyűlési képviselő voltak.

A kongresszus ünnepélyes megnyitása az Athenæumban, a román tud. Akadémia szép palotájában történt meg, és az egészségügyi okok miatt távol lévő protektora: FERDINÁND, *romániai kir. főherceg és Trónörökös Ő Fensége* nevében ANTON CARP, földmívelésügyi miniszter nyilvánította megnyitottnak.

Mint első szónok DÉM. A. STOURDZA miniszterelnök adta elő a román petroleumügy történeti fejlődését és mai állását. Erre az elnök felhívására előléptek azután a különböző államok hivatalos képviselői és elmondották üdvözlő beszédeiket. Ezek során választmányunk igen tisztelt tagja, dr. L. LÓCZY LAJOS szólott francia nyelven és köszönetet mondva a kongresszusra való meghívásért, a magyar kormány tiszteletteljes üdvözlését és legmelegebb rokonérzését tolmácsolta a III. nemzetközi kongresszus előtt. Egyszersmind a maga részéről is ama meggyőződésének adott kifejezést, hogy a III. nemzetközi petroleumkongresszus munkálkodása nemcsak egyedül az elméleti és gyakorlati tudományt gyarapítandja, hanem hogy egyszersmind hivatva lesz megszilárdítani azt a barátságos viszonyt, mely Románia és Magyarország között fönáll, eme két szép királyság között, melyek legközelebb fekvűdven egymáshoz, azok között, melyek a sors által arra vannak mintegy kiszemelve, hogy egymással kezét fogva, előrehaladjanak abban a nemes küzdelemben, melyet népeik boldogulása és gyarapodása érdekében folytatnak.

Az élénk tetszéssel fogadott beszéd után megalakult a kongresszus három szekciója és megválasztották egyúttal az elnököket és a titkárokat. Az I. szekció (géologie, exploration, exploitation) elnöke Prof. Dr. L. MRAZEC, a II. szekció (chimie et technologie du petrole) Dr. L. EDELEANU, a III. szekció (législation, commerce) Ing. ALIMANESTEANU.

A magyar csoportból a következő hivatalos képviselők lettek kongresszusi alelnökök: GERSTER MIKLÓS, ipari főfelügyelő, dr. LÓCZY LAJOS egyet. tanár és T. ROTH LAJOS főbányatanácsos, főgeológus és T. TOMKA

JÓZSEF miniszt. titkár; de megtiszteltek még a nem hivatalosan megjelentek közül is többünket és pedig megválasztották szekció alelnököknek ENYEDY BÉLA bankigazgatót, dr. SCHAFARZIK FERENC műegyet. tanárt és dr. SZÁDECZKY GYULA kolozsvári egyet. tanárt, továbbá titkároknak KANITZ JAKAB és LÁSZLÓ ERNŐ vegyész-mérnököket.

Nem lehet azonban céлом, hogy eme fölötté változatos és mozgalmas kongresszus minden mozzanatáról részletesen beszámoljak, ezért röviden csak annyit említek meg, hogy a kongresszus tagjai a *kir. román kormánytól, Bukarest fővárosa és Konstanza kikötő városa hatóságaitól, a románia petroleum vállalatoktól, valamint egyesektől is folytonosan a legnagyobb megtiszteltetésben és barátságos meghívásokban részesültünk. Lehetetlen továbbá, hogy a kongresszus előtti és utáni, valamint a közben megtartott kirándulások tanulságait mind részletesen felsoroljam, de lehetetlen még az is, hogy a kongresszuson elhangzott, a százat megközelítő tudományos előadást és beszédet mind érdemök szerint megismertessem. A hallottak és látottak sokasága egyszerűen lehetlenné teszi ezek rövid megismertetését. E helyett inkább megkísérlem a romániai petroleum-ipar fejlődését, valamint a romániai petroleum geológiai viszonyait röviden vázolni, a kongresszusi anyag alapján.*

*

Romániában a petroleumot már ősrégi idő óta ismerték, még pedig *Pakurec* község határában (Munténiában) és *Lukacsesti*-ben Moldvában, de termelését mégis csak 1857-ben kezdték meg. Előbbi helyről kapta a nyers petroleum a Romániában még ma is divó nevét: *pakura*. Bukarestben 1857 április havában használtak először destillált petroleumot utcavilágításra, s így e város az első egyike, hol a petroleumot világításra fölhasználták. A petroleumot Plojestiben, MARIN MEHEDINTEANU kis finomítójában raffinálták, melyet neki MOLTRECHT hamburgi cég rendezett be. Ez a kezdetleges finomító olyan volt, mint a milyenek akkoriban a bitumenes palák lepárlására divatosak voltak. A petroleum égetéséhez szolgáló lámpákat, melyeket *bek*-eknek neveztek, ugyancsak egy hamburgi gyáros: TIMKE készítette. Ma a kis plojesti gyárnak nyoma sem látszik többé, de közelében két kolosszusként a *Véga* és a *Románia-Amerikána* finomítói emelkednek, melyek közül az első 1906 ban 112,872, az utóbbi pedig 65,060 tonna nyers petroleumot dolgozott föl.

Az 1857 után beállott szerény föllendülést azonban 1866 körül az amerikai, majd pedig az orosz verseny is tönkretette és harminc évnél tovább tartott az ekkor beállott visszaesés.

Dacára ennek azonban a nép nem tágitott, és a petroleum kutatás még ezentúl is szakadatlanul a népies foglalkozások közé tartozott. Kéthárom román paraszt ugyanis egészen 250 méter mély, szűk kerek kútaknakat szokott ásni még ma is, melyeket kezdetleges módon frissen

vágott fahusángokkal vagy rözsefonadékokkal bélelnek ki. Ezeknek a sokszor nagy veszedelemmel hajtott aknáknak szellőztetése hatalmas kovács-fujtatókkal, az aknafeneknek a megvilágítása ellenben, miután a bőven fejlődő robbanékony petroleumgázok miatt oda lámpát levinni nem tanácsos, a napfénynek tükördarabokról való reflektáltatása útján történik. A kivájt anyagot, valamint a későbbben összeszivárgó petroleumot vederben és lóval indított járgány segítségével huzzák föl.

1896-ban új éra köszöntött a romániai petroleum iparra. Nagyobb lett a *vállalkozási kedv* és tetemesebb pénzüsszeggel karolták föl az addig elhanyagolt ipart. Másrészt pedig kezdetüket vették a komoly *tudományos vizsgálatok*, melyek világosságot derítettek a petroleum-telepek előfordulási körülményeire, és egyszersmind irányítólag hatottak azoknak föl-kutatására is. 1903-ban pedig külön PETROLEUM-BIZOTTSÁGOT nevezett ki a kormány, a melyben az egyre nagyobb szabású munkálatok keresztülvitelével MRAZEC L. dr. egyetemi tanárt, az új földtani intézet igazgatóját bízták meg a legmesszebbmenő fölhatalmazásokkal.

DÉM. A. STOURDZA miniszterelnöknek a kongresszus megnyitásának napján elmondott beszédéből, valamint C. ALIMANESTIANU értekezéséből megtudjuk, hogy a petroleumtermelés az utóbbi tíz évben, a hatvanas évekéhez képest tetemesen fölszökött, a mint ez a következő összeállításból is kiviláglik:

1866	---	5,915 tonna	230,000 frcs értékben.
1900	---	250,000 "	10.000,000 " "
1903	---	384,000 "	17.293,635 " "
1906	---	887,454 "	40.000,000 " "

Kerületenként ez a mennyiség így oszlik meg:

Prahova	845,452 tonna.
Dimbovica	20,251 "
Buzau	11,680 "
Bakau	10,071 "

A leggazdagabb prahovai kerületben pedig:

	1904.	1905.	1906.	
Bustenári ...	332,737	420,851	517,387	tonna.
Moréni ...	4,314	49,060	162,806	"
Kimpina-Pojána ...	108,196	94,955	102,148	"
Baikoiu	2,021	1,937	45,382	"
Cintea	4,105	7,511	11,094	"
Recsea	1,585	3,000	1,845	"
Pakurec	1,120	1,538	1,723	"
Apostolake	142	420	2,373	"
Draganeasza	—	199	994	"

Ép úgy mint Oroszországban *Baku*, úgy Romániában *Bustenári* a leggazdagabb petroleumtermő hely. Bustenári kb. 16 k.-méterre fekszik Kimpinától K-re, még pedig egy erősen dombos terület magaslatán; Kimpináról vasút vezet még egy darabig *Doftána* végállomásig, mely a hasonló nevű szomszédos völgyben fekszik. Innen azután jókarban tartott kocsit visz föl szerpentinekben Bustenáriba. Nevezetes a Doftána hegyi folyója arról, hogy ez szolgáltatja az egész vízmennyiséget, a mit odafenn Bustenárin a gőzgépek táplálásához és az öblögetésre elhasználnak. Több szivattyúállomást is pillantunk itt meg a folyó partján, melyek közül egyedül a Steaua románáié 24^h-ként 2000 köbmétert szolgáltat részint Bustenáriba, részint Kimpinára a finomítóba. A Telega Oil Co ltd. szivattyútelepe 1500 kmtr, a Baragan társaságé 500 kmtr víz szivattyúzására van berendezve stb. Ugyanitt van a Steaua románai nagy elektromossági műve is, mely a bustenárii üzem számára 10,000 volt áramot fejleszt.

Bustenárin a fölszivattyúzott vizet a petroleum-telep fölötti magaslatokra épített hatalmas 60—60 wagon ürtartalmú, fából készített tartályokba vezetik, innen azután elágazó csőhálózaton az egyes szondákhoz. Bustenárin és Kimpinán a villamosságon kívül motorikus célokra még igen sok benzint, egyes esetekben pedig magukból a szondákból kiömlő természetes petroleumgázt használgát föl.

A Bustenárin levő 227 produktív, kézzel ásott kút (498 impr.) és 163 produktív szonda (156 impr.) szolgáltatja petroleum 140—250 mtr közti mélységekből származik és évenkénti értéke (42200 wagon à 300 lei) 12¹/₂ mill. lei.

Ezt a hatalmas petroleummennyiséget különböző pipelinekben vezetik részint Kimpinára, részint Baikoiuba, sőt még Plojestibe is az ottani nagy finomítóba. A *Credit petrolifer társaság* pedig egyedül csak a kisebb vállalkozóktól produkált petroleummennyiségek összevásárlásával és Bustenáriból pipelinekben való elszállításával foglalkozik.

1906-ban Romániában 591 produktív és 1480 improduktív kút, továbbá 451 produkt. és 530 impr. szonda volt.

1907-ben a petroleum kiaknázásával 53 társaság foglalkozott 7869 román és csak 809 idegen szakszemélyzet alkalmazásával. E társaságok összes befektetései 194.695,000 leire rugtak, a miből 76 mill. német tőke; utána következik a holland, francia, a román (16 mill.), olasz, amerikai, belga, osztrák és angol (3 mill.). Legerősebb társaság a főleg német szervezetű Steaua románai 36 millióval.

Petroleum finomító ezidőszerint 56 van és ezek közt nyolc olyan, mely évenként 20,000 tonna nyers olajnál többet dolgozik föl. E téren is vezet a Steaua románai, a melynek óriási kimpinai finomítójában 301,377 tonnát finomítanak. A lepárolás terményei benzin, lámpaolaj,

ásványolajak és kátrányok, a mikből 1906-ban 53,374 tonna nyers petroleumon kívül külföldre eladtak : 169,691 tonna lámpaolajat és 71,114 t. benzint. Ebből a benzint főleg Francia-, Német- és Angolország veszi, a lámpaolajat pedig ezeken kívül még Olasz- és Törökország. Magyarország 14,861 t. nyers olajat vásárolt, a mit hazai finomítóinkban dolgoztak föl.

Mindezekből a román kincstárnak megadóztatások és vasúti szállítások révén 1906-ban 8.747,557 lei bevétele volt.

Ezen kívül föl kell még említenünk, hogy a román vasútak jelenleg 1983 cisternawaggonnal rendelkeznek, melyekben a petroleumot többi között Gyurgyevó dunai kikötőbe szállítják. Gyurgyevóból először 600—1000 tonnás rom. állami hajókon jut a petroleum föl Budapestig, itt azután átszivattyúzzák 300—400 tonnás sekélyebb járású hajókra, melyek egészen Regensburgig viszik el az ott újabban nagy költséggel berendezett petroleum-kikötőbe. Ha most végre még hozzáteszem, hogy Romániának még egy mintaszerűen berendezett új tengeri kikötője is van, Konstanz, mely a nagykaliberű reservoirjai révén évenkénti 1 mill. t. elszállításra van berendezve, valamint hogy tervbe van véve megfelelő pipeline lefektetése a petroleum területekről és finomítókból az országon keresztül Konstanzáig, — akkor meglehetősen fölemlítettem mindent, a mi Romániában az utolsó években e szép és jövedelmező ipar terén történt. Valóban roppant sok, annyi, a mennyi más sokkal nagyobb államoknak is dicséretére válnék, — a jövőben azonban ennél is több munka vár még megoldásra, mert elvégre is ennek a hatalmas ipari fejlődésnek még csak az elején vannak. Legjobban kitűnik ez akkor, ha az összes eddig produkált romániai petroleumot a világtermelés számaival hasonlítjuk össze.

A nyers petroleum világtermelése :

Egyesült Államok 1857—1906-ig	214.909,958 tonna.
Oroszország 1880—1906-ig	144.284,592 „
Holland-India 1893—1906-ig	7.818,847 „
Galicia 1874—1906-ig	7.143,810 „
Románia 1857—1906-ig	4.707,871 „
India 1889—1906-ig	2.952.104 „
Japán 1880—1906-ig	1.381,159 „
Németország 1880—1906-ig	706,500 „
Más országok 1860—1906-ig	299,485 „
Összesen	284,228.079 tonna.

★

Románia geológiai viszonyainak rövid áttekintése.

Románia királysága D-i és K-i Kárpátjaink külső szélén terül el, a Dunáig, illetve a Pruthig, azonkívül hozzátartozik még a Duna legalsó szakaszának jobb partján Dobrudzsa. Ezen a területen több geológiai és orográfiai egységet lehet megkülönböztetni.

1. A *kristályos palák* két szigetet alkotnak. D-en nagyobb kiterjedésben, a Fogaras, Szeben, Hunyad és Krassó-Szörény megyék hasonló nevű hegységeinek folytatását tevő rész. É-ra egy kisebb folt van a Csiki és Beszterce-Naszódi, valamint Bukovina alkotta beszögelésben, mint a Gyergyói- és Radnai havasok folytatólagos és egyszersmint összekapcsoló része. Mind a kettő erősen átalakult és hatalmas redőkben gyűrt képződmények sorozata, melyeknek áttolódása nagyjából a cenoman transzgressió előtt befejeződött.

2. A *kárpáti homokkő* vagyis a *flis-zóna* mint folytatása a galíciai és a bukovinai Kréta-Paleogén flisnek. Ez az a zóna, mely Aranyos-Beszterce tájáról D-felé egészen a Dimbovicáig lehúzódik. Többnyire iszapos és homokos kőzetek uralkodnak benne, mint egykori sekély mélységű lagunás tengernek üledékei. E zónában nagyjából három vonulatot különböztethetünk meg, u. m. a *belső*t, mely főleg krétakorú rétegekből áll, a *középső*t vagyis a közép és esetleg az alsó eocén homokkő vonulatát és egy *külső*t, melyben csak barton- és oligocénrétegek találhatók. Mind a három vonulat nagyon gyűrődött és ráncok ki- felé hajlottak és mindig a fiatalabb zónák fölé átnyúlnak. A legkülső ránc már a következő subkárpáti zóna rétegeire borul rá, még pedig legkifejezettebben a brassói szöglet külső oldalán. Viszont pedig azt láthatjuk, hogy a flisöv legbelső vonulatára, vagyis az alsó krétakorú homokkőre a kristályos palák áttolt ránc helyezkedik el. Moldvában jellemző a flisre, hogy áttolódásának vonala nem párhuzamos a subkárpáti övvel, hanem hogy vele ferde szöveget zár be. A mint azután a brassói szögletet megkerüljük, azt látjuk, hogy a három flisvonulat közül a legkülső elválik a többitől és Valéninél sarkantyúszerű félszigetet formál, a melyet három oldalról a subkárpáti képződmény rétegei vesznek körül. E félszigettől Ny-ra a felső eocén és oligocén már csak nagyon alárendelten van meg.

3. A *subkárpáti zóna* a harmadik egység, mely kívülről veszi körül a flist és Moldván végig, majd pedig ívben kanyarodva a brassói szöglet előtt és innen azután Ny-felé fordulva, még egészen Dimbovicáig elhúzódik. Domborzata alacsonyabb és lerakódásai majdnem kizárólag a neogén rétegsorozatból valók. Ez öv É-ki része K-felé a moldvai szármáti platóval; Ny-i végződése ellenben a nyugatromániai hegységekkel határos; DK-felé ellenben a romániai alföld fogja körül.

A subkárpáti öv jól körülírható határain belül három szakaszt ismerhetünk föl, még pedig a) az északibb moldvai, É-felé összeszűkülő

vonulatrészt, mely D-felé a Tatrosig terjed és melyet majdnem kizárólag a subkárpáti sóformáció gyűrődéses rétegei alkotnak, melyek lagunás és sötömzsöket létrehozó mediterrán faciesnek felelnek meg; b) a délibb Moldva területén végighúzódó szakaszt, a Tatrostól egészen a Szlaniki vagyis a bodzási völgyig. Ez az öv ugyan vetődésektől zavart, de azért mégis rendes sorban több neogén emeletből áll, melyek közül legbelső az erősen gyűrődött sóformáció. Ezt környezi azután kifelé a szármáti és pliocén lerakodások öve, melynek rétegei a sóformációval való érintkezésnél föl vannak gyűrődve, még pedig legtöbbször úgy, hogy a sóformáció a vele közvetlenül érintkezésben lévő szármáti emelet rétegei fölé áttolódik. Ez öv keleti szélén a pliocén lerakodások legfiatalabbja, az u. n. Candasti rétegek uralkodnak. Ezek helyenkint 1000 mtr magasságú hegyekre is fölnyúlnak, de végre azután a román alföld általános lösztakarója alá merülnek. c) A subkárpáti öv harmadik szakasza az, mely Szlaniktól végig, azaz a Dimbovica vonaláig terjed s a melynek legkomplikáltabbak a tektonikai viszonyai. Itt látjuk belenyúlni a Valéniféle paleogén sarkantyút, melynek NyDNY-i folytatásában, részben már a Prahovától Ny-ra a subkárpáti öv neogénjéből még egynéhány paleogén sziget merül föl. E félsziget és a flis közé beékelve találjuk a Szlaniki sótartalmú miocént. Ez öböl miocén területén gyakran akadnak gyűrődött szármáti, sőt néha még gyűrődött pliocén lerakodásokra is, melyeknek tanulmányozásából kitűnik, hogy az utolsó orogenetikai erők működése *pos'pliocén* koru.

A valénii félszigettől D-re ezek a postpliocén redők azzal vannak jellemezve, hogy magvaikkal föltörnek és vagy a levantei rétegek takarójából bukkannak föl, vagy pedig többszörösen vannak redőzve és szinklinálisokkal egymástól elválasztva. Ez az elrendeződés sajátos küllemet kölcsönöz e vidéknek, a mennyiben itt a tektonikai diszkordancia, a rétegek áttolódása, a lépcsőzetes elvetődés jelenségei gyakori tünetmények. A fiatalabb vetődési vonalak főképen a Valéni félsziget és a flis szigetek, másrészt pedig a miocén sötömzsök föllépésével vannak mintegy előre megszabva. A Prahova és a Dimbovica közti subkárpáti redők öve, eltűnik azután a hatalmas felsőpliocén-korszaki lerakodások alatt.

4. *Nyugati Románia hegyes területét* É-ről és Ny-felől a D-i Kárpátok kristályos palavonulata fogja körül. D-felé folytatódik ez a hegység Szerbián és Bulgárián keresztül egészen a Balkánig; K-felé ellenben a román alföld és pedig a Dimbovica vonala szab neki határt. Ez a roppant nagy terület, mely majdnem egészében a gétiai depresszióval esik egybe és kb. 36,000 kmtr² nagyságú azelőtt K-felé a perikárpáti mélyedmenyvel volt összeköttetésben. Valószínűleg a felső kréta idejében képződött, a mióta megszakítás nélkül egészen a Negyedkorig el volt árasztva.

5. *A moldvai plató* olyan fönsík, mely zavartalan telepedésű szár-

mátkorszakú lerakódásokból áll. E fensík 4—500 m. magas. Ny-felől a subkárpáti zónával határos, ellenben D-felé hirtelen módon merül a romániai alföld színe alá.

6. *A román síkság* Románia egész DK-i részét alkotja. Ez volta-képen nem más, mint a perikápati depresszió egyik része. A kárpátok ívét egész hosszában körülövező perikápati depresszió keletkezése a flis-tenger visszavonulásával függ össze és a miocén kor elejére tehető. A moldvai subkárpátok, épúgy mint a moldvai plató is részei valának a perikápati depresszióknak, a melyből azután mint elsők merültek föl és csak később követték őket a subkárpátok többi részei, valamint Ny-i Romániának dombos területe is. Egyedül csak a román síkság térsége volt az, mely alig emelkedett ki mély szintje fölé, ezzel mintegy bizonyítva a perikápati depresszió egykori létezését. Ennek a depresszióknak tengelye, vagyis legnagyobb mélységének vonala kb. Bukarest és a subkárpáti régió széle között lehetett.

A markulesti mélyfúrások révén konstatálták a síkság D-i és DK-i részén, hogy a Dobrudzsa hegységei a síkság neogén lerakódásaitól el-takartan, a síkság alatt ÉNy-felé előretolódnak. A román síkság eltakarja tehát a Dobrudzsa mélyebbre szorult homlokrészeit; viszont a síkság neogén lerakódásai fölött egy majdnem megszakítás nélküli hatalmas lösztakaró terül el.

7. *A Dobrudzsa.* Romániának eme dunántúli tartománya nem más, mint a Kárpátokat megelőzőtt földszégből fönmaradt régi horsztok egyike. E terület magva valószínűleg egy élesen redőzött variscusi hegylány maradéka. E hegységészert paleozói és trias időszi rétegek alkotják, melyeket viszont imitt-amott keresztültörő vulkáni kőzetek alakítottak át. Ez utóbbiak közül első helyen fölemlitendő az alkáliákban dúsz *Riebeckit gránit*, a Tulcseai kerületben. A Dobrudzsában a rétegek csapása DK-ÉNy-i vagyis az itteni hegylány a román síkság és a DK-i Kárpátok alá irányul, Délfelé ez a régi hegylány hatalmas júra-kréta időszi takaró alatt tűnik el, melynek rétegei diszkordansan terülnek el az alattuk lévő régi formációk fölött; viszont azonban gyengén dűlve maga a takaró is alá-merül az eocén és a szármáti képződmények alá.

*

A különböző tektonikai egységek, melyek a K-i és D-i Kárpátok alkotásához hozzájárulnak, éppen úgy, mint előtérsegeik is, egymástól *tektonikai vonalakkal* vannak elkülönítve, melyek a legfontosabb dislokációkkal vannak összefüggésben. Ezek a tektonikai vonalak vagy *hosszantiak*, vagy *harántosak*. Többnyire kréta-idősziak és habár nagyobb-részét más különböző korú emeletektől vagy pedig egészen a mostani időig eltartott gyűrődések következtében el is vannak takarva, mégis

mindenütt szembetűnök az illető vidékek általános tektonikája folytán. Annyi bizonyos, hogy mindama változások alkalmával, melyek a krétától a mostani időig bekövetkeztek, fontos szerepet játszottak.

I. Hosszanti törések.

1. Mint ilyenek mindenekelőtt az áttolódások régióinak szélei, azaz a mesozoi kristályos palaszigetek szegélyei emítendők meg. Ez a szegély a keleti kristályos palaszigetnek áttolódási vonala; a Déli kristályos palaszigetének D-i széle ellenben ma a süppedésnek vonala. Vele párhuzamosan futó és egészen analog dislokáció az, mely az eocén szigetek megjelenését tette lehetővé Ny-i Románia dombos területén.

2. A flisszegély vonala, mely egészben véve áttolódási vonal. Ez leghatározottabban a Kárpátok fordulóján a Tatros és a Bodzás völgyei között látható, a mennyiben itt több helyen a miocen sóformáció fölött a flisnek valóságosan áttolódott takarói figyelhetők meg.

3. A Duna vonala, vagyis jobban mondva a dislokációk egész szisztémája az Alduna mentén. Ez a vonal a perikárpáti depresszió D-i határvonalainak egyike és ennek analogonja az É-i kárpátok előtérsegein: a podoliai vetődés.

II. Harántos tektonikai törések.

E vonalak sugárszerűen futnak szét a hegységből a Kárpátokat környező dombos, sík és platószerű területek felé. Ezek többnyire egymástól jól megkülönböztethető szakaszokra osztják a hegységet. Romániában három ilyen nagyjelentőségű vonalat ismerhetünk föl.

1. A Tatros vonala, mely a moldvai flis Ny—K-i irányban ketté vágja. Az északi részben a flisnek a sótartalmú miocénre való áttolódása kevésbé jut kifejezésre, a töle D-re fekvőben ellenben mindig jobban és jobban észlelhető ez. Ez egyszersmind ugyanaz a vonal, mely a subkárpáti zóna első és második régióját egymástól elválasztja. Nevezetes továbbá még az is, hogy a Tatros eme vonalának K-i folytatása közelítőleg még a moldvai szármáti plató déli szélével is egybeesik. E vonal létezését és jelentőségét bizonyítja egyebeken kívül még a Komanesti-Lapos «pontusi» korszakbeli medencének föllépése is, mely a Tatros völgyében a külső flis-öv kellő közepén van.

2. A Penteleu (1776 m.), Rimnik Szarat, Galac, Tulcsea vonal, mely szintén kb. Ny—K-i irányú. Ez választja el a 2. és 3. subkárpáti régiót egymástól; további K-i folytatásában pedig határolja a Dobrudzsát É-felől. Figyelemre méltó továbbá, hogy a román síkságon éppen azon a régión megy keresztül, mely igen gyakori földrengéseknek a színhelye.

3. A Dimbovica vonala. A flisredők utolsó nyomai a Dimbovicától kissé Ny-ra tűnnek el és ugyanezen a vonalon merülnek el a subkárpáti redők is Ny-i Románia hatalmas pliocén lerakódásai alá.

Az É-i Kárpátok előtérsegeit átszelő haránttörések minden tekintetben hasonlítanak az imént felsoroltakhoz. Ezek a Visztula vetődése, a podoliai horst ÉNy-i és DK-i széle, a mely dislokációk éppen úgy, mint a romániaiak is a cenoman korban keletkeztek.

★

A petroleum tartalmú rétegek *geológiai korával* a mult században H. COQUAND, COBALCESCU, FOETTERLE, OLSZEWSKI, PAUL, TIETZE és mások foglalkoztak, de a szóban forgó területek rendszeres geológiai tanulmányozását csakis újabban az állami birtokok miniszterétől kiküldött «PETROLEUM BIZOTTSÁG» végezte el.

A petroleum tartalmú rétegek közé tartoznak a következő képződmények.

A. *A flisöv.* I. É-i Moldvában ez az öv kb. 15 kmtr széles, közvetlen folytatása a bukovinai flisnek. Tovább D-re kiszélesedik ez a paleogén öv és antiklinálisában kréta-időszaki rétegek bukkannak föl.

A Kréta-flis Moldvában még kevésbé ismeretes, miután csak ritkán találni benne kövületeket (inoceramus), és ideiglenesen a következő rétegcsoportokat különböztetik meg bennök: *a)* a Soimu-rétegeket (kovásmészke, meszes homokkövek korongalakú konkrétókkal, agyag és kovásmárgarétegek) és *b)* az uzi homokkővet (HERBICH).

A paleogén flisben S. ATHANASIU, SIMIONESCU és TEISSEYRE megfigyelései szerint a benne előforduló kövületek alapján (*Nummulites perforatus*, *N. Lucasanus*, *Pecten plebejus*, *Gryphaea Brogniarti*) a közép eocén és az alsó oligocén között több emelet különböztethető meg. Bakau megyében (Moldva) a petroleumtartalmú paleogénben legjobban a következő emeleket tanulmányozták.

a) A Tirguoknai rétegek, tarka, zöldes és vöröses márgás agyagrétegek, vékonyfalás homokkő, breccsiás konglomerátumok, hieroglifás homokkő, fucoidos márgák, bryozomokkal, globigerinákkal, orbitoidákkal és apró nummuliteseikkel (*N. intermedius*, *N. Fichteli*).

b) A Tirguoknai rétegek alatt analog képződmények találhatók, de nagyobb nummuliteseikkel. Ez a *mojnesti homokkő emelete*, mely a tirguoknai rétegekkel együtt a flisvonulatban a legfőbb petroleumtartalmú rétegek közé tartozik. A tirguoknai rétegek Moldvában gyakran kapcsolatosak paleogén sólerakodásokkal.

c) A *menilitrétegek emelete*, mely a paleogén flis legfiatalabb rétegeit tartalmazza, a hatalmas vastagságú és 10—20 kmtr szélességben föllépő *Kliwa homokkővel* és az alatta fekvő *menilitpalával* van jellemezve. KOCH A. Sósmezőn a kliwa homokkővet az aquitánienbe helyezte, minélfogva a menilitpalák korára a középoligocén kor valószínű. A kliwa homokkő gyakran 500 mtr vastagságot is elérhet és MRAZEC és TEISSEYRE

szerint egykori *dünék* származottja. A menilitpalákban halpikkelyeken és ritkább, de szép hallenyomatokon (*Meletta crenata*) *Proantigona longirostra*, *Caranga Petrodavae*, *Tymus Albui*) kívül nem találni egyebet, mint kövesült fadarabokat *Gilyoxilon conf.* *Picea excelsa* és borostyánkövet.

II. A flis Munténiában. 1. *A kréta.* POPOVICI-HÁTZEG szerint Szinaia és Busteni között a magas hegység mészkőszirtjei a tithont és az alsó neokomot képviselik. Az utóbbiban megvan a *Hoplites Chaferi*, PICT. sp. és *H. karpathicus*, ZITT. A Prahova völgyben lefelé haladva e szirtek fedőjében kovásmész- és durva homokkőből álló rétegcsoport következik, a melynek rétegei tele vannak mészpáterekkel és emellett erősen gyürődtek. Ebben a rétegcsoportban a következőket lehet megkülönböztetni:

a) A Szinaiai rétegeket, a melyek kövületekben szegények és bizonyos galiciai Ropianka rétegekre emlékeztetnek. Ezeket már PAUL és OLSZEWSKI is megfigyelték és PAUL azonosoknak tartotta a kovásznaiakkal.

b) A felső Kréta. A szinaiai rétegek fölött nagy vastagságban homokkövek és konglomerátumok vannak (Bucsecsi kongl.), a melyekben részint a mesozoos mészszirtek anyagából, részint pedig az alaphegység kristályos első csoportjából (MRAZEC) kisebb-nagyobb zárványokat találunk. E konglomerátumok olyan abrázios takaróhoz tartoznak, melynek alapját a kristályos palák és a mesozoikumból álló szigetek alkották. POPOVICI-HÁTZEG szerint ebben a konglomerátumban gyéren az *Exogyra halio-toidea*, Sow., *Sequoia Reichenbachi*, GEINITZ, *Cidaris tuskék*; továbbá nagy számban foraminiferák is vannak; PAUL pedig Komarniknál az *Acanthoceras Mantelli* spt. találta bennök. Koruk alsó Cenomán, de a Dimbovicsiora öblében ennél régibb korú, t. i. gaultbeli lerakódások is találtattak.

c) A senon jelenlétét POPOVICI-HÁTZEG és SIMIONESCU állapították meg. Tarka márgák *Belemnitella Hoeferi* SCHLB., *ret* maradványokkal Breaza körül, más pontokon *Echinoconus conicus*, BREYN, *Micraster corauginum*, AG., *Belemnitella mucronata*, d'ORB. fajokkal. Szlaniktól É-ra azonban ennek az emeletnek inkább a homokkő faciese van meg.

2. *A Paleogén.* Míg a moinești homokkőnek még a magas hegység alkotásában is része van, addig már a Prahova-völgy táján eltűnik, úgy hogy innen Ny-felé a paleogén inkább cementmárgák és olykor oligocén korú menilites palákkal van képviselve. Néhol azonban közbetelepedett hyeroglyphás komokkövek is vannak. Ezekben a rétegekben nummulitok találhatóak, így pl. Sotriolenél és Maneciunál a Teleagen mellett, a hol MRAZEC a *Nummulites Tschihatscheffi*, *N. complanatus*, *Orbitoides papyracea*, *O. aspera* és a *Pecten corneus* fajok fellépése alapján a *barton emeletet* kimutatta.

Tektonikai szempontból legnevezetesebb a Valéni de Muntei paleogén sarkantyúszerű félsziget, mely a flisövtől elválva NyDNY-i irányban a subkárpati sóformációba belenyúlik.

B. *A Neogén-öv ragyis a subkárpatok régiója.* A szlanki öbölben, valamint a Valénii paleogén félszigettől É-ra elterülő vidéken neogén képződmények rakódtak le. Ezek között főképen a *miocén sóformáció* uralkodik, mely Moldvában helyenkint 35 kmtr széles. Ez övet azonban majdnem kizárólag az alsó sótartalmu miocén (Burdigalien-Helvétien-Tortonien) jellemzi és csak elvétve van meg fölötte még a felső (II.) mediterrán is (Lithothamniumos-mész Szlaniknál), mely lerakódások azonban kőületeken oly szegények, hogy pl. Olténia (Bahna) fossziliákban gazdag hasonlókorú rétegeivel össze sem hasonlíthatók. Konglomerátumok, dácittufa és globigerinás márgák azok a kőzetek, melyek e régióra jellemzők, s köztük sok hatalmas sótüzs is van. Ez utóbbiak részint régibb sómasszivumok, melyek a flisöv szegélye mentén helyezkedtek el, részint fiatalabbak, melyek a geoszinklinális közepén lévő másodlagos antiklinálisokban vannak, távol a flis szegélyétől. Ellentétben a sóformációnak É-kárpáti kifejlődésével, hol a mediterránt még a szármáti, meotiai, «pontusi», dániai és a levantei emelet rétegei is borítják. Ennek a több száz mtr vastag komplexusnak egyes emeletei sokszor átmenetekkel kapcsolatosak egymással, olykor azonban bizonyos transzgresszióban is találni őket egymás fölött, így a meotiai emeletet a paleogen fölött (Bustenári), a pontusit a miocén (Praja) vagy az oligocén (Tarlesti) fölött.

A következő *szármáti emelet* a petroleum előfordulása szempontjából kevésbé fontos. TEISSEYRE szerint ez az emelet ugyanolyan kifejlődésű, mint a szomszédos Oroszországban. Kőületdús padjai a sztratifikai tájékozódás szempontjából jó szolgálatot tesznek. Kőületeik következők: *Card. protractum*, EICHW., *C. obsoletum*, EICHW., *Modiola marginata*, EICHW., *Ervililia podolica*, EICHW., *Trochus podolicus*, EICHW., *Mastra caspica*. A *meotiai emeletet* keleti Munténiában márga-, homokrétegek és homokkövek képviselik, melyek mindenütt a kőületdús szármáti rétegek fölé vannak települve. Kimpina-Bustenári táján ez az emelet transzgredál az ottani miocén sóformáció fölé. Két fáciest különböztetünk meg a meotiai emeletben, még pedig a *Dosinia-* (*D. Exoleta*, LINNÉ) *fáciest*, mely rendszeren alul fekszik és az *Unio-* (*U. subatarus* TEISS.), (*M. subrecurrens*, TEISS., stb.) és *Helix* tartalmú rétegeket, melyek a felső réteggkomplexumot szolgáltatják.

A «pontusi», *dániai és levantei emeletek.* Ennek elsejét a *Cong. rhomboides*, M. HÖRN., jellemezi, mely alapon a pannoniai medence felsőbb rétegeivel hasonlíthatók össze. A különböző lelethelyek faunisztikus eltérései nem alkalmasak tüzetesebb sztratifikai alosztályozások

keresztülvitelére, hanem ez alapon inkább csak fáciesbeli különbségek tűnnek föl, melyek TEISSEYRE szerint következők:

A) Az apró *cardiumok* homokos rétegei *C. novorossicum*, BARB., *C. semisulcatum* ROUSS., *Dreissensia simplex*, BARB., *Vivipara Neumayri*, BRUS.

B) A nagy *cardiumok* rétegei *C. carinatum*, DESH., *C. squamulosum*, DESH., *Dreissensia rostriformis*, DESH. var. *gibba*, ANDR., *Vivipara Popesqui*, COB.

Az előbbiek az odesszai mészkővel hasonlíthatók össze, az utóbbiak pedig inkább a kertschi (Krimm) kagylós rétegekkel azonosak. E két rétegcsoport gyakran váltakozik egymással, vagy pedig néha két helyen ellentétes sorrendben is föllép egymás fölött.

C) Valenciennesiis agyagos márga rétegek.

D) Édesvízi «pontusi» rétegek. Ezek csak lokálisan lépnek föl (Szlánikon, Praján).

Eltekintve az utóbbtól, a többi lerakódás különböző árnyalatokban a Kaszpi tengeri fáciesnek felel meg. Ezeknek az alsó pliocén korszakú faunáknak szárazföldi æquivalensei a *Dinotherium giganteum* var. *gigantissimum*, *Hipparion gracile*, *Gazella brevicornis* tartalmú lerakódások.

A «pontusi» rétegcsoport fölött következő komplexus különböző átmeneteket képvisel a kaszpi fáciestól a mocsaras édesvízilehez és ezekben az u. n. *psilodonták* az uralkodók (*Psilodon*, COB., *Prosodacna*, TOURN., *Stylodacna*, SABBA. genusok). Ennek a rétegcsoportnak felsőbb része már a *Vivipara bifarcinata*, BIELZ tartalmú rétegekkel æquivalens. E két (alsó és felső) *psilodontás* emeletet, valamint még néhány más fácies rétegeit is, mint közép pliocén korszakú *dáciai emeletet* vezették be az irodalomba és faunájának szárazföldi æquivalensei gyanánt a következő emlősöket sorolják föl. *Mastodon arvernensis*, *M. Borsoni*, *Rhinoceros megarhinus*, *Machairodus cultridens*, *Hipparion gracile*, *Dinotherium giganteum*, var. *gigantissimum*. A *dáciai emelet* *Vivipara bifarcinata* rétegei a petroleum előfordulása szempontjából igen nevezetesek (Baikoi, Tzintea, Moréni).

E *dáciai emelet* fölött következnek mint a tisztán édesvízi fácies képviselői a tulajdonképeni *paludinás rétegek* és a *diszített héjju uniok* lerakódásai (*Unio praeumbens*, FUCHS., *M. Condai*, PORUMB., *U. cymatoides* BRUS., *U. Bielzi*, ZEK., *U. Fuchsi* stb.) és ezeket borítják azután végre az u. n. *Candesti rétegek* hatalmas fluviailis lerakódásai, melyek a wieni Belvédère kavicsához hasonlíthatók, habár ez utóbbi kissé régibb korú. Fölfelé kövületnélküli lerakódások sokszor alig különböztethetők meg a diluviális kavicsoktól.

A subkárpati régióban gyakran igen tipusosan kifejlődött *kavics-terrasszok* is vannak, és BRAZEC szerint nem lehetetlen, hogy ebben az

esetben a legmagasabb terraszi vízszintes kavicsrétegei a Candesti rétegek É-i szélét képviselik. MRAZEC különben azt tartja, hogy a gyűrődött Kimpulungi kavicsok, ép úgy mint azok is, melyek a Kárpátok széle mentén az Olttól egészen a Zsilyon túlig elhúzódnak, szintén a Candesti nivåéhoz tartoznak. E lerakódások gyarapították a déli kristályos pala hegység sziget déli partjait és egy a sziklába bevágott terrasza jelzi a levantei tó régi északi szélét.

Nyugati Munténiában a másodlagos petroleum és aszfalt fekvőhelyek fölmennek egészen a Candesti rétegek nivåójáig.

Ismerve most már a geológiai egységeket, ezek közül mint *petroleum-tartalmuakat* a következőket nevezhetjük meg. Ezek

- a) flisvonulat,
- b) a subkárpati öv,
- c) a nyugatromániai halmos vidék.

Ezeket az öveket, valamint a rajtuk ismeretes petroleum kibúváásokat a romániai kormánytól kinevezett petroleum-bizottság egy külön térképen ábrázolta. Ezekben az övekben föllépő geológiai képződmények közül a flis és a miocén sóformáció olyanoknak tekinthetők, melyekben a petroleum elsődleges helyen van, míg minden ezeknél fiatalabb előfordulás *másodlagos*.

Általában véve azt látjuk, hogy valamennyi eddig felsorolt harmadidőbeli emeletben találni petroleumot, de azért mégis leggazdagabb a *meotiai* emelet. A miocén sóformáció és a pannoniai emelet határozottan szegények és a paleogén ezidőszerint szintén annak látszik, de megjegyzendő, hogy eddigelé — kivált Moldvában — kellőképpen átkutatva még nincsen.

A III. petroleumkongresszus alkalmával L. MRAZEC-nek egy igen fontos értekezése jelent meg, melyben behatóan a petroleum genesisével, migrációjával és a petroleumtelepek keletkezésével foglalkozik. Olyan jelenségek ezek, melyek bennünket geológusokat különösen érdekelnek és a melyek egynémelyikével a kongresszus tartalma alatt MRAZEC-en kívül többé-kevésbé hasonló szellemben még GRYBOWSKI, DAY, HÖFER, ENGLER, ANDRUSSOW és mások is foglalkoztak.

A petroleum genesisére nézve a legtöbben elvetve a MENDELEJEFF szerinti anorganikus leszarmaztatást, teljesen ENGLER C. karlsruhei polytechnikumi tanár nézetéhez csatlakoztak, mely szerint a petroleum eredeti anyaga egy zsiradék, mely leginkább az egykori sóstenger sekély lagunáiban elpusztult és finom iszappal betakart, nagyobbrészt állati mikroorganizmusok bomlásából keletkezett. ENGLER különben még más tekintetben is tört lándzsát a petroleum organikus eredete mellett.

Tudvalevőleg a nyers petroleum optikailag aktív viselkedésű és ennek kapcsán csakhamar fölmerült az a további kérdés is, hogy vajjon

honnán származik a petroleumnak eme tulajdonságát előidéző hozzákeveredése. Már 1835-ben mint első, BIOT vette észre a petroleum eme sajátosságát, de szabatosabban SOTSIEN, RAKUSIN és mások csak 1898-ban állapították meg annak jobbra forgató cirkulár polároosságát. Az az anyag, mely a poláros fény forgatását előidézi: a *Cholesterin*, még pedig az állati származású, a mint azt 1904-ben MARCUSSON kísérletileg is bebizonyította. A petroleumnak e magatartását szem előtt tartva, a carbidokból anorganikus uton való keletkezése teljesen kizártnak látszik.

Különösen a romániai petroleumtelepek geneziséét kutatva, konstatálja MRAZEC, hogy a paleogénben a primér petroleum a felső eocénre és az alsó oligocénre szorítkozik s hogy a petroleum itt főleg agyagos lerakódásokban keletkezett, melyek tele vannak állati mikroorganizmusokkal és lithothamniumokkal. Azonkívül fellép a petroleum primér módon még az oligocén menilitpalákban is.

Az agyagrétegek néha olyannyira bitumentesek, hogy a közjök telepedett homokkőrétegek gyakran észrevehető módon petroleummal vannak imprægnálva s a paleogénben főleg azok a rétegek petroleumosak, melyek egyszersmind sótartalmuk is.

Még sokkal világosabb a petroleum genezisének kérdése a subkárpati formációra nézve. Romániában ez az emelet tarka konglomerátumos és homokos parti képződmények, valamint szürke agyag-, márga-, gipsz- és kősóval van képviselve. Ebben a sósagyag fáciesben, különösen a só-tömzsök körül rendszerint bőségesen vannak szénhidrogének, sőt ilyenek még magában a kősóban is kimutathatók. A sóformáció keletkezését MRAZEC a visszavonuló flistenger fáciesének tartja és szerinte a romániai és az erdélyi sóformációk a Bodza és az Ojtoz folyók között egymással össze is függöttek. Ebből a tengerből a só mély árkokban, árokszerű vetődésekben rakódott le, amelyek a Kárpátokat széles övben yették körül. Parti konglomerátumok, folyami kavicslerakódások, hullám és féregnyomok, az iszap száradása közben keletkezett repedések, továbbá a sósagyag, mely az ázsiai steppe takirjához hasonlít, mind olyan geofizikai jelenségek, melyek SUESS E. nomenclaturájával élve egy elhaló tenger végső maradványára utalnak. A globigerinák, melyek imitt-amott a sósagyagban nagy mennyiségben találhatóak, a miknek alapján sokan ezeket a lerakódásokat pelagikusoknak veszik, valószínűleg csak tengeri áramlásokkal sodortattak be a nyílttenger színéről a lagunákba, melyeknek erősen sós vízében azután elpusztulva, a vízben lebegő finom iszappal együtt fenékre szállottak.

Hogy a mediterrán korban megvolt a tendencia szárazföld képződésére, kitűnik abból is, hogy a legfelsőbb oligocénban a K-i és ÉK-i Kárpátokban olyan hatalmas pados homokkő lerakódások vannak, melyeket MRAZEC és TEISSEYRE homokkővé vált *dűne* homoknak ismertek

föl. Ez mindenesetre arra vall, hogy abban az időben a szárazföld már nagyobb kiterjedésű volt.

Romániában is a kárpáti sóformációban nagyobb kövületekben ritkák, csak foraminiferák, különösen globigerinák találhatók benne, a partok közelében pedig növényfoszlányokra is akadunk; a sótömzsök körül kisebb halak maradványaira, magában a sóban pedig olykor egy-egy fatörzsre bukkanunk. Kitetszik tehát ezekből, hogy a sóformáció petroleumának keletkezése semmi esetre sem vezethető vissza tömegesen előfordult magasabbrendű állatok elpusztulására. A petroleum keletkezését csak úgy érthetjük meg, hogyha a mikroorganizmusokat vesszük figyelembe. Ilyenek pedig bőven jutottak be a szóbanforgó lagunákba, a hol elhalva, egy folytonos planktoneső alakjában az öblök fenekére süllyedtek.

Másrészt azonban tudjuk azt, hogy organikus anyagokból szénhidrogének csak úgy keletkezhetnek, ha a bomlás *légmentesen* történik és ezek azok a körülmények, melyek éppen a Kárpátok tövében elterülő lagunákban mint tehetségek föltehetők. A lagunákba beszakadó folyóvizek *iszapja* ugyanis a lagunák sós vizében csakhamar lecsapódott, úgy hogy a fenékre jutott *plankton* már a lehető legrövidebb idő alatt egy finom iszapréteggel bevonódhatott, — de hozzájárult továbbá a környező steppe-területekről a szélről fölvert *legfinomabb por* is, mely mint sub-ärikus por a lagunák területére hullott. Efféle folyamatok nemcsak e konkrét esetben, hanem általában is alkalmasak arra, hogy a szárazföldi kiemelkedések partjai körül a tengerfenékre jutott organizmusokat a rothadást előidéző bakteriumoktól megvédjék, — s így fejlődhetnek azután szénhidrogének, melyek utóbb az egész lerakódást bitumenessé teszik. — Úgy látszik azonban, hogy a bitumen keletkezése főleg a steppe-területek iszapos sósvízének planktonjából történik legeredményesebben. Az idevágó megfigyelések mind azt bizonyítják, hogy lagunákban, sóstavakban, álló sósvizekben és mocsarakban mindig nagyobb mennyiségű szénhidrogének találhatók. Ezért bátran elfogadható az a nézet, hogy ilyen helyeken, a koncentrált sós oldatok egyidejű hatása mellett a bitumenizáció gyorsabban és tökéletesebben megy végbe, mint másutt.

Végeredményben tehát arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a nagyobb mennyiségű szénhidrogének föllépése a *sótelepek közelében vagy sósközetekben nem pusztán véletlen, hanem, hogy a petroleum képződése genetikailag a sósvíz jelenlététől függ*. Romániában a paleogén öv sós faciesében, valamint a mediterrán sóformációban is nagyobb mennyiségű szénhidrogének keletkeznek, még pedig föltétlenül mindig több, mint a harmadik időszak összes többi faciesében.

Romániában *primér petroleum* csakis a paleogénben és a miocén sóformációban ismeretes, míg a szármáti, meotiai, pannoniai és levantei rétegek petroleum tartalma másodlagos. Ezekbe a petroleum migráció

útján került be. STELLA ugyanis kísérletileg bebizonyította, hogy a petroleum agyagból homokba is átszivároghatik, kimutatta továbbá azt, hogy migráció és a kőzeteken keresztül való szűrődése következtében kémiai összetételében is megváltozik. Romániában ez a migráció nem annyira kőzetrepedéseken, mint inkább lágy, plasztikus kőzeteken át történik, a hajcsövesség és a diffúzió törvényei szerint.

A migráció indító okai különbözők; szerepelhet ilyenül a *szénhidrogének gáznemű komponenseinek feszültsége*, de kiűzheti a szénhidrogéneket az agyagos minőségű anyakőzetből a cirkuláló víz is, a mennyiben már csak az *agyagos kőzet hidratációja* és az ennek folytán beálló térfogatnagybodás is elég arra, hogy az agyaggal sem fizikai, sem kémiai kapcsolatban nem lévő, tehát benne csak lazán előforduló szénhidrogének kiűzessenek. De közreműködik leghatalmasabb tényezőként még az *orogénlikai nyomás* is. Romániában ugyanis a szármáti és a pliocén rétegekben csakis ott vannak hatalmasabb petroleumtelepek, a hol azokat a miocén sóformáció áttöri, avagy ott, a hol ez följük áttolódott. A föltörés antiklináljának magvát többnyire maga a sőtömzs alkotja s így gyakori eset az, hogy a sótest magánál sokkal fiatalabb rétegekkel közvetlenül érintkezik.

Tudjuk, hogy a sóformációban és különösen a nagy sőtömzsök szomszédságában igen sok a primér bitumen és könnyen beláthatjuk most már azt, hogy ugyanaz a nyomás, mely a sóformációt fölgűrte, elegendő volt arra is, hogy a benne foglalt szénhidrogéneket vándorlásra készítse. Ezen az úton került azután a petroleum a sőtömzsök körül lévő fiatalabb geológiai szintekbe. A migráció szükségképen az áttolódási vonalak mentén éri el maximumát, a mennyiben e vonalak egyszermind a *legkisebb ellentállásnak a helyei*, és ebből megérthető azután, hogy miért leggazdagabbak a fiatal harmadidőszaki rétegek, éppen az áttolódási vonalak mentén. És valóban a kasini, kimpuri, vizantei, valea-sarii petroleumtelepek mintegy kb. 60 kmtr hosszú áttolódási vonalon vannak, melynek mentén a gyürődött miocén sóformáció a szármáti-pliocén övre dülleszkedik. Ezen a vonalon a szármáti homokrétegek csakis az áttolódás mentén petroleumosak.

Egy igen szép és analog példa továbbá Munténiában a Tzintea-Baikoiu-Moréni-Gura-Oknicei kb. 30 km hosszú áttolódási vonal is, melyen petroleum igen nagy mennyiségben van, még pedig úgy a begyürt *Vivipara bifarciata*-rétegekben, mint pedig az antiklinális lesüppedt déli szárnyában.

Nevezetes volt ebben az övben *Baikoiun a Steaua romána* 6. sz. szondája, melyet az antiklinále déli szélére telepítettek. Kezdetlen (1905 végén) a levantei rétegekben haladt le a fúró; a 80-dik m.-ben a panoniai márgát érték el, 150 m.-ben pedig kősóra akadtak. Már lemondtak

minden reményükről, de szerencsájükre tovább fúrtak, s ekkor kitűnt, hogy itt a kősonak csak kisebb, a pannoniai rétegek közé szorított kősoncsücsökkel volt dolguk, a melyet 210 mtrben tényleg át is döftek, úgy hogy alatta ismét a pannoniai márgába jutottak. Most azután habozás nélkül tovább fúrtak, mire 1906 februáriusában 270 m. mélységben olyan petroleum-szintre bukkantak, melynek bősége minden várakozást fölülmúlt és mely közvetlenül a morénii gazdag előfordulással vetekedett. E szondából hatalmas sugárban szökött föl a nyers petroleum és az első két hétben 300 ciszternát töltöttek meg véle. Ekkor azután meggyulladt a szonda és csak 10 napi kemény küzdelem után tudták e veszedelmes tüzet eloltani és a szondát ismét használhatóvá tenni. A forrás azután is erős nyomással erumpált és még sokáig naponta 30 ciszterna petroleumot adott, miközben nagy mennyiségű homokot, olykor azonban még nagyobb homokködarabokat is dobott ki.

★

A mi pedig végezetül az *áttört redők képződésének okát* illeti, úgy arra nézve MRAZEC olyan mélyen megnyilatkozó tangenciális erőket tételez föl, melyeket *alátolulásnak* (Unterschiebung) nevez.

Általában a Kárpátok kiemelkedését, a Subkárpátok gyűrődését és a flisszegély áttolódását MRAZEC szerint a Kárpátok előtti terület alátolulása eredményének lehet tekinteni.

A Kárpátok elővidékének eme alátolulását az orosz és a præbalkani táblák kölcsönös közeledése okozhatta, a mit pedig viszont a föld zsugorodásával lehet magyarázni.

A szóbanforgó romániai redőzéseket tekintve, arra a meggyőződésre kell jutnunk, hogy ezek a *postpliocén*, vagy legkorábban a felső pliocénben keletkeztek. A gyűrődés tehát mindenesetre igen fiatal. Ilyen fiatal gyűrődések észlelhetők nemcsak a DK-i Kárpátokban, hanem Ny-ton az Alpésekben is, Keleten pedig Ázsián végig Indiáig.

Irodalom.

ALIMANESTIANU C. Patruzei de ani in industria petrolului din Romania 1866—1906. Bucuresti 1906. 8°.

ALIMANESTIANU C. Donnés statistiques sur l'industrie du pétrole en Roumanie. Bucarest 1907. Kis 8°.

ATHANASIU E. Esquisse géologique des régions pétrolifères des Carpates du district de Bacau. Bucarest 1907. Kis 8°.

CONGRÈS INTERNATIONAL DU PÉTROLE, Roumanie, esquisse géographique etc. Bucarest 1907. Kis 8°.

DISCONTO-GESELLSCHAFT et S. BLEICHRÖDER. Le développement de l'industrie du pétrole en Roumanie. Bucarest 1907. 8°.

EDELEANU I. Le pétrole Roumain, sa composition et ses propriétés physiques et techniques. Bucarest 1907. 4°.

- JOURNAL du III^{ème} Congrès du Pétrole. Bucarest. 1907. Nagy 8°.
- LORI E. Baicoiu. Petroleum-Zeitschrift II. Nro. 23. Berlin 4°.
- MANCAȘ N. Production mondiale du pétrole. Bucarest 1907. 4°.
- MINISTÈRE S'AGRICULTURE, Statistique des mines. etc. Bucarest 1906.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, La Roumanie 1866—1906. Bucarest 1907 8°.
- MRAZEC L. Contribution à l'étude de la depression subcarpathique, Bull. de la soc. des sciences de Bucarest. IX. 1900. 8°.
- MRAZEC L. Distribuirea geologica a zonelor petrolifere in Romania. Bucuresci 1903. 4°.
- MRAZEC L. Prezenței sarmaticului la Colibași in județul Dâmbovita. Bull. soc. de sciințe. Bucarest 1904. 8°
- MRAZEC L. Contribution à la géologie de la region Gura. Ocnitzei-Moreni. Moniteur du pétrole roumain Nro. 23. Bucarest 1905. 4°.
- MRAZEC L. et TEISSEYRE W. Communication préliminaire sur la structure géologique de la région Câmpina-Buștenari (Prahova). Bucarest 1906. 8°.
- MRAZEC L. Despre prezenta Bartonianului in județul Prahova. Acad. nom. Bucarest 1906. 8°.
- MRAZEC L. Uber die Bildung das rumänischen Petroleum lagerstätten. Vortrag i. d. rom. Akad. 1907. 8. (roman) és németül 1907 mint a petr. kongressus kiadványa. 8°.
- MRAZEC L. Excursion a la saline de Slanie. Bucarest 1907.
- MRAZEC L. et TEISSEYRE W. Excursion dans les régions pétrolifères de la vallée de la Prahova. Bucarest 1907. Kis 8°.
- MRAZEC L. et TEISSEYRE W. 1. Esquisse tektonique de la Roumanie. 2. Stratigraphie des regions pétrolifères de la Roumanie et des contrées avoisinantes. 3. Esquisse tectonique des subkarpates de la vallée de la Prahova. Bucarest 1907.
- MUNTEANU-MURGOCI G. Zăcăsnintule succinului din România. Bucarest 1902. Diss. 8°.
- MURGOCI G. Nașterea riebeckitei si Consolidarea rocilor cu Riebeckita Bucarest. 1904. 8°.
- MURGOCI G. Terțiarul din Oltenia, cu privire la sare, petrol și ape minerale. Bucuresti 1907. 4°.
- MURGOCI G., Anastasiu N., Osiceanu C., La plaine roumaine et la balte du Danube. — La Dobrogea et le pont de Constanta. — Les carrières et les mines de la Dobrogea. Bucarest 1907. Kis 8°.
- PAIANO N. J. La grande industrie en Roumanie de 1866—1906. Bucarest 1906. 8°.
- PETROLEUM-KOMMISSION, — Arbeiten der mit dem Studium der Petroleum-Regionen betrauten Kommission. Bucarest (németül) 1904. 4° és francia nyelven (1905) 8°.
- R—, Baicoiu. Petroleum-Zeitschr. Berlin 1906. Jg. Nr. 15. 4°.
- R—. Bustenari. Petr.-Zeitschr. Berlin 1906. I. Jg. Nr. 5. 4°.
- SCHWARZ P. Festschrift für den III. internationale Petroleum-kongress (Bukarest, September 1907) Berlin 1907. 4°.
- SEVASTOS R. Sur la faune pleistocène de la Roumanie. Bull. de la soc. géol. de france. Tom III. 1903. 8°.
- SEVASTOS R. Observations sur le défilé des portes de fer et sur le cours inférieur du Danube. Bull. de la soc. géologique de france Tom. IV. 1904. 8°.
- SIMIONESCU J. Geologia Romaniei Literat. geolog. Bucaresti 1906. Nagy 8°.
- TEISSEYRE W. et MRAZEC L. Das Salzvorkommen in Rumänien. Östr. Zeitschr. f. B. u. H. LI. Jg. Wien 1903. 4°.