

A KŐOLAJ KELETKEZÉSÉRŐL

DR. KERTAI GYÖRGY*

Összefoglalás: Az olajvidéki vándorgyűlés előadásorozatát bevezető elnöki megnyitójában Szerző az olajkeletkezésre vonatkozó legújabb megállapításokat és az azokból levonható következtetéseket ismerteti. Megállapítható, hogy a tenger élőanyag szaporulatának nem bizonyos időbeli elterjedésében, hanem egyes övezetek élőanyag szaporulatában és különös méretű pusztulásában kell az olajkeletkezés döntő tényezőjét keresni.

P o r f i r j e v n e k a harmadkori képződmények elsődleges olajakkumuláló szerepére vonatkozó feltételezését cáfolja a magyarországi mezozoos anyakőzet lehetőség is. Az a körülmény, hogy a budafapusztai és lovászi kőolajtelepek azonos korú, azonos paleogeográfiai és paleoklimatológiai viszonyok között jöttek létre és ennek ellenére a kőolajban a könnyű és nehéz szénhidrogének aránya telepenként igen különbözik: azt bizonyítja, hogy a kőolaj-minőségek kialakulásában a kiindulási anyag különbségén kívül a későbbi fizikai és kémiai hatásoknak is nagy szerepe van.

A V a s s z o j e v i c s - f é l e „mikronafta” fogalom mellé be kell vezetni a „mikrogáz” fogalmát is, mert a magyarországi medencékben sok helyen az akkumulációs területektől távol a márgákban is emelkedő diszperz metánt és széndioxidot.

Az anyakőzet keletkezésének, a közleményben vázolt és a litogenezis tárgykörébe eső problematikáján túl külön kérdéskomplexum a telepek keletkezésének a tektogenezis és a folyadékáramlás törvényszerűségeivel magyarázott rendszert, melyet Szerző részben már ismertetett, részben jelenleg áll részletesebb kidolgozás alatt.

Virágos rétek, tarka virágzegélyes országutak között vezetett útunk az ország egyik legfestőibb tájára, a zalai olajvidék dombjai közé. A Balaton fodros kék-zöld tükre, a bazaltkúpok mesélő formái, a magas partok kongériás homokjai más gondolatot ébresztenek a föld mélyét kutató emberben, mint e szépségek passzív szemlélőjében.

Engedjék meg, hogy az országutat övező virágok közül most egyet, a szerény, kékvirágú zsályát, a *Salvia pratensis* kezünkbe véve lépünk be a kőolaj-keletkezés misztikus birodalmába. Kreici-Gráf közlése szerint Fritz Went amerikai botanikus a levegőből vezeti le a szénhidrogének keletkezését. Kimutatta, hogy a *Salvia* virág egy km² területen évente 5 tonna aromás szénhidrogént termel. A föld növény-takarójára számítva a hasonló funkciójú növények szénhidrogén termelése évi 175 millió tonnára tehető. Geológiai időskálával számolva, nagyságrendben kőolaj és földgáz-készleteinket messze meghaladó termelés folyik tehát jelenleg is a bioszférában.

Olajvidéki vándorgyűlésünkön ez az állandó téma, a kőolaj-keletkezés problémája legyen az első szó, melynek korszerű rövid helyzetképével kapcsolatos következtéseimet ismertetem. Az elmúlt években forradalmi változásokon átment kőolaj-termelés tudományja mellett jelentős és döntő adatokkal bővült a kutatás számára oly fontos kőolaj-genetika ismeretanyaga is. Melyek azok az új módszerek, melyeknek e téren említésre méltó eredményeket köszönhetünk:

1. a jelenkori, mai üledékek fagyasztási és konzerválási technikája, melynek segítségével pontosan rekonstruálható az üledékképződés és kritikus fázisa,

2. a kromatográfia, az infravörös és egyéb spektrográfia fejlődése, melynek segítségével a legkisebb szénhidrogénnyomok is minőségileg és mennyiségileg kimutathatók,

3. a carbonium₁₄ izotóp meghatározásának lehetősége, mellyel megkülönböztethetjük a fiatal, s a geológiai időkből származó szerves anyagokat.

Az élő anyagnak a tengerekben a szárazföldi méreteket nagyságrendben felülmúló virágzásáról néhány újabb adatot V a s s z o j e v i c s. N. B. közléséből B r o j e -

* Elnöki megnyitó a Magyar Földtani Társulat 1961. június 29 – július 1-i zalai olajvidéki vándorgyűlésén.

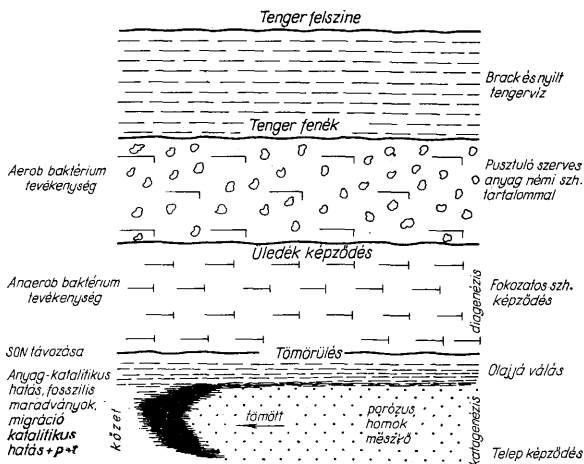
vics K. B. vizsgálatai nyomán tudunk meg. Kiderül ebből, hogy a Fekete-tenger élő világának szaporodása következtében a tenger 96 millió tonnára becsülhető élővilága évente 20 825 millió tonnára becsülhető élő anyagot termel. Az élő anyag termelés tehát évi kétszázszorosa az élő anyag állománynak. Az élő anyag mennyiségének 13%-át a fito- és zooplankton, 86,4%-át a baktériumok és csupán 0,6%-át alkotják a többi élőlények a fenéklakó és a szabadon úszó alkotói, mint a halak. Azt jelenti ez a szám, hogy az élővilág kétnapos szaporulata felel meg az élővilág állománynak. A Kieli-öbölben végzett vizsgálatok évi hetvenszeres szaporulati állományt mutatnak. Öt nap szaporulata megfelel tehát a teljes állománynak. A Kaspi-tengerben az élő anyag 61%-át a baktériumok, 30,5%-át a fitoplankton, 4,5%-át a zooplankton, 3,6%-át a zoobentosz, 0,09% át a fitobentosz és 0,09%-át a halállomány, vagyis a zoonekton teszi.

Az olajkeletkezés egyik régi nagy kérdésére kapunk ezzel a számokkal fontos és pontos feleletet. Különleges körülmények szükségese-e az élő anyag kőolajképző mennyiségben történő felhalmozódásához? Kreici-Gráf egyszerűen válaszol erre: ha nem kellenének különleges körülmények, miért nincs minden tengeri üledékben több-kevesebb fosszilis szénhidrogén? Miért van nagyságrendi különbség anyakőzet és meddő márga között? Magunk részéről „katasztrófa zónáknak” neveztük 1949-ben már a különleges nagyméretű pusztulás helyeit. Ezek a Vasszojevics-féle megállapítással oly mértékben konkrétizálhatók, hogy időbeli katasztrófáknak semmiképpen nem lehet szerepük. Hiszen ha egy vagy két nap alatt pusztulna el a Fekete-tenger egész élővilága az is csak századrésze volna az egy év alatti szerves anyag termelésnek. Jelentősége tehát csak a különleges földrajzi viszonyoknak van. Brongersma és Sanders a norvég partok mentén mutatták ki, hogy a kontinentális partok közelében feláramló óceáni vizekben — természetesen egy bizonyos helyen — olyan hipertróf tömegprodukciónak létesül, hogy a kénhidrogéndús, jelentősen negatív redoxpotenciálú övezet nemcsak az elzárt tengerrészekben és öblökben, hanem a nyíltabb tengerrészek bizonyos helyein is létrejön.

Philippi G. T. a mexikói földtani kongresszuson ismertetett vizsgálatai igen érdekes és egyszerű módszert mutattak az autigén, azaz helyben keletkezett és az allotigén, azaz migrált szerves anyagokra vonatkozóan. Az oldhatatlan szerves anyag és a szénhidrogén mennyiség külön-külön grafikonon való ábrázolása mutat olyan közeget, melyekben a szénhidrogén és az oldhatatlan szerves anyag maximuma és minimuma egybeesik. Ezek az autigén helyek. Ahol a két görbe eltér egymástól, ott már szeparálódás történt, nyilván tehát a szénhidrogének migrációjáról van szó. Philippi megállapításai szerint az oldhatatlan szerves maradék a tároló kőzetben mindig igen kicsiny mennyiségű, feltétlenül sokkal kevesebb, mint a márgákban, agyagokban, tehát anyakőzet szempontjából számbavehető kőzetekben. Kétségtelen ugyanis, hogy az eredeti kiinduló szerves anyag egyformán produkált oldhatatlan és oldható maradékot.

Ilyen érdekes új anyagok tömege szerepelt a kőolajkeletkezés kérdéséről 1956-ban tartott moszkvai konferencián, ugyanilyen érdekes adatok tárházat adja az amerikai kőolaj-geológusok kiadásában 1958-ban megjelent „Habitat of Oil” cikkgyűjtemény, s ezek a kérdések képezik még ma is kőolaj tudományunkkal foglalkozó nemzetközi konferenciák vitaanyagát. Végső megállapításunk, e közléseim fő célkitűzése érdekében érdemes megegyezően röviden felsorolni Kropotkin, Kudrjavcev és Porfirjev szervesetlen keletkezési elméletének fő érveit: a földön a metamorf és magmatikus kőzetekből termelő olajtelepek száma kb. harminc, többbezer helyről mutatták ki szénhidrogén-nyomokat magmatikus és metamorf kőzetekben. A vulkáni gázok (2,25% világátlagban) tartalmaznak szénhidrogéneket. A Nap, a Vénusz, a Jupiter, a Szaturnusz (Titán) és a Neptun anyagai között ismerték fel a szénhidrogéneket. Az élet keletkezésének Oparin-féle elmélete is elsődlegesnek a kozmikus szénhidrogén-

gázokat tartja, melyek az aminosav molekulák felépítésében az első fehérjéig elvezettek. Trofimuk A. A. úgyszólván valamennyi magmás kőolajtelep esetében bebizonyította az üledékekből való migrálás lehetőségét. Kudrjavcevnék arra az érvelésére, hogy a porfirinek az élet e jellemző vegyületei és más szerves anyagok az üledékekből való kioldás útján kerültek az egyébként magmás olajba, frappáns választ adott az Uhtai- és a Bajkál-tó környéki metamorf kőzetből származó olaj analízise, mely olaj



1. ábra. A kőolaj és földgázkeletkezés vázlatja. Részben Smith, Dunning, Rall és Ball nyomán Fig. 1. Sketch of petroleum and natural gas genesis. Partly after Smith, Dunning, Rall and Ball Fig. 1. Схема образования нефти и природного газа. Отчасти по Смигу, Дуннингу, Раллу и Баллу.

Kudrjavcevék szerint igazi elsődleges helyen levő anyag) ugyancsak tartalmaz porfirint és optikailag aktív.

Kétségtelen, hogy a nagy bolygók szénhidrogén-tartalma összefügg a bolygókön uralkodó nagyobb gravitációs értékkel, mely a kis bolygókön nem tudta legyőzni a könnyű szénhidrogének szétszóródását. Kétségtelen az is, hogy a kezdeti életet megelőző szénhidrogének az életfolyamatok útján válnak újra magasabb szerkezetű szénhidrogének kiinduló anyagaivá. A dialektikus fejlődés spirálvonalának klasszikus példája ez. Trofimuk hangoztatja, hogy a ciklizált szénhidrogének már csak az élet, az első fehérje után jelentkeznek. A protoplanetáris felhő, amely alatt a Vénuszön állítólag olajtenger hullámozik, bolygónként más és más összetételű, a Merkúr forró felszínéről szükségszerűen eltávozott. Más bolygókról, mint a Földről is fizikai vagy biológiai hatásra pusztult el a felszínen levő szénhidrogén. Az évmilliók alatt az üledékes kőzetek pusztulásából szükségszerűen felszínre került olaj így pusztult el a Földön is, s ezért nem borítja ma olajréteg tengereinket. Porfirjev fő érve, mely a Bécsi-medence törékes szerkezetében látja a töréseken a mélyből származó olaj-felhalmozódás tipikus

példáját, továbbá az az állítása, hogy a kőolaj-telepek mindenütt csak a harmadkorban keletkeztek, az újabb mezozoos olaj-előfordulások, sőt éppen vándorgyűlésünkön is elhangzó előadásban ismertetett mezozoos anyaközet lehetőségével dől meg.

A tengervizekben pusztuló élőlények s a kőzetkeletkezés harmonikus egységét kitűnően szemlélteti Weber V. V. és Smith P. V. munkája.

A bemutatott ábra, mely az amerikai Petróleum Inézet kiadványában Smith és a többiek közleményének alapján készült, világosan szemlélteti a víz, a tengerfenék, az üledékképződés és tömörülés fázisában pusztuló és átalakuló szerves anyag sorsát. A tengerfenéken működő aerób, majd mélyebben uralkodóvá vált anaerób baktériumok tevékenység S O N távozását a katalitikus hatások követik, majd a telepképződés a migráció útján fejeződik be. Smith a Mississippi deltában, Weber a Kaspi-tengerben, legújabban pedig Kidwell A. I. és Hunt J. M. Venezuelában az Orinoko-torkolat fiatal üledékeiben ötezer éves szénhidrogéneket mutattak ki és ugyancsak a rádiokarbon módszer segítségével állapították meg, hogy az évi üledékképződés 5–12 mm között van. Azt jelenti ez, hogy egy millió év alatt 5500–12 500 m vastag üledéksor keletkezne. Természetesen ritkák az ilyen vastag üledékköszletek, sőt talán azt is mondhatjuk, azonos tenger képződményéből ilyen nem is létezik. Közben tehát bőven történtek olyan földtani változások minden üledéksor képződése közben, melyek száraz periódusokat, vagy vizalatti lepusztítást eredményeztek.

A baktériumok nagyarányú tevékenységéről, ill. szerepükről már előbb szólottunk. A baktériumok valóban vezetnek nagyságrendben a szerves anyag mennyiségében és megvannak egyaránt a szellőzött tengerrészekben és a Fülöp-szigeti óceáni árok mélyén, ahol is 10 km-ből 1 gr nedves üledékből egymillió darabot számoztak meg. De virágzik a baktériumflóra az oxigénmentes kénhidrogéndús Fekete-tengeri mélységben is.

A kőolaj minőségi változatosságára a szénhidrogén fajták megoszlása sok kísérletezés és sok „kor”, „mélység” és egyéb szabály felállítása ellenében nem nyújt kellő bizonyítékot. Ezért küzd Gráf László a magyarországi szénhidrogénekre vonatkozó értékes és gazdag vizsgálati anyagának konklúzióival is. Az amerikai Petróleum Intézet a „kőolaj misztériumának kulcsáról” készült összeállításában több szerző véleménye az, hogy erre a kérdésre nem a szénhidrogén fajták megoszlása, hanem a N, O, S és a nyom-elemek további vizsgálataival kapunk majd feleletet.

Figyelemre méltó Kreici-Gráf megállapítása, aki a Hlauschek-féle kiindulási anyag-különbség magyarázatával szemben hangsztatja, hogy a klíma, flóra, fauna azonosság miatt az azonos korú képződményekben egy medencén belül azonos rétegben azonos kellene hogy legyen az olaj. A budafai és lovászi olaj azonos kellene hogy legyen. Hogy ez mégsem így van, azt mutatja, hogy a kiindulási anyagon kívül egyéb tényezőknek is jelentős szerepe van a kőolajjá válás útján.

A kiindulási anyag alapkérdésén túl változatlanul kérdéses az anyaközetben elhelyezkedő szerves anyag természete, s főleg annak a tárolóközetbe való átvándorlási módja, azaz az elsődleges migráció.

Hunt S. M. és Jamieson G. W. vizsgálatai kimutatták, hogy az anyaközetben a szerves anyag háromféle formában van jelen.

1. A petróleum frakciónál nehezebb frakciónak megfelelő oldható rész,
2. oldható aszfalt rész, mely a kőolajok aszfalt tartalmával egyezik,
3. az oldhatatlan kerogén.

Az esetek legnagyobb részében mikroszkóp alatt egyik sem látható. Az alacsony számszámú alkotók tehát hiányoznak, vagy még eddig nem voltak megfoghatók. Szokolov V. A. kétségbe is vonja, hogy ilyenek primér formában megmaradhatók lennének a tengerfenéken fokozatosan közzé váló üledékben. Szerinte ezek a szükség-szerűen fellépő túlnyomás miatt és a hőmérséklet növekedéssel távoznak. Szerinte, — s ez

Weber és Shmith vizsgálataival is egybevág — ezek később keletkeznek, azaz csak az oldott, vagy a közetbe szorbiós úton kötött mennyiségben vannak képviselve.

Vasszojevics ma már világszerte ismert elmélete megkülönbözteti a közetekben diszperz szénhidrogéneket, mikronafta, s az ebből összegyűlt olajat makronafta néven. Az 1943–50 között elvégzett Budafapusztán végzett vizsgálatainkkal a dunántúli márgákban kimutatott olajnyomokkal mi is már annak idején tulajdonképpen ezt a mikronaftát találtuk meg. Vasszojevics szerint az eredeti szerves anyag egy része változás nélkül átéli a diagenézis, s az ez alatt következő katagenézis folyamatát. Egy más rész pedig biokémiai és fizikokémiai hatásra változásokat szenved. Nagyobb vagy kisebb molekulákká építődik át. Az első rész adszorbeálva a közetben marad, a másik rész megy át a mikronaftába. Szerinte a fő szerepet a kiindulási anyagok közt a zsírok játsszák. A fehérjék és szénhidrátok csak annyiban jelentősek, amennyiben a baktériumoknak adnak táptalajt, mely baktériumok testükben s maguk körül szénhidrogéneket képeznek.

A kőolaj képződésében az eredeti anyagnak csak igen kicsiny része szerepel. A nagyobb rész oxidációs, reduktív folyamatok szétesés és polimerizáció után szilárd és oldhatatlan maradékként alkotja a kerogént. Később ezekből széndioxid és szénhidrogén keletkezik, s ezek gázalakban segítik a mikronaftának makronaftává való felhalmozódását.

A diszperz mikronaftára a katagenézis során intenzíven tud hatni, pl. az agyagok (alumo-szilikátok) katalitikus hatása.

Míg a katagén zónában az oxidációs és reduktív folyamatok a dehidrogénezés, a nagy szénszámú alkotók aromatiszálódása történik meg, hipergén zónának az újra oxidációs folyamatnak kitett övet nevezi, ahol ismét a mikroorganizmusoké a főszerep, s ahol Vasszojevics szerint a nagy naftén tartalom jellemző.

Vasszojevics mikronafta elméletéhez hozzá kell azonban tennünk a „mikrogáz” fogalmát. Buckley S. E., Hocott C. R. és Tagart M. S. igen nagyszámú, olajteleptől távoli rétegvizet vizsgáltak és azokban az esetek legnagyobb részében C_1-C_4 tartalmú szénhidrogén-nyomokat találtak. A mennyiség sok helyen elérte a m^3 -ként 0,9 m^3 -t. Ugyancsak az 1950-es években figyeltük meg hazánkban is és közöltük, hogy az olajtelepektől távol is, szinklinálisokban felsőpannoniai rétegeinkben majd mindenütt megtalálható a gázalakú szénhidrogén. A Mihályi-2. fúrásban 1960–2500 m között, alsópannoniai márgában figyeltük meg az ún. „fűtyülő márga” szakaszokat. Ezek a magcsőből való kivétel után — még 2–3 nap múlva is — jellegzetes hangot adva gázbuborékokat bocsájtottak ki magukból.

Weeks I. G. kiszámította, hogyha a Föld üledékes medencéinek minimálisan 83 millió km^3 üledéktömegéből 50% márga, 34% homokkő és 16% karbonát, a 25% porózus üledék kerekén 2000 billió m^3 gázt tartalmaz, ami energia egyenlegben kb. 2000 milliárd tonna olajnak felel meg. Az ismert Weeks-féle szám a Föld reménybeli olajkészletét 240 milliárd tonnában állapítja meg, ezek szerint a teljes gázkészlet ennek kb. nyolcszorosa.

Az olajnak az anyaközetből való távozása változatlanul egyik legnehezebben megérthető és magyarázható kérdés. Erre vonatkozólag újabban igen fontosak az Orinoko torkolatánál mai üledékekben végzett és már említett vizsgálatok. Hunt és Kidwell kimutatták, hogy az üledékekből kiáramló vízben a szénhidrogén mennyiség átlagosan 16 milliomodrész. A szénhidrogén cseppek, oldat vagy kolloid diszperzió alakjában lehet a vízben. Ez a nagyságrend azt mutatja, hogy az olaj nem cseppekben, hanem oldatban, vagy ami még valószínűbb, stabilizált diszperz kolloid rendszerben vándorol. A szénhidrogén-részek negatív töltése az agyagrészek negatív töltésével taszításban válik mozgékonyá. Baker E. B. teóriája szerint a szénhidrogének

főleg oldatokban vándorolnak. Ezt mutatták ki D v a l i professzor, leningrádi kutató vizsgálatai is.

Az anyakőzetből való emigráció érdekes elméletét adta elő a legutóbbi freibergi bányásznapokon S n a r s z k i A. N. szovjet vendég professzor. Szerinte a kivándorlás az agyagokból és a márgákából akkor következik be, amikor a geostatikus nyomás alatt levő porüstéfogat folyadék-tartalma hidrofrazkszerűen megrepszti az agyagot. A homok-kő szemcséi között hidrosztatikus nyomás uralkodik, de az agyag részbeni plaszticitása ennél valamivel több nyomással terheli a benne levő folyadékot, s így ez a folyadék repeszteni kénytelen. A keletkezett mikrorepedés rendszeren át indul meg az elsődleges migráció.

A kőolajkeletkezés folyamatában az első fázis a szerves anyag tartalmú kőzetkeletkezés, a litogenezis kérdése. A második fázis már tektogenezis. Ezúttal a litogenezis kérdéséről szóltunk. A tektogenezis problémáit az a rendszer foglalja össze, amelyet hazánkban az olaj- és gáztelepek rendszerezésére bevezettünk és melyet legutóbb Freibergben ismertettünk. Hazai eredményes kutatásainkban ma már főleg olyan geológus gárda dolgozik, amely ezzel a szemlélettel keresi az olajat és földgázt.

Az olaj- és földgáztelepek keletkezéséhez mindkét folyamat, a litogenezis és a tektogenezis egyaránt szükséges. Az anorganikus elmélet hívei a litogenezis szükségességét tagadják. A Föld gazdaságilag értékes olaj- és földgáztelepei azonban kétségtelen, hogy szerves úton keletkeztek.

Végző következtetésként élesebben hangoztatva kell, hogy elmondjam azt, amit már homályos fogalmazásban évek óta említünk. A kérdés oly módon való feltevése, hogy a kőolaj és földgáz anorganikus eredetű-e, feltétlenül adialektikus, metafizikus megfogalmazás. A szén és hidrogén, s a szénhidrogén is szükségszerűen létezett és létezik az életen kívül is. A szén és hidrogén legstabilabb együttese a metán valóban ott van a vulkáni gázokban. Egyáltalán nem biztos, hogy a metamorf kristályos pajzsokon a Baltikumban, a skandináv ércbányákban, a kimberley tölcserégekben a gyémánt mellett, a Kola-félszigeti Nefelin plutónjában ott van a szénhidrogén. A vulkáni kitorések láng-tengere égő szénhidrogéngáz. A világ és a Föld fejlődésében a szén és hidrogén egy stádiuma az élet. Itt e Földön a bioszféra e két elem nagyságrendben leggazdagabb felhalmozója. Ez azonban a bolygók születésében, pusztulásában csak egy stádium. Szénhidrogének tehát ugyanúgy keletkezhetnek organikus, mint anorganikus úton, akár csak a kénhidrogén. A kutatás alapja jelenleg a Földön csak a szerves keletkezési elmélet lehet. Szervesetlen elmélet csak annyit mond, hogy az alaphegységig kell fúrni. Ezt mi is meg akarjuk tenni. Vagy annyit tanácsolhat, hogy repüljünk a Vénuszra és ott tanulmányozzuk a szervesetlen kőolaj képződését. Ehhez talán ma már közelebb vagyunk, mint két évvel ezelőtt, de mégsem reális célkitűzés.

Maradjunk hát Földünkön, mégpedig ezúttal Magyarország földjén, Zalában, ahonnan elindult a magyarországi korszerű kőolajkutatás és termelés tudománya. E tudományok területén — hogy V a d á s z E l e m é r szavaival éljek — több külföldi út után mondom, nincs szegyelni valónk senki nemzet fiával szemben. Eszközaink, méreteink és lehetőségeink természetesen országunk méreteihez, s a szocializmus rendjének ezidőbeni fokához mértek.

Segítse Vándorgyűlésünk a magyar geológusok társadalmát ahhoz, hogy közelebből megismerje földtani kutatómunkánk újabb eredményeit, s ezzel egy újabb jelentős tudománytörténeti állomással vigye előbbre a magyarországi kőolaj és földgázkutatást.

Ezeknek a gondolatoknak jegyében 1961. évi Vándorgyűlésünket megnyitom.

On the genesis of petroleum

DR. GY. KERTAI

In his presidential opening address introducing the excursion and session of the Hungarian Geological Society in the Hungarian oilfield area, the author discusses the latest statements concerning the genesis of petroleum and the conclusions to be drawn therefrom. It can be stated that the decisive factor of petroleum genesis is the multiplication and dying-out on an uncommonly large scale of living organisms rather than a certain temporal expansion of the living matter of the sea.

The assumption of Porfiriev concerning the primary oil-accumulating role of the Tertiary deposits is refuted among others by the circumstance that in Hungary, oil accumulation in the Mesozoic is highly likely. The fact that the age, as well as the palaeogeographical and palaeoclimatological conditions of formation of the Budafapuszta and Lovászi oilfields are identical, whereas the ratio of the light to the heavy fraction of the oil is variable from deposit to deposit indicates that in the development of oil grades also the later physical and chemical influences played an important part besides the original composition of the starting material.

On the analogy of Vassoevitch's „micronaphta” concept it is indicated to introduce the term „microgas”, because in the Hungarian basins disperse methane and carbon dioxide is known in a number of instances in marls far off the localities of accumulation.

Apart of the problems of the formation of the mother rock of oil, outlined in the present communication and belonging to the field of lithogenesis, there is another complex problem, the development of the deposits as governed by the laws of tectogenesis and hydrodynamics. These latter problems were partly discussed by the present author in earlier papers; they are subjected to a more detailed examination at present.

О происхождении нефти

Др. Дь. КЕРТАИ

В вступительной речи председателя предшествующей серии выступлений выездного собрания на нефтяной провинции, автор излагает свои последние выводы относительно происхождения нефти и вытекающие из них заключения. Можно установить, что решающий фактор происхождения нефти нужно искать в увеличении живущей массы некоторых зон и в их значительной гибели, а не в распространении живущей массы моря в определенное время.

Предположение Порфирьева относительно роли третичных образований в первичной аккумуляции нефти опровергается также и возможности материнской породы мезозоя в Венгрии. То обстоятельство, что нефтяные залежи в Будапуста и в Ловаси имеют идентичный возраст и образовались в идентичных палеогеографических и палеоклиматологических условиях и вопреке этому соотношение лёгких и тяжелых углеводородов в нефти резко изменяется по залежам, является доказательством того, что в формировании качества нефтей наряду с различием исходного материала играли также значительную роль последующие физические и химические воздействия.

Наряду с понятием «микронепфть» Вассоевича необходимо ввести также и понятие «микрогаз», ибо во многих местах бассейнов Венгрии, далеко от площадей аккумуляции и в мергелях также известны дисперсный метан и углекислый газ.

Кроме проблемы образования материнской породы, описанной в настоящей публикации и относящейся к тематике литогенеза, отдельным комплексом вопросов является система образования залежей, объясненная закономерностями тектогенеза и движения жидкостей, которая частично уже была изложена автором, а частью находится в настоящее время в более детальной разработке.