

A MAGYARORSZÁGI KŐOLAJ- ÉS FÖLDGÁZTELEPEK ELHELYEZKEDÉSÉNEK NÉHÁNY TÖRVÉNYSZERŰSÉGE

Dr. KŐRÖSSY LÁSZLÓ*

(2 ábrával)

Összefoglalás: A dolgozat foglalkozik a kőolaj- és földgázelőfordulások regionális öveinek általános törvényszerűségeivel, azokkal a földtani tényezőkkel, amelyek az előfordulási övek keletkezését meghatározzák. A szerző megállapítja, hogy a magyarországi kőolaj- és földgázelőfordulások is regionális övekbe rendezettek, ismerteti az eddig megállapítható 11 regionális öv közös földtani és geokémiai jellemzőit. Felsorokoztatja a magyarországi kőolajok genetikájára és az akkumuláció földtani korára vonatkozó eredményeket. Utal az előfordulások törvényszerűségeiből levonható gyakorlati kutatási feladatokra.

Bevezetés

A kőolaj- és földgázelőfordulások és a földtani viszonyok közötti összefüggések törvényszerűségeinek megállapítása fontos számunkra, mert ez adja azt a lehetőséget, hogy a telepek felkutatását ne a véletlenre bizzuk, hanem a földtani tudomány biztos alapjára helyezhessük.

Ebből a célból a kőolaj- és földgázelőfordulások törvényszerűségeit már olyan régen törekszenek megállapítani, amilyen régi a tudományos kőolajkutatás. Bár a korszerű kőolajipar kezdetét Drake E. L. 1859 augusztus 29-én befejezett titusvillei fúrásaitól szokták számítani, a földtani irodalomban már 1842-től vannak adataink arról, hogy a kőolajelőfordulások és a földtani szerkezet között törvényszerű összefüggéseket ismertek fel. Logan W. E. 1844-ben antiklinálison észlelt olajszivárgást, és Hunt S. 1861-ben felállította az ismert antiklinális-elméletet, ami sok vitát váltott ki.

Ma már tudjuk, hogy a kőolaj akkumulációjának az antiklinális csak az egyik tényezője. A telepek típusainak Brod J. O. és Kertai Gy. által kidolgozott logikus rendszere szerint az antiklinális mellett még töréssel záródó, litológiai és sztratigráfiai változások miatt záródó csapdák csoportjaiban halmozódik fel a kőolaj és a földgáz.

Az alábbiakban először összefoglaljuk azokat az általános jellegű törvényszerűségeket, amelyeket a földtani tényezők, s a kőolaj- és földgázelőfordulások között megállapítani sikerült, utána a magyar előfordulások törvényszerűségeit és ezekből az új telepek felkutatása érdekében levonható következtetéseket foglaljuk össze.

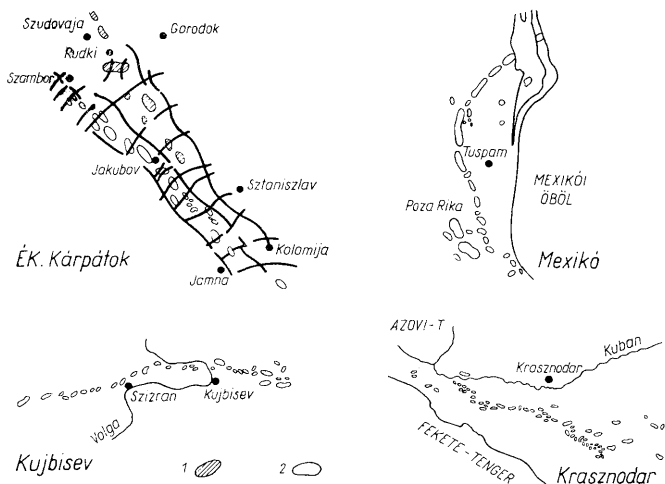
A kőolaj- és földgázfelhalmozódások elhelyezkedésének törvényszerűségei

A kőolaj- és földgáztelepek nem egyenként, elszórtan, hanem csoportosan találhatók. Egy lelőhelyen sok telep lehet, pl. Lovászáiban Bodzay I. szerint 48 telep, Algyón már eddig is 30 telep ismeretes.

A lelőhelyek elhelyezkedését vizsgálva, tapasztaljuk, hogy azok is csoportosan fordulnak elő. A lelőhelyek csoportjait „olajvidéknek” (-provinciának, régióknak)

* Az 1967. május 15-i Szénhidrogénföldtani Kollokviumon elhangzott előadás.

nevezük. Az olajvidékeken az egyes lelőhelyek nem rendezetlenek, hanem regionális övekben helyezkednek el, mint pl. a krasznodári, kujbisevi, északkelet-kárpáti, vagy a mexikói híres Arany Szalag (1. ábra) és még számos „olajvidéken” tapasztalható.



1. ábra. Kőolaj- és földgázlelőhelyek regionális övei. Jelmagyarázat: 1. Földgáz, 2. Kőolaj
Fig. 1. Regional zones of oil and gas occurrences. Legend: 1. Natural gas, 2. Oil

A regionális övek földtani vizsgálatával megállapítható, hogy kialakulásukat különböző földtani tényezőknek köszönhetik. Ha pedig sikerült megállapítani azokat a földtani törvényszerűségeket, amelyek a kőolaj- és földgázlelőhelyek regionális zónáinak keletkezésénél szerepelnek, akkor ezzel a kutatás kulcsa jut a kezünkbe.

Az idevonatkozó nagyszámú vizsgálat eredménye szerint azonban az összefüggések nagyon összetettek. Végeredményben több tényező kedvező összehatalálkozásának az eredménye a kőolaj- és földgázlelőhelyek regionális öveinek kialakulása.

A legfontosabb tényezők a tektogenetika, az üledékfáciesek (az anyaközet, tárolásra alkalmas szintek), területi elterjedés (paleogeográfia), a geokémiai fejlődéstörténet, a termodinamikai viszonyok és a hidrodinamikai viszonyok kedvező alakulása.

Ezek közül egyik legfontosabb tényező a tektogenetika, amely a többinek is alapja, szülőoka. A tektonikai fejlődéstörténet következménye a kőolaj és a földgáz keletkezésére kedvező, folyamatosan süllyedő üledékes medence kialakulása és ebben a kedvező geokémiai környezet lehetősége, úgyszintén a vándorlásra, felhalmozódásra alkalmas termodinamikai, hidrodinamikai, földtani fejlődéstörténeti viszonyok alakulása. Ugyancsak a szerkezeti fejlődéstörténet következménye az, hogy a felhalmozódott kő-

olaj és földgáz megmaradt-e számunkra, vagy a szerkezeti mozgásokkal újra és újra áthalmazódott, vagy szétszóródott és elpusztult. A legújabb vizsgálatok arra utalnak, hogy a jelenlegi szénhidrogéntelegek hajdani felhalmozódásoknak többszörösen áthalmazott maradványai (Markevics V. 1966).

Legújabbban Kapeljusnikov M. A., Zaksz S. L., Zhuse T. P., Juskevics G. N. kísérletei alapján alapvető szerepet tulajdonítanak a termodynamikai folyamatoknak is. Mint régóta ismert, az anyakőzet ásvány-csemcséi a diszperz szénhidrogéneket felületükön adszorbeálják. Az újabb kutatások szerint a szénhidrogének migrációs képességét elsősorban az adszorpciós energiák szabályozzák. Az adszorpciós egyensúly a nyomás- és hőviszonyok szerint alakul. Normál állapotban (+25 C° és 1 at nyomás) az anyakőzet adszorpciósan telítetlen, és a diszperz szénhidrogén-tartalmát nem adja le, sőt még többet lenne képes adszorbeálni. De a kísérletek szerint a folyadék és gázfázisban levő metán-szénhidrogének már kisebb nyomás és hőemelkedésével is egységes gázfázisba mennek át, ami által az anyakőzet adszorpciós egyensúlya megbomlik, megindul a deszorpció és ezzel megkezdődik a metán-sor vándorlása. A nyomás és hőemelkedésével megindul a naftének is és ezeket követve az aromás szénhidrogének deszorpciója is bekövetkezik. A kísérletek szerint 350 at-án és 250 C°-nál a kőolajtelepekben előforduló összes szénhidrogén egyfázisú (gázfázisú) migrációba kezd.

A természetben a diszperz szénhidrogéneket tartalmazó anyakőzet a mencedesüllyedéssel egyre nagyobb hő és nyomás régiójába jut, a szénhidrogének gáz fázisba mennek át, a deszorpció után előbb kisebb részekben, majd összefüggő fázisban megindul a nagy laterális migráció a kisebb nyomású helyek felé, ahol a Gussow — Makszimov elv szerint kedvező geológiai viszonyok között az akkumuláció történik. Az anyakőzetből való vándorlás során először a parafin, majd a naftén, végül az aromás szénhidrogének távoznak és a telepekben levő olaj naftén — metán aránya, vagy naftén + aromás — metán aránya helyenként a telepek képződési sorrendjét is megadja. A régebbi telepek a laterális migráció útján létrejött mélyebb helyzetű csapdákból vannak.

A telepek képződési törvényszerűségeinek vizsgálata szerint azonban egyik sem a sem érzékelteti eléggé a folyamat bonyolultságát.

Kiindulási alapul leghelyesebb a földkéreg mozgásait figyelembe venni. A felhalmozódások keletkezése és pusztulása az anyagrészek mozgásának eredménye. Minél mozgékonyabb a földkéreg, annál intenzívebbek azok a fizikai-kémiai folyamatok is, amelyek a kőolaj és földgáz vándorlását, felhalmozódását és pusztulását okozzák. Ez a tektonikai folyamatok döntő szerepét jelenti.

A magyarországi kőolaj- és földgázelfordulások elhelyezkedésének törvényszerűségei

A kőolaj- és földgázelfordulások helyét meghatározó általános törvényszerűségek közül hazai viszonylatban is a tektonikáé a főszerep és erre vonatkozóan végeztük a legtöbb vizsgálatot is.

Hazánkban is szembeötlő az előfordulások zónákba való rendezettsége. Jelenleg a kőolaj- és földgázelfordulásoknak 11 regionális övét különböztetjük meg. Ezek az övek tektonikai egységekhez kapcsolódnak, ezért a földtani viszonyok a regionális zónánként fő vonásokban azonosak. A 11 regionális öv a következők (2. ábra).

1. A Kőszeg—Mihályi nagyszerkezeti egység, Mihályi—Répcelak—Ikervár—Ölbő, kristályos pala magas rögvonulat feletti neogén képződmények települt boltozataiban és kiemelkedő rétegeiben kialakult CO₂ és kevert földgáztelepek regionális öve.



2. ábra. Magyarország kőolaj- és földgázelfordulásainak regionális övei. Jelmagyarázat: 1. Kőolaj-elfordulás, 2. Földgázelfordulás, 3. Kőolaj- és földgázelfordulások regionális övei (1. Mihályi—Répcelak—Ikervár—Ölbő, 2. Barabásszeg—Nagylengyel—Bak, 3. Zalatárnok—Pusztaderics—Hahót—Pusztaszentlászló—Kilimán, 4. Lovászi—Újfalu—Budafa, 5. Belezna—Bajcsa—Inke—Vése, 6. Vizvár—Heresznye—Babócsa, 7. Bükkszék—Fedémes—Demjén—Mezőkeresztes, 8. Jászkarajenő—Hajdúszoboszló, 9. Túrkeve—Biharnagybajom—Körösszegapáti, 10. Battonya—Tótkomlós—Pusztaszöllös—Pusztaföldvár, 11. Algyő—Deszk—Szolnok—Törtel—Nagykörös—Szank—Üllés—Dorozsma), 4. Harmadidőszaki medencealjzat szintvonalai

Fig. 2. Regional Zones of oil and gas occurrences in Hungary. Legend: 1. Oil deposit, 2. Gas deposit, 3. Regional zones of oil and gas deposits (1. Mihályi—Répcelak—Ikervár—Ölbő, 2. Barabásszeg—Nagylengyel—Bak, 3. Zalatárnok—Pusztaderics—Hahót—Pusztaszentlászló—Kilimán, 4. Lovászi—Újfalu—Budafa, 5. Belezna—Bajcsa—Inke—Vése, 6. Vizvár—Heresznye—Babócsa, 7. Bükkszék—Fedémes—Demjén—Mezőkeresztes, 8. Jászkarajenő—Hajdúszoboszló, 9. Túrkeve—Biharnagybajom—Körösszegapáti, 10. Battonya—Tótkomlós—Pusztaszöllös—Pusztaföldvár, 11. Algyő—Deszk—Szolnok—Törtel—Nagykörös—Szank—Üllés—Dorozsma), 4. Contour lines of the pre-Tertiary basement

2. A közép-dunántúli nagyszerkezeti egységhez tartozó Barabásszeg — Nagylengyel — Bak, mezozoós magas rögök repedezett és kavernás tárolókzeteiben, törésekkel záródó és sztratigráfiailag záródó csapdákban kialakult kőolajtelepek öve.

3. A közép-dunántúli nagyszerkezeti egységhez tartozó Zalatárnok — Pusztaderics — Hahót — Pusztaszentlászló — Kilimán, paleozoós — mezozoós magas rögvonulatban és felettük a neogén települt boltozataiban, valamint a kiékelődő homokkőrétegekben kialakult kőolaj- és földgázelfordulások regionális öve.

4. A dél-zalai mély neogén medencében a „Száva-redők” folytatásában Lovászi — Vétym — Újfalu — Kiscsehi — Budafa, neogén boltozatokban kialakult kőolaj- és földgázelfordulás regionális öve.

5. A Dráva-medence Belezna — Bajcsa — Inke — Vése, paleozoós — mezozoós magas rögvonulat felett és ezek oldalain a neogén képződmények települt boltozataiban és kiékelődő rétegeiben kialakult előfordulások regionális öve.

6. A Dráva-medence kristályos pala aljzatának Vizvár — Heresznye — Babocsa magas rögei feletti neogén települt boltozatokban és kiékelődő rétegekben kialakult kőolaj- és földgázelfordulási regionális öv.

7. A paleogén-medencékben Bükkszék — Fedémes — Demjén — Mezőkeresztes — Őrszentmiklós, oligocén rögökben, főleg törésekkel záródó csapdákban, kialakult kőolaj- és földgázelfordulások regionális öve.

8. Az Észak-Alföld kréta-paleogén flis aljzatú neogén medence Jászkarajenő — Rákóczi falva — Szandaszőlős — Zagyvára kas — Nagykőrű — Tatárülés — Nádudvar — Kaba — Hajdúszoboszló — Ebes magas rögeiben és felettük levő neogén települt boltozatokban kialakult földgázelfordulások regionális öve.

9. A Tiszántúli kristályos pala aljzatú neogén medencerész Túrkeve — Bihar nagybajom — Furta — Körösszegapáti, magas rögök feletti neogén települt boltozatokban kialakult kőolaj- és földgázelfordulások öve.

10. A dél-alföldi medencerész Battonya — Mezőhegyes — Tótkomlós — Pusztaszőlős — Pusztaföldvár, kristályos és mezozoós magas rögvonulata feletti neogén települt boltozatokban kialakult földgáz- és kőolajelfordulások regionális öve.

11. A dél-alföldi szerkezetegység Algyő — Deszk (Nagykikinda), kristályos pala rögvonulata felett és a Mecsek-nagykőrösi szerkezetegységet határoló Szolnok — Törtel — Nagykőrös — Szank — Üllés — Dorozsma, kristályos mezozoós rögök felett kialakult kőolaj- és földgázelfordulások regionális öve.

Ezeket kívül vannak olyan szórványos előfordulások, amelyeknek valamely regionális zónához való tartozása ma még nem világos, mint Buzsák, Mezőcsokonya, Tarany, Farnos stb. A kutatás előrehaladása ezt a kérdést majd megoldja. Sokáig pl. csak a tótkomlói előfordulást ismertük, de ma már az ennél sokkal értékesebb pusztaföldvári, battonyai telepek és a 10. öveget összefüggései is tisztáztak.

Mint az ábrákon látható, az előfordulások övei szerkezeti egységekhez kapcsolódnak, egy-egy zónán belül a földtani viszonyok fő vonásai azonosak. Megállapítható a földtani szerkezet, valamint a kőolaj- és földgázelfordulások regionális övei közötti törvényszerű összefüggés. A mellékelt térkép (2. ábra) a harmadidőszaki medencealjzat szintvonalait is ábrázolja. Az 500 m mélységközű szintvonalak is kidomborítják a harmadidőszaknál idősebb magas és mély rögvonulatok jelenlétét, irányát, mélységviszonyait. Ugyanerre a térképre felvitt kőolaj- és földgázelfordulási regionális övek szemléltetik az előfordulások elhelyezkedésének kétségtelen összefüggését a tektonikai viszonyokkal.

Látható, hogy a kőolaj- és földgázelőfordulások regionális övei a harmadidőszaki medencealjzat magas rögvonulatain alakultak ki, kivétel csak a 4. regionális öv, ahol a „Száva-redők” határozzák meg a felhalmozódás zónáját.

Megállapítható az is, hogy a felhalmozódott kőolaj és földgáz geokémiai jellege egy regionális övön belül alapjellegében azonos. Vannak regionális övek, amelyekben csak földgáz, másokban csak kőolaj, végül amelyekben a földgáz és a kőolaj együtt halmozódott fel.

Így a Mihályi—répcelaki regionális övben csak földgáz, és ez is csak CO_2 és kevert gáz, a Szolnok—hajdúszoboszlóiában is csak földgáz van, amelyben a CO_2 részaránya Ny-felé növekszik. A Barabásszeg—nagy lengyeli övben viszont telítetlen kőolaj fordul elő.

Újabbak azoknak a telepeknek a keletkezését, amelyek csak egy fázisú anyagot tartalmaznak, a nagyobb migrációs út, esetleg a többszöri áthalmozás eredményének tartják. Markevics V. az elsődleges felhalmozódás lehetőségét csak a kondenzátum telepek esetében tartja feltételezhetőnek, a többi felhalmozódást mind többször áthalmozott telepek tartja. Hazánk tektonikailag mozgékony területén a régebbi felhalmozódások többszöri áthalmozódását lehetségesnek kell tartani.

A geokémiai viszonyok szerint a regionális övek kőolaj- és földgáztelepei genetikailag kétségtelenül összefüggnek, viszont a különböző zónák szénhidrogéntelegeinek az eredete is különbözhet.

A földgáz összetétele vertikális irányban sztratigráfiai szintek szerint törvényszerűen változik. Ugyanannak az előfordulásnak mélyebb földgázróló szintjeiben nagyobb a CO_2 részaránya, a magasabb szintekben nő a szénhidrogén mennyisége. Ennek a jelenségnek az okát Kertai Gy. a különböző gázoknak a rétegeken át való diffúziósebesség különbségével magyarázza. Végül némely, még magasabb szintben a N_2 gáz részaránya nő meg és rontja földgázaink minőségét.

Kőolajaink összetételében hasonlóan észlelhetők a rétegtani szintek szerinti változások. Általános törvényszerűség szerint a mélységgel csökken a kőolaj sűrűsége, mert a nagyobb szénhidrogén molekulák a hőbomlás következtében kisebbekre hasadnak. Nagyobb mélységben gáz kondenzátum, végül metángáz-telepek fordulnak elő világszerte.

Az említett általános törvényszerűség mellett hazánkban Gráf I. szerint négy fő kőolajcsoport különböztethető meg. Az összetételbeli különbségek a földtani előfordulások viszonyai szerint genetikai okokra vezethetők vissza. E négy csoport a következők:

1. Mezozoós kőolaj (2. és 3. regionális zóna). 2. Paleogén kőolaj és földgáz (7. és 8. regionális zóna). 3. Idősebb neogén (miocén—alsópannoniai) kőolaj és földgáz (4., 5., 8., 9., 10. és 11. regionális zóna). 4. Fiatalabb neogén (felsőpannoniai) kőolaj és földgáz (4. és 11. regionális zóna).

A mezozoós kőolajra jellemző a magas kén-tartalom (3—6,5%), ami a karbonátos környezettel kapcsolatos, a keményszulfattartalom 10—17%, kialakulásában az oxidáció játszott szerepet, ami az előfordulások regionális öveinek földtani fejlődéstörténetével van kapcsolatban.

Az olaj hipergén-jellegű, az aromás alkatrészek mennyisége a forrponntal emelkedik, a nitrogén/condron-szám aránya 0,02, a V/Ni arány 2,0—4,1, középtértekben 3 körüli. A V és Ni mennyisége a többi olajunkhoz mérten igen nagy (a V 150—200 ppm, a Ni 40—50 ppm). Ezeket a kémiai-fizikai jellemzőket a harmadidőszaknál régiebb keletkezésnek lehet tulajdonítani.

A paleogén képződmények kőolaja és földgáza a földtani adatok alapján szingenetikusan a paleogén üledékekkel. Nyomelemtartalma különbözik a többi

kőolajétól. A V/Ni arány alacsony 0,008—0,027 közötti, abszolút értéke közepes (V 1,6—0,2 ppm, Ni 16,6—44,3 ppm). A paleogén olajaink jellege (paraffin, naftén, aromás, szénhidrogéntartalom) a különböző előfordulásokban teljesen hasonló, mégis az egyes nyomelemekben nagy különbségek vannak, amelyek az előfordulási zónák pontosabb ismeretével talán magyarázhatók lesznek. Tomor J. vizsgálata szerint a paleogén olaj bőséges gomba-spóra maradványokat tartalmaz (*Hipomyces*, *Helminthosporium*).

Az idősebb neogén (miocén-alsópannón) kőolajak könnyű párlatban gazdagok, az aromásak mennyisége jellegzetes maximumot mutat a forrpoint függvényében, katagén jellegűek, a nitrogén/conradson-szám arány 0,06—0,35 közötti, a V/Ni arányszám 0,01 körüli és az abszolút mennyiség is kicsi (V 0,01—0,9 ppm, a Ni 0,3—10 ppm közötti), az aromásoktól mentesített frakciók teljesen azonos tulajdonságúak. Tomor J. szerint ezeknek az olajoknak szervesmaradvány-asszociációja közös keletkezési korra utaló pollen, *Arthropoda* stb. maradványokat tartalmaz (*Tricolporopollenites*, *Quercus*, *Botryococcus* stb.).

Végül a felsőpannón alsó részén előforduló kőolajok között gyakori a geokémiailag egységes nafténes, hipergén-jellegű kőolaj. Bár az ország egymástól távoli részéről ismerjük őket, származásuk, történetük mégis hasonló lehetett.

A négyféle kőolajunk geokémiai jellegének különbözősége fejlődéstörténetük különbözőségére utal. Arra lehet következtetni, hogy kőolajaink legalább négyféle különböző földtani korban keletkeztek.

A kőolaj- és földgáztelepeink akkumulációjának kora

Az akkumuláció csakis a csapdákat létrehozó üledékképződés vagy tektonikai mozgás után történhet. A csapdák keletkezésének földtani ideje meghatározza az akkumuláció kezdetének földtani korát.

Ha végigvizsgáljuk az ország kőolaj- és földgázelőfordulásait, tapasztaljuk, hogy — bár szénhidrogéneink különböző korban keletkeztek — mai akkumulációjuk a neogén folyamán jött létre, mert olyan csapdákból fordulnak elő, amelyek neogén üledékképződés, illetve neogén tektonikai mozgások eredményei.

A Nagylengyel—Hahót környéki előfordulások részben harmadidőszaknál idősebb tároló kőzetekben vannak. De a csapdákat a neogén üledékképződés zárta le, ezért az akkumuláció ideje sem lehet régebbi a neogénnél.

A paleogén-medence kőolaj- és földgáztelepei paleogén tároló kőzetekben vannak. Az akkumuláció legnagyobb részt törésekkel záródó csapdákból történt. A törérendszer a miocén vulkáni működés is előidéző miocén, részben a pliocén mozgások eredménye, vagyis itt is neogén mozgások hozták létre a csapdákat, így az akkumuláció sem lehet a neogénnél idősebb.

A miocén és pannóniai képződményekben levő telepek részben az üledékképződéssel szinkron (litológiai változások miatt záródó, vagy rétegterheléses települt boltzatokban), részben pliocén — pleisztocén tektonikai mozgásokkal létrejött szerkezeti csapdákból (Budafa, Lovászi) található. Ezek akkumulációja neogénvégi — pleisztocén korú.

Összefoglalva megállapítható, hogy a magyarországi kőolaj- és földgázelőfordulások keletkezésének kora különböző és a mezozoikumtól a neogénig legalább négy olajképződési időszak volt. A mai telepek akkumulációjának kora azonban nem lehet idősebb a neogénnél. A szénhidrogéntelepeinknek legalább egy része az ország területének változatos földtani fejlődéstörténete folyamán többször, ismételtén áthalmozódott akkumulációt jelent.

Végeredményben az alábbiakat állapíthatjuk meg:

1. Hazánk területén is felismerhető a kőolajelőfordulásoknak regionális övekbe való rendezettsége.

2. A kőolaj- és földgázelőfordulások regionális zónáinak kialakulása, elhelyezkedése és a földtani szerkezet között törvényszerű összefüggés állapítható meg. A magyarországi regionális övek egy kivételével a medencealjzat magas rögvonulataival vannak kapcsolatban.

3. A regionális övek kialakulására kedvező a huzamos, folyamatos üledékképzéssel keletkezett nagymélységű medence, amelyben tektonikailag viszonylag kiemelkedő zónák is vannak (Budafa—Lovászi, Algyő). Kedvezőek a nagymélységű medencékkel összefüggő produktív szintek elvékonyodásának, vagy kiékelődésének övei (5., 6., 8., 9. és 10. regionális zónák). Kedvező, ha az alsópannóniai képződmények középső szintjén sem a pszammitos, sem a pelites üledék nem jut túlsúlyra, hanem a váltakozó agyag-homokrétegek közelítőleg fele-fele arányúak (Budafa—Lovászi, Szolnok).

4. Az eddigi eredmények alapján megállapítható, hogy ahol szénhidrogénelőfordulást találunk, ott nem csak arra az egyetlen felhalmozódásra számíthatunk. Az előfordulások nem szórványosan és rendszertelenül találhatók, hanem a tektonikai viszonyokkal meghatározott övekbe rendezetten. A keletkezés, vándorlás, felhalmozódás lehetőségeit regionális jellegű földtani tényezők szabják meg, ezért az előfordulásokat is regionális övekre rendeződre találjuk.

Ezek a törvényszerűségek meghatározzák a kőolaj- és földgázelőfordulások gyakorlati kutatási feladatait is.

IRODALOM — REFERENCES

- Белецкая, С. Н. (1967): Экспериментальное изучение механизма первичной миграции рассеянных битумидов из осадочных пород в однофазном газовом состоянии. Генезис Нефти и Газа. Изд. Недра. Москва — Bodzay I. (1962): A Lovászi olajmező alsópannóniai alemeletét metsző törésvonalak. Bányászati Lapok. p. 280. — Брод, И. О. (1951): Залежи нефти и газа. Москва—Ленинград — Dankov. (1965): A déalföldi neogén medencék mélyszerkezeti viszonyai és kapcsolatuk a Débaranyai és Jugoszláv területekkel. Föld. Közöny, Nr. 2. p. 123—139. — Graf, L. (1962): Fragen der Genese des Erdöls von Nagylyngyel im Lichte der geochemischen Untersuchungen. (Freiberger Forschungshefte, Nr. 7.) — Graf, L. (1964): Die Anwendbarkeit der Spurelement-Analyse hinsichtlich der Genetik der ungarischen Erdöle. (IV. Int. Wiss. Konf.) — Hunt, S. T. (1861): Notes on the History of Petroleum or Rock Oil. Canadian Naturalist — Капелюшников, М. А. (1954): К вопросу миграции и аккумуляции нефти в осадочных горных породах. Дан. СССР — Kertai Gy. (1961): A kőolaj és földgáztelep kialakulása és viszonya a földtani szerkezethez (A magyarországi telepek rendszertana). OKGT Adattár 12/273. — Logan, W. E. (1844): Canada Geol. Survey Report of Progress — Маркевич, В. П. (1966): История геологического развития и нефтегазозность западно-Сибирской низменности. Изд. Наука. Москва — Tomor J. (1963): Újabb vizsgálatok magyarországi kőolajok keletkezésével és korával kapcsolatban. Bányászati Lapok. 10. sz. p. 768—774. — Weltc, D. H. (1964): Über die Beziehungen zwischen Erdölen und Erdölmuttergesteinen. Erdöl und Kőle. Nr. 6. p. 417—429. — Жузе, Т. П. — Юшкевич, Г. Н. — Ушакова, Г. С. (1963): О газовом состоянии и составе фаз системы нефть-газ на больших глубинах. Изд. А. Н. СССР — Жузе, Т. П. — Сафаронова, Т. П. (1967): Экспериментальное исследование закономерностей переноса углеводородов (битума) через осадочные породы скатоюми газами. Генезис нефти и газа. Изд. Недра. Москва

Distribution of oil and natural gas in Hungary

L. KÖRÖSSY

The laws governing the distribution of accumulations are sought for in order to create a scientific base of prospecting for oil.

In accordance with the regional character of geological processes responsible for the genesis, accumulation, redeposition, and erosion of reservoirs, oil and gas deposits are arranged in regional zones (Fig. 1). It is also concluded that the development of regional zones is the result of the favourable coincidence of a number of factors, of which the tectonic development—source of the rest of the agents involved—is the most essential

The regional zonation of oil and natural gas deposits and their association with tectonic zones can be established also in Hungary. In this country 11 regional oil-and-gas-bearing zones have so far been recognized (Fig. 2). Geological conditions of all deposits within a regional zone are approximately analogous. A close relationship can be shown to exist between the geographic pattern of a regional zone of accumulations on the one hand, and the tectonic conditions on the other. Accordingly, in Hungary the regional zones of oil and natural gas occurrences are confined to the blockfaulted subsurface horst ranges of a pre-Tertiary basement. A single exception to this rule can be found in the SW part of this country, where the hydrocarbon deposits are associated with a flat zone of upwarp-range.

The geochemical characteristics of the accumulated oil and natural gas are basically the same within one and the same regional zone. It was also found that the geochemical pattern regularly changes in the vertical sense, i.e. from one stratigraphic level to another. According to L. Gráf, 4 main oil categories can be distinguished from the point of view of geochemistry.

1. Mesozoic oil (regional zones 2—3) — sulphur content 3 to 6.5%, hard asphalt of hypergene nature 10 to 17%, nitrogen-Conradson ratio 0.02, V/Ni ratio 2.0 to 4.1 with high absolute values ($V = 150$ to 200 ppm, $Ni = 40$ to 50 ppm).

2. Paleogene oil (regional zone 7) — V/Ni ratio low, 0.008 to 0.027, absolute value medium ($V = 1.6$ to 0.2 ppm, $Ni = 40$ to 44.3 ppm).

3. Miocene-Lower Pliocene oil (regional zones 4, 5, 6, 9, 10) — oil of katagenic nature, Ni-Conradson ratio 0.06 to 0.35, V/Ni ratio about 0.01, absolute value low ($V = 0.01$ to 0.9 ppm, $Ni = 0.3$ to 10 ppm).

4. Upper Pliocene oil (Ujfalu, upper level, Buzsák) of naftenous hypergenic nature.

The geochemical differences seem to reflect the different genetic history of Hungarian oils as probably they were formed in different geological epochs. Nevertheless, as found in all regional zones, they must have accumulated exclusively in Neogene time. This proves that the geological structures in which the oil and gas pools were trapped, formed as a result of Neogene tectonic deformations. Some of the Hungarian hydrocarbon deposits were redeposited several times during their diversified geological history and the present-day distribution pattern took shape as late as Neogene time.

As shown by investigations the regional oil-and-gas-bearing zones are preferentially associated with deep basins of long continuous sedimentation, including relatively rising belts; with thinning and wedging out of productive levels. As favourable zones may be regarded the upward rising surfaces of regional unconformities between Neogene and pre-Neogene strata, as well as those of non-predominance of psammitic or pelitic sediments, characterized by an alternation of sands and clays of equal ratio.

In conclusion, wherever a hydrocarbon occurrence is located, a range of deposits can be supposed to exist. Since genesis, migration, accumulation, and persistence of accumulations have been controlled by regional geologic agents, the hydrocarbon deposits are arranged in regional zones.

Consequently, the above factors determine the objectives of prospecting for oil.