

ÉRTEKEZÉSEK

A MAGYARORSZÁGI MEDENCÉK ÉS A KŐOLAJTELEPEK SZERKEZETE A KŐOLAJKUTATÁS EREDMÉNYEI ALAPJÁN

KERTAI GYÖRGY*

Összefoglalás: A közlemény az 5 éves terv kőolajkutatói célkitűzéseinek megvalósítását és a mélyfúrásokból megállapított néhány fontosabb földtani eredményt ismerteti. Az 1950-ben meghatározott kutatási feladatok teljesítése során több új kőolaj- és földgáztelepet tártak fel.

A földtani alapfúrások és egyéb kutatófúrások eredményeként új, bővebb ismereteket szerezhetünk a harmadkori medencealjazatról. Szerző véleménye szerint a paleozóos és mezozóos aljazat nem az eddigi vázlatokon felrajzolt FK—DNY-i pászták formájában változik. A harmadkori üledékek nagy vastagságával jelzett süllyedések között a paleozóos és mezozóos hegységgróók szabálytalan „sakk-tábla” szerűen, szórta helyezkednek el. Az egyes vonulatok csapásiránya különböző. A kréta és neogen tektonika a mezozóos és paleozóos vonulatok egymásmellettségét nem szabályozhatja.

A közlemény rövid összefoglalását adja a magyarországi kőolaj- és földgáztelepek szerkezeti rendszerének és a rendszerezésre bevezetett — a mexikói XX. földtani világkongresszuson előadott — alapelveknek.

1950 novemberében a Magyar Tudományos Akadémia Nagygyűlésén Vadasz E. akadémikus előadást tartott a magyar ásványkincs feltárásáról. Ehhez az előadáshoz csatlakozva annakidején előadtuk azokat a feladatokat, melyek a kőolaj- és földgázkutató területén állottak előttünk.

Az ötéves terv befejezése után helyes, ha számot vetünk az elvégzett munkával.

„A magyarországi kőolaj- és földgázvagyron növelésének lehetőségei” ezt a címet adtuk annakidején közlésünknek és most örömmel számolhatunk be arról, hogy az ötéves terv során sikerült valóban megnövelnünk a magyar kőolajvagyont. Ezekben a munkálatokban kőolaj-geológusaink közösségének élén D u n y a m a l o v, G. A., T o m o r J., K ö r ö s s y L., S z a l á n c z y Gy., C s i k y G. és szerző állottak. A tudományos eredményekben nagy részük van anyagfeldolgozó munkatársainknak, így elsősorban M a j z o n L.-nak, S t r a u s z L.-nak, S z e p e s h á z y K.-nak és D u b a y L.-nak, valamint az egyes üzemeinknél időközben felsorakozott adatgyűjtő fiatal geológusainknak is.

1950-ben első feladatul tűztük ki a már ismert szerkezeteken új területek feltárását. Ezt a feladatot szinte sorról-sorra teljesítettük, amikor feltártuk a Budafa-pusztától nyugatra levő alsópannoniaigáztartó rétegeket és Újfalutól keletre alsópannoniai rétegben elhelyezkedő új kőolajtelepeket. E feladat teljesítésében még nyitva áll e terület mélyebb szintjeinek felkutatása.

A második feladat-csoportban megjelölt új szerkezetek, illetve szerkezetrészek megismerésének tervében első feladatként jelöltük meg a Nagylengyel—salomvári terület és a Balatonhídvégtől Somogytúron át Nagyberényig húzódó öv megkutatását. A Balatontól délre mélyben levő idősebb képződmények oldalán, pontosan Somogytúr és Nagyberény között van a buzsáki új, történelmi tároló kőzetben mutatkozó telep. A terve-

* A Magyar Földtani Társulat 1955. január 19-én tartott előadó ülésén és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Nagylengyelben 1956. május 24-én tartott ankétján előadottak összefoglalása részben kiegészítve az 1956 és 1957 évi adatokkal.

zést a sorrendiségben sem tévesztettük el, mert hangoztattuk a Nagylengyel környéki gyűjtő terület előnyeit és ezzel a megkutatás sorrendjében annak Buzsák elé helyezését.

Kisalföldi célkitűzéseink valóra-váltását még az első 5 éves tervben nem kezdtük meg az alapfúrásokon kívül. Igalra vonatkozó borulátásunk az eddigi 5 fúrás után sajnálatosan igazolódott.

A harmadik és negyedik feladat megvalósításának során jelentős lépéseket tettünk a Nagylengyel peremvidéki és a nagylengyel medencebeli kutatások területén. A medenceperemen a mezőkeresztesi kőolajtelep megállapítása, a demjéni oligocén kőolajtároló feltárása számottevő eredmény. A medence belsejében pedig a Nagylengyel először Szolnokon, majd Nádudvaron találtuk meg az első alsópannóniai szénhidrogén települést. Ez utóbbi földtani eredmények jelenleg még a műszaki felmérések és megvalósulások állapotában vannak.

Mindezeket a gazdasági eredményeket az annakidején magunk számára kijelölt tudományos úton értük el. Vizsgáljuk tehát meg, melyek voltak e tudományos útnak új földtani állomásai. A módszer néhány kérdését, miután az a feladatok kérdésével kapcsolatos, utoljára hagyva, az egészről a részletek felé haladva vizsgáljuk meg, hogy a magyar föld nagy szerkezete szempontjából milyen új megállapításokat tehetünk, illetőleg milyen új adattal járulhatunk hozzá a nagyszerkezeti megállapításokhoz. A Magyar-medencék és medencealjzat szerkezetére vonatkozó sok adatot már V a d á s z E. „Magyarország Földtana” című művében felhasználhatott és ezért a már ott foglalt megállapításokra nem térünk ki, csupán azokkal foglalkozunk, melyek a mű megjelenése óta jelentenek újságot, illetőleg azóta erősítik annak állításait vagy kerültek új megvilágításba.

A medencealjzatra és a medencék feltöltésében szerepet vivő üledékekre vonatkozó adataink rohamosan bővülnek és hozzáfoghattunk már az első, részletesebb üledékvastagság-térkép megszerkesztéséhez. Ez a térkép a szarmatánál fiatalabb üledékek vastagságát ábrázolja és készítéséhez felhasználtam mind az alapfúrások, mind a kutatófúrások, szeizmikus felvételek és a gravitációs mérések adatait. A tiszántúli részek alakulásának megrajzolásához részben felhasználtam O s z i n c e v, D. K. és C s i k y G. 1954 évben készült térképét. A térkép természetesen egyes részein több ismeretre épül pontosabb, másutt még folyamatosan javításra szorul. Ez a térkép a V a d á s z E. könyvében közölt és 1940-ben készült S z e n t e s F.-féle vastagság térképhez képest természetesen sokkal részletesebb lehet már és attól bizonyos mértékben eltér.

A kőolajkutatás szempontjából bennünket elsősorban azért érdekel a térkép, hogy felfedezhető-e a kőolaj képződése, felhalmozódása, valamint a legmélyebb, mostmár részletesen megrajzolható medencerészek legvastagabb üledéktömegei között bizonyos összefüggés. Megállapíthatjuk, hogy eddigi leggazdagabb kőolajtelepeink a 2000—2500 m-t meghaladó vastagságú pannóniai üledéktömegek közvetlen, — szerkezetiileg el nem választott — szomszédai. Azt jelenti ez, hogy az anyaközetből való felvándorlás az ilyen medencék körzetében szükségszerűen a csökkenő nyomás-izobár vonalaira merőlegesen, szerkezeti akadály nélkül történhetett. Szerkezeti akadály alatt csapdaképzésre alkalmas rétegtani, közettani vagy szerkezeti formát értünk. Ha a nyomás izobárral egyező csapású terasz, diszkordancia, közettani változásból származó áteresztőképesség csökkenés következik be, úgy az így létrejövő csapda állja útját a felvándorló szénhidrogéneknek. Ez utóbbi esetben a medencéket övező emeltebb övek oldalán is létrejöhetnek kőolaj- és földgáztelepek.

Nem állítjuk azzal azt, hogy valamennyi szénhidrogéntelepünk a pannóniai üledékekből származik, de állítjuk, hogy a vándorlási mechanizmus különböző, ismert hatótényezői a magyarországi medenceviszonyok között az ilyen területeken érvényesülhetnek a legjobban. Érvényes ez még akkor is, ha a kőolaj vagy földgáz eredete és tárolóköze idősebb képződmény. Így érthetjük meg az egyszerű kutatási elvet cáfoló

kedvezőtlen tény, hogy mintaszerűen kiemelt, réteg- vagy halmaztelepre alkalmas földtani szerkezeteink eddig meddőknek bizonyultak, mint Igal, Bugyi vagy a kilimáni mezozoikum.

A medencealjzatról

Vadász E. a változatos medencealjzatban megállapította, hogy a mezozoos és paleozoos pászták nem vonulnak végig a Pannóniai medencéből a Nagyalföld alá. Közölt nagyszerkezeti vázlatában azonban még bizonyos egységesnek vázolt ópaleozoos ÉK—DNY-i aljzatot tételez fel a tótkomlói és mecseki szigettel és az igali beöblöséssel. Ezt a vázlaton csak foltokban fedi Debrecennél és a terület határán Jászberénynél a kréta üledék.

Az 1954. évben befejezett kiskörösi alapfúrás, melynek anyagát Majzon L. és Dubay L. dolgozták fel, 1933 m-ben végződő pannóniai rétegsor alatt kb. 150 m szarmata és felsőmediterrán mészmárga és litotamniumos mészkő után 1488 m-ben vörös, agyagos, gumós dogger mészkövet ért el, ez alatt 1515 m-től sötétszürke, kemény kalciteres liász márgában haladt a fúrás a 2055 m-es befejezéséig. A liász rétegsort két helyen szakítja meg — Dubay meghatározása szerint — a mecseki trachidolerittel teljesen egyező szövetű és ásványos összetételű vulkanit.

A szolnoki alapfúrás 2027 m-ig harántolt pannóniai üledékek alatt 2240 m-ig néhol riolitufacsíkos tortónai agyagmárgát és homokkőpadokat fúrt át, majd valószínűleg krétakorú diabáz agglomerátumban érte el a 2443 m-es végleges mélységét.

A Szolnoktól DK-re levő rákóczi-falvai szeizmikus és gravitációs szerkezeten mélyített I. sz. kutatófúrás kb. 1400 m pannóniai üledék után 50—60 m miocén agyagmárgát és mészmárgát harántolva 1485 m-ben, vagy Gabányi I. szerint már 1462 m-ben világosszürke, közepesen finomszemű, kemény kvarchomokkő rétegbe ért, amely Majzon L. megállapítása szerint a szenon emeletbe sorolható. Ebben a tetemes vastagságú képződményben több mint 400 m-t haladt a fúró és 1916 m-ben ebben ért véget a fúrás mélyítése.

A Jászberény—I. sz. fúrás 1528 m-ig pannóniai, majd 1716 m-ig átfúrt miocén riolituffas sorozat után 1923,5 m-ig világos zöldesszürke, kalcitcsíkos, palás agyag- és mészkősorozatot ért el. Faunisztikai bizonyíték nélkül (Vadász E. vázlata) ezt is kréta-korúnak tartja. Ez a homokmentes kőzet véleményem szerint azonban nem azonosítható egyszerűen a debreceni és nádudvari fúrásokban megtalált globotruncanás képződményekkel.

Már ezekből az adatokból is kialakul, a továbbiakban még néhány adattal alátámasztani kívánt elgondolás: Pannóniai és nagyalföldi medencealjzatok — Vadász E. által megállapított — nagy változatossága, az ismeretek továbbfejlesztésével új megvilágítást nyer. A határvonalakat véleményem szerint nem a nagy ÉK—DNY főtektonikai irány pásztái adják meg, már a Pannóniai medencében sem, hanem a pannóniai medenceüledékek vastagságával jellemt besüllyedések.

E süllyedések természetesen a nagy tektonikai irányok és tevékenységek eredőjeként alakulnak ki: rendszeralkotásra éppen a hatóerők végtelen számú kombinációjának lehetősége miatt nincs meg a mód. Lehetővé teszi azonban a medencealjzat világosabb megrajzolását az itt közölt néhány adat és a pannóniai besüllyedések közötti területekre vonatkozó, eddigi egyértelmű tapasztalat. Anélkül, hogy a besüllyedések szerkezet-történeti okát akarnánk megállapítani, szerkezet-tagoló jelentőségüket rögzíteni kell.

A Duna-vonal nem kísér besüllyedt területet, a mecseki júra Kisköröség ér el medencealjzatként. A nagy tiszai besüllyedéstől keletre a kárpáti kifejlődés jelenik meg meglepő kiterjedésben, míg e besüllyedéstől nyugatra már másformájú mezozoos aljzatot találunk (Bugyi, Szolnok, Rákóczi-falva, Jászberény, Kiskörös). A jugoszláviai Tiszabecse krétakorú kvarchomokköve leírásában a rákóczi-falvai kréta közetekhez hasonlít. A nádudvari flissel borított ópaleozoikumtól, a közvetlen pannóniai üledékekkel takart ópaleozoos rögöket, Kismarját és Körösszegapátit 2250—2500 m-es süllyedés öve választja el. A tótkomlói triász a nagyszénási és gyulai süllyedés választja el a fent említett eltérő aljzati területektől. Anélkül, hogy a kínálkozó mozgástörténeti lehetőségek felé engednénk képzeletünket, azt gondolom, hogy medencénk szerkezetkérdéseinek megoldásánál és felvázolásánál ezeket a tényeket meg kell állapítani. A Magyar-medencék ismert ÉK—DNy-i irányú főtektonikai vonalai jellemzőek mezozoos alaphegységünk, a fedőhegységek szerkezetére. Irányt mutathatnak a fiatalabb vulkanizmusra is, de ópaleozoos, paleozoos, triász, júra és kréta medencealjat elrendeződésére nem nyújtanak felvilágosítást.

A Balaton vonalával jelzett ÉK—DNy-i „főtektonikai” vonal az országos gravitációs térkép szerint is valóban jelentős határvonalaként mutat a fiatal vulkáni területek felé. Ez a fiatal harmadkori mozgások következtében kialakult irány nem szükségszerűen jellemző a medencealjat egyéb területein a mezozoos határ vonalára, mint azt általában az eddigi szerkezeti térképeken ábrázolták.

A mezozoos és paleozoos egységek felszínén ismert határvonalait csak erőltetve lehet az ÉK—DNy-i határvonalak rendjébe szorítani. Más-más irányt mutat a Mecsekben belüli perm-triász határ és a granitterület határa, más az iránya a Balaton-felvidék, ill. Bakony és a paleozoikum, vagy a nyugati Bükk mezozoos-paleozoos határvonalainak.

Durva hasonlattal élve: a harmadkori medencealjat alatt a mezozoos és paleozoos rögök szabálytalan sokszögekből alakult „saktábla” szerinti elrendeződésben rejtőznek. Az egyes vonulatok csapásirányai eltérők. Sokszögnek a határoló idomokat is csak bizonyos tektonikai sematizmus szempontjából nevezzük, mert a valóságos határvonalak nem egyenesek, hanem egykori morfológiákból fakadóan szabálytalanok. Fő tektonikai irányok a paleozoos és mezozoos aljzat elhatárolásán szabályszerűen nem állapíthatók meg, ezért nem nyújtott és nem nyújt a regionális tektonika semmi lokálisan értékelhető gyakorlati szerkezeti adatot a kőolaj- és földgáz kutatásnál. Ezért kapunk meglepetésszerűen a medencealjat ilyen paleozoos pásztával jelentkező területén mezozoos területet, majd a mezozoikumnak feltételezett aljzat területén paleozoikumot.

A Kisalföldön végighúzódnó legmélyebb öv az alpi kristályos tömeget és annak Mihályiban eltemetett vonulatát választja el a középhegység mezozoos képződményeitől.

A váti alapfúrás ebbe a süllyedési övbe esik. E fúrás Vándorffy R. régésora szerint 2092 m-ig haladt alsópannóniai üledékben, majd 2444 m-ig szarmata kőzetekben, 2484 m-ig, felsőmediterrán, litotanium-töredékes és durva homokkőpados rétegek után 2517,5 m-ben sötétszürke selymesfényű, Dubay L. megállapítása szerint epi jellegű metamorf agyagpalában ért véget.

A Kisalföldön keleti oldalán a szanyi alapfúrás környékén a gravitációs adatok alapján az elért mélység figyelembevételével már más minőségű alaphegységre következtethetünk. Ezt bizonyítja az a tény, hogy a fúrás 2032 m alsópannóniai rétegsor után 2501 m-ben még miocénkorú növénymaradványos márgában fejeződött be. Az alaphegységet itt nem értjük el, de ha az azonos minőségű lett volna a Vát környékivel, úgy a gravitációs mérések alapján azt el kellett volna érniük. Így tehát már mezozoos alappal kell számolnunk, amire Vadasz E. vázlatából is következtethetünk.

A déldunántúli területen a Nagylengyel—hahóti mezozoós alapokat nagy süllyedések övezik. Lovászín ugyan még nincs meg a paleozoós alap, de a közeli jugoszláviai Muraszombaton már 750 m-ben ópaleozoós metamorfi aljazatot találtak.

Tovább keletre ugyancsak süllyedési övek választják el a Keszthely—hahóti mezozoikumot a Mecsek és a Balaton közötti még legkétségtesebben értelmezhető területtől. A karádi és esetleg a buzsáki karbon előfordulás, figyelembe véve a Földvári-féle feltételezést az igali mészkő karbon eredetét illetően, új alapként az ópaleozoikum helyett a karbon, s esetleg a perm megjelenésével teszi jellegzetessé a Mecsek—Balaton—Velencei hgs. közötti területet. Ettől is elválasztja a mezősokonyai süllyedési öv a kaposfői ópaleozoós aljazatot és a szigetvári alapfúrásban, Németh G. rétegsora szerint 616 m-ben felsőpannóniai üledék alatt feltárt vörös- és zöldfoltos kloritpalát.

Az itt vázolt medencealjazat alakulás oka — véleményem szerint — egyszerű.

Az egyes, jelenleg viszonylag egységes alaphegység-szerepet játszó egykori hegység-részek a harmadkor folyamán több-kevesebb ideig a keret vagy a szigethegység sorsát mutatják. Mai szigethegységeinkhez méreteikben is hasonlóan, a felszínformáló hatások alakították ki jelenlegi alakjukat. Vadasz E. szavával élve „egyverettségük” volt az oka annak, hogy a szerkezetképző hatásokra egységes hegységekként viselkedtek, emelkedtek vagy süllyedtek a szomszéd, más felépítésű rögök között.

A medencéket feltöltő üledékekre vonatkozóan már korántsem adtak ennyi újat kutató- és alapfúrásaink. Az eocén megjelenése a Bükk-től 10 km-re Mezőkeresztesen és Sümegtől 22 km-re Dióskálon még nem lépi túl az alaphegység szegélyét. Ebből még nem következtethetünk a paleogénnek a medencékben az eddiginél ismert nagyobb elterjedésre. Figyelembe kell azonban ebből a szempontból venni azt a nagyjelentőségű ténytet, hogy Majzon L. a nádudvari szeizmikus szerkezet keleti oldalán a 3-as számú fúrásban 1840 m-ben (1732,5 m pannón és kb. 50 m miocén üledék alatt) *Hantkenina* jelenlétével kétségtelenül az első medencebeli eocént mutatta ki, feltételezhetően több mint 100 m vastagságban. Ez Vadasz E. szerint az alföldi medence erdélyi kifejlődésű része!

A kiskőrösi júra mészkőben a nádudvari kréta homokkőben és nem utolsósorban a nagylengyeli kréta mészkőben talált kőolaj, illetőleg kőolajnyomok arra figyelmeztetnek bennünket, hogy az alaphegység kifejezést a kőolajkutatás gyakorlatában élesen különböztessük meg az alaphegységnek harmadkori medencealjazat szempontjából történő megjelölésétől.

A medencebeli fiatalabb képződményekre vonatkozó ismereteink közül ki kell emelni a nyíregyházi földtani alapfúrás meglepő eredményét, mellyel az Alföld északkeleti területének középső része értékét csökkentette kőolajkutatási kilátások szempontjából. Ez a fúrás 822 m felsőpannón, kb. 100 m alsópannóniai üledéksor alatt 1447 m vastagságban fúrta át nyilván a Tokaji-hegység vulkanizmusával összefüggő riolit-, dacitufákból, agglomerátumból és szálban álló savanyú eruptívumokból álló vulkanit-sorozatot. A fúrás ebben a képződményben végződött 2597 m-ben.

Itt kell megemlítenünk a vulkanitok árnyékoló szerepét medenceüledékeink geofizikai értelmezésénél. A szeizmikus, de a gravitációs felvételek értékelését is rendkívül megzavarja a szerkezetében és fémtartalmában változatos tufaösszet megjelenése. Még bonyolultabb a kép, ha a tufa vagy tufit, agglomerátummal vagy vulkanittömeggel társul. A Nyíregyháza környéki és attól K-re ÉK-re levő területek értelmezését ez a körülmény nehezíti meg, de feltételezhető, hogy még medencéink több helyén különösen annak északi részén találkozunk e problémával. Geofizikai értelmezéseink egyik legnagyobb talánya a sokat kutatott örkényi gravitációs minimum szeizmikusan kiemelt rétegek alakjában való megjelenése.

Mindezeket figyelembe véve, megállapíthatjuk a következőket :

A magyar terület a jelenkori morfológia alapján egységes medencének látszik. Ősföldrajzi fejlődésében azonban természetesen a Pannóniai medence nem egységes. Ezen az alapon olajkutatás szempontjából hét medencerészt különböztethetünk meg.

Az egyes medencékben a kutatás legjobb, sajátos módszereinek kialakítása a jelenlegi feladatunk. Így például az már megállapítható, hogy a szeizmikus reflexiós módszer hatásos kutatási eszköz paleozóos aljzatú neogén medencékben és kevésbé használható a mezozóos aljzatú medencerészekben. A hét medencerész ezidőszert az alábbiakban körvonalazható :

- a) a délnyugat-dunántúli mio-pliocén medence és annak mezozóos kerete ;
- b) az északdunántúli neogén-medence (Kisalföld) ;
- c) a délkelet-dunántúli ópaleozóos aljzatú neogén-medence és az ettől É-ra a Balaton és a Duna között elterülő terület ;
- d) a nagyalföldi neogén-medence É-i paleogén kerete ;
- e) a nagyalföldi É-i mezozóos neogén-medence ;
- f) a Nagyalföld keleti középső részén eltemetett ópaleozóos rögök feletti neogén-medence ;
- g) a Nagyalföld D-i részén kialakult mezozóos medence és annak D-i paleozóos kerete.

a) A délnyugat-dunántúli mio-pliocén medence és annak mezozóos kerete

Az ország eddig leggazdagabb szénhidrogéntelepei e medence területén vannak. A neogén üledékek vastagsága felülmúlja e medencében a 4000 m-t. A medence belső részén a harmadkori rétegek hajlott-gyűrt szerkezeteiben, a keretek mezozoikumában tört szerkezetekben halmozódott fel a kőolaj és a földgáz.

A medencét É-ra a nagylyngyeli és hahóti bérc-sor a miocén végéig határolta, a legfiatalabb miocén és pliocén képződés azonban már elborította a mezozoikumot is és egységes víztükröt alakított ki az É-i és Dél-dunántúli medencékben.

A mezozóos medencekeret ma is a felszínen van ÉK-en a Keszthelyi-hegység vidékén és DNY-on Jugoszláviában az Ivanscica vidékén. NY-on és K-en a mezozoikum és a paleozoikum határa még nem ismert, de K-en Balatonhidvégen mélyített fúrások, és NY-on a Jugoszláviában, Muraszombaton mélyített fúrások a neogén-üledékek alatt már paleozoikumot találtak.

Ezen a területen vannak a gyűrt harmadkori budafapusztai, lovászi, lendvaújfalvai, hahótedericsi, inkei és bajcsai olaj- és gáztelepek, továbbá a tört mezozóos hahóti és nagylyngyeli olajtelepek.

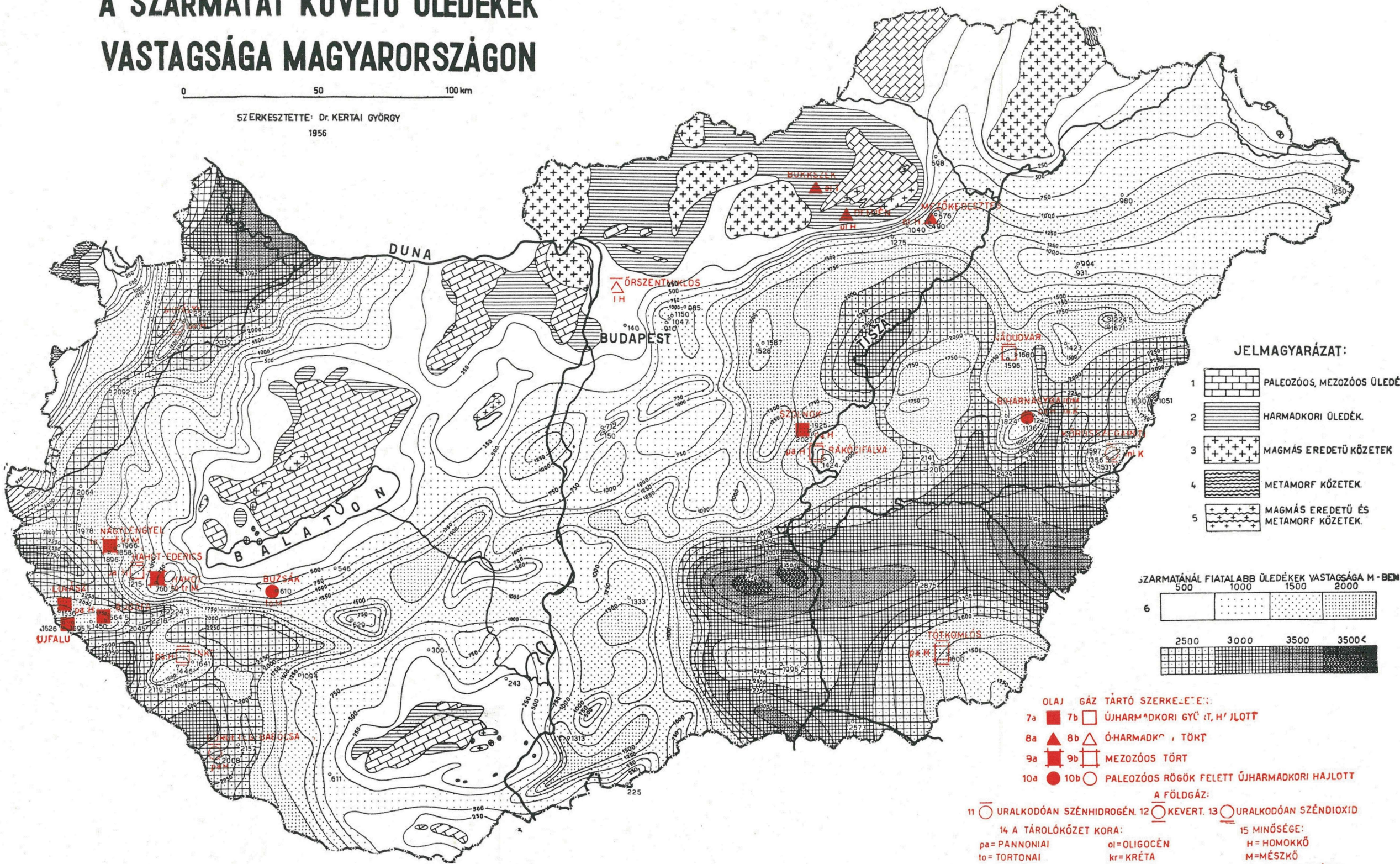
b) Az északdunántúli neogén-medence (Kisalföld)

A Kisalföld területén a neogén-üledékek közvetlenül a paleozóos aljzatot borítják. Sopron—Kőszeg környékén NY-i keretként e kőzetek a felszínen vannak, a medence NY-felé öblöt képezve a Gráci-medencébe, É-on Ausztriába és Csehországba nyúlik át. K-en a paleozóos aljzat a mezozoikum elején a mélyre süllyedt és a paleozoikum felett triász-kréta, egyes helyeken paleogén üledékek települnek.

A SZARMATÁT KÖVETŐ ÜLEDÉKEK VASTAGSÁGA MAGYARORSZÁGON

0 50 100 km

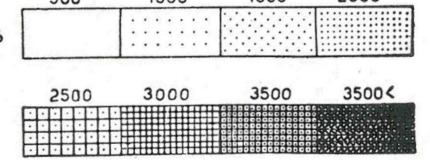
SZERKESZTETTE: Dr. KERTAI GYÖRGY
1956



JELMAGYARÁZAT:

- 1 PALEOZÓOS, MEZOZÓOS ÜLEDÉK
- 2 HARMADKORI ÜLEDÉK
- 3 MAGMÁS EREDETŰ KÖZETEK
- 4 METAMORF KÖZETEK
- 5 MAGMÁS EREDETŰ ÉS METAMORF KÖZETEK

SZARMATÁNÁL FIATALABB ÜLEDÉKEK VASTAGSÁGA M-BEN



- OLAJ GÁZ TÁRTÓ SZERKEZETEK:
- 7a ■ 7b □ ÚJHARMADKORI GYŰRT, HAJLOTT SZERKEZETEK
 - 8a ▲ 8b △ ÓHARMADKORI TÖRT
 - 9a ■ 9b □ MEZOZÓOS TÖRT
 - 10a ● 10b ○ PALEOZÓOS RÖGÖK FELETT ÚJHARMADKORI HAJLOTT
- A FÖLDGÁZ:
- 11 ○ URALKODÓAN SZÉNHYDROGÉN. 12 ○ KEVERT. 13 ○ URALKODÓAN SZÉN-DIOXID
- 14 A TÁROLÓKÖZET KORA:
- pa = PANNONIAI oi = OLIGOCÉN
 - to = TORTONAI kr = KRÉTA
 - mi = MIOCÉN tr = TRIASZ
- 15 MINŐSÉGE:
- h = HOMOKKŐ
 - m = MÉSZKŐ
 - k = KONGLOMERÁTUM
 - t = TUFIT

A szarmatát követő üledékek vastagsága Magyarországon. *Magyarítás:* 1. paleozóos-mezozóos üledék; 2. harmadkori üledék; 3. magmás eredetű kőzetek; 4. metamorf kőzetek; 5. magmás eredetű és metamorf kőzetek a felszínen, 6. a szarmatánál fiatalabb üledékek vastagsága méterben; 7/a újharmadkori gyűrt, hajlott olajtartó szerkezetek; 7/b újharmadkori gyűrt, hajlott gáztartó szerkezetek; 8/a óharmadkori tört olajtartó szerkezetek; 8/b óharmadkori tört gáztartó szerkezetek; 9/a mezozóos tört olajtartó szerkezetek; 9/b mezozóos tört gáztartó szerkezetek; 10/a paleozóos rögök felett újharmadkori hajlott olajtartó szerkezetek; 10/b paleozóos rögök felett újharmadkori hajlott gáztartó szerkezetek; 11. a földgáz uralkodóan szénhidrogén; 12. a földgáz kevert; 13. a földgáz uralkodóan széndioxid; 14. a tárolókőzet kora; 15. a tárolókőzet minősége: h = homokkő, m = mészkő, k = konglomerátum, t = tufit

Мощность осадков после сармата в Венгрии. *Обозначение:* 1. палеозойско-мезозойские осадки 2. третичные осадки 3. породы магматического происхождения, 4. метаморфические породы, 5. породы магматического происхождения и метаморфические породы, 6. мощность осадков моложе сармата, в метрах, 7/a неогенские — складчатые — структуры содержащие нефть, 7/b неогенские — складчатые — структуры содержащие газ, 8/a палеогенские — разрывные — структуры содержащие нефть, 8/b палеогенские — разрывные — структуры содержащие газ, 9/a мезозойские — разрывные — структуры содержащие нефть, 9/b мезозойские — разрывные — структуры содержащие газ, 10/a над палеозойскими глыбами складчатые структуры содержащие нефть, 10/b над палеозойскими глыбами складчатые структуры содержащие газ, 11. газ главным образом углеводород, 12. газ смешанный, 13. газ главным образом CO₂, 14. время коллектора, 15. качество коллектора: h = песчаник, m = известняк, k = конгломерат, t = туфит

The thickness of post-Sarmatian sediments in Hungary. *Explanation:* 1. Palaeozoic-mesozoic sediment. 2. Tertiary sediment. 3. Magmatic rocks. 4. Metamorphous rocks. 5. Magmatic and metamorphic rocks on the surface, 6. Thickness of post-Sarmatian strata in meters. 7/a Young Tertiary folded and bent oil structures 7/b Young Tertiary folded and bent gas structures. 8/a Older Tertiary fractured oil reservoirs. 8/b Older Tertiary fractured gas reservoirs. 9/a Mesozoic fractured oil reservoirs. 9/b Mesozoic fractured gas reservoirs. 10/a Folded Young Tertiary oil structures above Palaeozoic blocks. 10/b Folded Young Tertiary gas structures above Palaeozoic blocks. 11. Gas predominantly hydrocarbon. 12. Gas mixed. 13. Gas prevalently carbon dioxide. 14. Age of the reservoir rock. 15. Quality of reservoir rock: h = sandstone, m = limestone, k = conglomerate, t = tuffite

A paleozóos medencealjzat a pannóniai transzgressziót megelőző időben mozgásokkal, törésekkel, egyenlőtlenül szabdaltnak volt.

Ezen a területen még csak felderítő fúrási tevékenység volt Mihályi környékén, a pinnye—fertőszentmiklósi szerkezeten, Bük vidékén és két alapfúrás mélyült Váton és Szany közelében.

c) A délkelet-dunántúli ópaleozóos aljzatú neogén-medence és az ettől É-ra a Balaton és a Duna között elterülő terület

A Balaton és a Duna között elterülő és attól D-re levő területről aránylag kevés ismeretünk van. A terület egységes medenceként való tárgyalása erőltetett, mert ez a rész földtanilag igen változatos felépítésű, ösföldrajzi és tektonikai viszonyait még kevésbé ismerjük.

A medence D-i részén ópaleozóos metamorf palák felett csak neogén-üledékek települnek, sok helyen az ópaleozoikumra csak a pliocén transzgregált. Ezen a területen van a görgeteg—babócsai földgáztelep.

Az ópaleozóos medencealjzatot ÉNy-on, a Balaton felé újpaleozóos karbonképződmények borítják s ezen a részen egy kis megemelt bérce helyezkedik el a buzsáki olajtelep. K-en és É-on a medencealjzatot a Mecsektől D-re és a Velencei hegységben a felszínre is kiemelkedő gránit képezi.

Ez az új- és ópaleozóos aljzatú neogén üledéksor mezozóos szigethegységeket vesz körül; a Mecsek- és a Villányi-hegység a felszín fölé emelkedik, az igali triász (?) rögöt a felső pliocén üledékek már elborították.

Érdekes a területen eddig csak két fúrással feltárt, Buzsáktól DK-re megismert meglepő mélységű paleogén „depresszió”.

d) A nagyalföldi neogén medence északi paleogén kerete
(Csiky Gábor leírása szerint)

A Nagy Magyar Alföld északi peremi részén elterülő paleogén medencét dél felől nagyjából a Bugyi—Sajóhídvég vonal határolja, melytől délre húzódik a nagyalföldi paleozóos metamorf palavonulat, illetve annak északi mezozóos kréta övezete. Északról a csehszlovák határon túli paleozóos-mezozóos Vepor—Szepes—Gömöri hegység-vonulatok szegélyezik.

Ezen paleogén medence aljzatát mezozóos triász üledékek képezik. A mezozoikum denudált felszínét helyenként, foltokban általában vékony eocén rétegek takarják. Erre az oligocén tenger vastag üledék takarója települ. Az egész területet elborító oligocén tengerből csak a Magyar Középhegység paleozóos—mezozóos rögei emelkedtek ki szigetekként, így a dunabalparti rögök, Bugyi sasbérce, Bükk hegység, Uppony—Rudabánya—Szendrői szigethegységek. Az oligocénre transzgressziós (szénteleges), majd sekélytengeri miocén üledékek következnek. Nagy területet takarnak a középső miocén vulkánizmus termékei, lávák, tufák, így a Cserhátban, a Mátrában és Bükkalján. A pliocén-kori általános süllyedés folytán csak a Cserhát—Mátra—Bükk vonulattól délre eső alföldperemi lesüllyedt részeket fedi vékonyabb-vastagabb pliocén-pleisztocén takaró.

A paleogén medence túlnyomóan töréses, vetődéses szerkezetű, helyenként hajlított formákkal is. A kiemelt mezozoós rögöket a harmadkori rétegek kompaktió révén boltozatszerűen takarják (boltozat-rögök, álboltozatok). Ezek a hajlott szerkezeti formák vetődésekkel kombinálva, szénhidrogéntelepek kialakulására alkalmas csapdákat képeznek.

E medencében vannak Őrszentmiklós (földgáz-), Mezőkeresztes (olaj-), Demjén (olaj-), Bükkszék (olaj-) telepei.

e) A Nagy-Alföld É-i mezozoós neogén medencéje
(Körössy László leírása szerint)

Az Alföld É-i szegélyvidéke és az Alföld mélyén DNy—ÉK irányban húzódó környezetéből kiemelkedő, főleg ópaleozoós kristályos palából álló eltemetett hegység-vonulat közé eső területrésze. Az É-i határa kb. Bugyi—Sajóhidvég, D-i határa a kb. Kecskemét—Debrecen közötti vonal.

A területre jellemző, hogy az ópaleozoós kristályos palák kb. Kecskemét—Debrecen vonalától nagy mélységre kerülnek. É-on csak az országhatárnál (Zempléni-sziget-hegységben) van ismét magasabb helyzetben. Az így kialakult mélyedést kérdéses újpaleozoós, triász és kréta üledékek töltik fel. A kérdéses újpaleozoós és triász képződményekről még kevés az adat. A kréta (szenon) Erdély felől Debrecen—Nádudvar, Szolnok—Törtel vonaláig követhető.

A mezozoós rétegek erősen diszlokáltak, lepusztult felszínüket alsómiocén szárazföldi képződmények, ezt pedig néhol 1500 m-nél vastagabb helvét-torton vulkáni képződmények fedik. A vulkáni működéssel kapcsolatban újra süllyedt a medencerész és kialakult a felsőtörtónai—alsószarnáciai sekély szigettenger. Az alsószarnata után rövidebb szárazföldi időszak következett, majd a pliocénben újra általános medencesüllyedés történt, ennek következtében 1800—900 m vastag pliocén és fiatalabb üledék rakódott le diszkordánsan a régebbi képződményekre.

Ebben a részmedencében vannak a hajdúszoboszlói (földgáz), kabai (földgáz), nádudvari (földgáz—olaj), tatárülési (földgáz), rákóczipalvi (földgáz), szolnoki (olaj), törteli (olaj és gáz), nagykorösi (CO₂ gáz) telepek.

f) A Nagyalföld középső részén eltemetett ópaleozoós
rögök feletti neogén-medence
(Körössy László leírása szerint)

A Nagyalföld közepe táján DNy—ÉK irányban kb. Kecskemét—Debrecen és Tiszakürt—Komádi vonala között, környezetéből viszonylag kiemelkedő ópaleozoós kristályos pala rög-vonulat húzódik. A különböző mélységre süllyedt kristályos palarögök lepusztult felszínét alapkonglomerátum, ezt törtónai—szarnáciai sekélytengeri üledék fedi. Ezekre rövid szárazföldi lepusztulási időszak után, a pliocén általános süllyedés folytán, diszkordánsan 1000—2000 m vastag pliocén—pleisztocén üledék települt.

Az eltemetett kristályospala rögök felett a környezeténél magasabban levő alapkonglomerátum—miocén rétegekben és a neogén képződmények kompaktió révén

létrejött települt álboltozataiban szénhidrogén telepek kialakulására alkalmas viszonyok vannak.

E területen vannak a biharnagybajomi (kőolaj), kőrösszegapáti (földgáz), furtai (földgáz), püspökladányi (CO₂ gáz) telepek.

g) A Nagyalföld D-i részén kialakult mezozoos-neogén medence és annak déli paleozoos kerete

A Duna—Tisza közéről és a Tiszántúl D-i részéről kevés adatunk van.

Az Alföld közepén húzódó, eltemetett ópaleozoos rög-sorozattól D-re a sándorfalvai, ferencszállási és nagyszénási fúrások, valamint a gravitációs felvételek alapján feltételezhetően az ország legnagyobb mélységű pliocén depressziója terül el. E nagyméretű pliocén depresszió medencealjzatát a kiskőrösi és nagyszénási alapfúrások tanúsága szerint júraüledékek képezik. D-felé ismét triász-aljzatú pliocén rétegsort tártak fel a tótkomlói mélyfúrások. Tovább a romániai Zádorlak és a Duna—Tisza-közi madarasi mélyfúrások megfigyelései szerint ismét ópaleozoos rétegekre települt a neogén üledéksor.

Ebben a részmedencében eddig csak Tótkomlós környékén találtak földgázt.

A kőolaj- és földgáztelepek rendszeréről

Az utóbbi 5 év alatt jelentős előrehaladást tettünk a szoros értelemben vett olajföldtan tudományában. Nemzetközi viszonylatban is előjáróan tisztáztuk a szovjet irodalom segítségével és a nyugati irodalom figyelembe vételével a kőolaj teleptan, szerkezettan alapfogalmait és ezzel világosabbá tettük tudományos és gyakorlati céljaink, módszereink alkalmazását.

A magyarországi kőolajföldtani irodalomban és oktatásban nem követjük az irodalomban közzétett teljes, elkülönítő rendszerek egyikének beosztását sem. Véleményünk, hogy valamennyi az irodalomban eddig közzétett rendszer vádolható a szempontok összekeverésével. A földtani szerkezet jellege, amelyben az olaj vagy gáztelep található, nem határozza meg a kőolaj- vagy földgáz jelenlétének módját, illetőleg a telep jellegét.

Boltozatos, monoklinális vagy tört szerkezetekben egyaránt megtalálható a boltozattal zárt, hajlott, a közettani vagy rétegtani változással, vagy töréssel zárt telep. Azonos típusú pl. töréssel zárt telep pedig egyaránt megtalálható az antiklinális, a monoklinális, a tört (C l a p p) a zárt vagy nyílt (W i l s o n) szerkezetekben. Gyűrt földtani alakulatokban a törés is lehet a telep képződésének oka, mint a kaliforniai Russel Ranch mezőn. Ez esetben a telep szempontjából a töréssel való lezárás a lényeg, de a földtani alakulat gyűrt. A töréssel jellemzett és az eddigi rendszerekben töréses vagy kevert szerkezetípusba sorolt Texas—Golf part és Louisiana számos területén a záródás, a telep, a hajlott impermeábilis fedő következtében alakult ki. A bécsi medence gyűrt boltozatában a törés zárja el a telepet, de ugyanitt, a töréssel jellemzett nagyszerkezetben hajlott rétegtelepek is alakultak ki. Hajlott és tört szerkezeten belül a telepeket sztratigráfiai változás rétegzáródása hozta létre a kaliforniai Midway terület Spelacy antiklinálisán.

A mexikói Poza Rica mező gyűrt szerkezetén belül a telep közettani változásnak köszönhető.

A telep fogalma tehát az olaj és gáz akkumuláció, felső és alsó záródásának meghatározásával jellemezhető. Az akkumulációs folyamat végső fázisának, a feltorlódásnak és a vízhatár kialakulásának kérdése nem tévesztendő tehát össze a földtani szerkezet, alakulat kérdésével. E két különböző szempont összekeverésével soha sem lehet egységes és elfogadható, elkülöníthető felosztásra alkalmas rendszert alkotni. I, o v e l y rend-

szerében is elmossa a határokat az a tény, hogy szerkezeti típusában, a boltozatban közzettani záródás okozhatja a telep tulajdonképpeni keletkezését. Szép példa erre a magyarországi budafapusztai vagy a Szovjetunió majkopi olajtelepe. He a l d egyszerű két osztálya (1.: telepek rétegdeformáció következtében, 2.: a változó permeabilitás következtében) véleményünk szerint szintén átfedő és szemponttévesztő, mert a deformáció is csak akkor hozhat létre telepet, ha permeabilitás változással jár együtt és a permeabilitás változás is csak akkor szolgálhat telepet kialakító, vándorlást követő felhalmozódás céljára értékes záródással, ha a genetikai folyamat számára megfelelő földtani alakulat áll rendelkezésre. Szerkezet és permeabilitás változás egyaránt kell tehát a telepek keletkezéséhez s ezért ezek külön vizsgálandó kérdések. Természetesen földtani szerkezet, alakulat alatt nemcsak antiklinálist, monoklinálist vagy más tektonikai formát, hanem táblát, ríffet vagy akár sódómot is értünk. Wilhelm rendszerében a sötömmel összefüggő telepeket külön választja a „convex” telepektől vagy a permeabilitás változással jellemezhető telepektől, holott világos, hogy a sódómok fölött konvex-telepek gyakoriak (Golf-part), vagy a sódómok oldalán törésekkel vagy kiékelődésekkel lezárt telepek alakulhatnak ki. Wilhelm melyik csoportjába sorolható vajon a németországi Reftbrock olajmező, ahol is világos, hogy a földtani szerkezet sötömmel, de a telep repedezett, közzettanilag zárt típusú.

A rendszer, az osztályozás kérdése nem csupán tudományos jelentőségű, hanem a tovább-kutatás geológiája és a kitermelés szempontjából igen lényeges. Az általunk javasolt rendszer lényeges különbsége valamennyi eddig használt és az átfedések, átmenetek miatt vitatható rendszerrel szemben: a szempont kettéválasztása. Véleményünk szerint a földtani szerkezet jellege és a kőolaj- ill. földgáztelep külön osztályozandó. Az egymásba folyó és továbbfejlesztésében szükségszerűen igen nagy számú teleptípus helyett (Pirson rendszere) a kérdést és a munkát ez rendkívül egyszerűvé és természetessé teszi. Nem volt és nem lesz egyik rendszer sem még fejlődésében sem elfogadható, amely a telepek, a szerkezetek, sőt a tárolók (rezervoárok) szempontját nem választja szét.

A földtani szerkezet, alakulat több típusú telepet is tartalmazhat. Azonos teleptípusok különböző földtani szerkezetekben, alakulatokban is megtalálhatók.

A földtani szerkezet, alakulat osztályozását az általános földtan tudománya tárgyalja. A olajföldtanban tárgyalhatjuk azt, hogy milyen alakulatokban, szerkezetekben keletkezhetnek telepek. A földtani alakulatokat jellemzik az általános földtan kidolgozott típusai (antiklinális, monoklinális, töréses bérc, zátony, ríff, sódóm stb.).

A telepet a kőolaj vagy földgáz tömeg felső és alsó záródásával kell jellemezni. Valamennyi eddigi rendszer erre törekszik, de valamennyi az osztályozásban is egymás mellé állítja a két fogalmat. Az osztályozásban pedig a szerkezet és alakulat genetikusan, időrendben tér el a telep fogalmától.

A telep jellemzésére, a záródás megkülönböztetésére használhatók: a közzettani, a rétegtani, a tektonikai, a fáciesváltozással való záródás fogalmai. Igen világos osztályozását adja a telepeknek B r o d rendszere, amely figyelembe veszi a felső záródáson kívül a telep alatti víz helyzetét és ebből a szempontból különbözteti meg a réteg-, halmoz- és közzettanilag zárt telepek típusát.

A szerkezet, a földtani alakulat megismerése a vándorlás történetének rekonstrukcióját teszi lehetővé. A teleptípus ismerete az olaj vagy földgáz felhalmozódás, elrendeződés egységének megismerését segíti.

A szerkezet genetikai szempontból, azaz a kutatás geológiai feladatának szempontjából, a telep morfológiai, tehát a termelési geológia számára fontos fogalom.

A szerkezetek és telepek egymástól független tárgyalása nem jelenti természetesen azt, hogy a telepek keletkezésében a szerkezeti tényezőnek nincs szerepe. Az elválaszt-

tott rendszer és azon belül típusok alkotása segíti azonban a még teljesen meg nem ismert területen a kutatást (a további kutatófúrások kitűzését), és a termelési földtani munkálatokat (kúttelepítési-rendszer, leművelési terv).

A fogalmak további tisztázása érdekében meg kell még említeni a tároló („pool”) („rezervoár”) fogalmát, amelyet az olaj-, gáz, víz és gravitációs energiarendszer viszonyai határoznak meg. Az irodalomban igen gyakran találkozunk a rezervoár, a telep és a szerkezet fogalmának átfedésével is. A „rezervoár” „pool” típusa harmadik, az előző fogalmaktól elválasztandó, genetikailag természetesen azokkal összefüggő fogalom. A szerkezetek, alakulatok és telepek típusától független osztályozást tesz szükségessé. Ebben az osztályozásban a geológus mellett már a termelési mérnöké a döntő szó.

Összefoglalva: a földtani formát az olajtelepet tartalmazó alakulatok, a teleptípust az akkumuláció alsó és felső záródása, a tárolót az energiarendszer jellemzi.

Fentieket figyelembe véve a magyarországi olaj- és földgáztelepeket ezidőszert az alábbiak szerint osztályozzuk:

1. Hajlott, „gyűrt” harmadkori alakulatok:

Budafapuszta—Kiscsehi, Lovászi, Újfalu, Hahót—Ederics, Szolnok, Nádudvar, Rákóczi falva, Inke.

2. A paleogén fedőhegység töréses szerkezetei:

Bükkszék, Mezőkeresztes, Demjén, Őrszentmiklós.

3. Eltemetett mezozoós töréses szerkezetek:

Hahót, Nagylengyel.

4. Eltemetett paleozoós rögök, felettük kialakult harmadkori alakulatok:

Körösszegapáti, Biharnagybajom, Mihályi, Buzsák, Görgeteg—Babocsa.

A szerkezeti osztályozás független a telepek típusától.

Szerkezeti és olajfelhalmozódási vonatkozásban V a d á s z E. „Magyarország földtaná”-nak függelékében közölt rövid összefoglalás óta, általános érvényű új megállapítást nem tettünk. A nagylengyeli telepek kaptak D u b a y L. munkája alapján új értelmezést.

Kutatásainkat igyekszünk a vándorlás mechanizmusának részletesebb és helyi elemzése felé kiterjeszteni. G u s s o v nyomán és egyetértésben M a k s z i m o v v a l, aki legutóbb a szamarai kanyar olajtelepén végzett ilyen irányú vizsgálatokat, magyarázatot találunk eddig nem egészen érthető telep-kialakulásokra. Így a regionális vándorlás helyi eredményeként érthető a pusztaszentlászlói kőolajtelepnél mélyebb szerkezeti helyzetben kialakult és vele rokon Hahót—edericsi földgázfelhalmozódás. További analógiák útján kísérlehetjük meg a nádudvari gáz és a biharnagybajomi olajtelep közötti összefüggések feltárását. Ezen elv alapján éppen szembehelyezkedve a hagyományos kutatási elvvel, gázszegény kőolajtelepek alatt kereshetjük mélyebb szerkezeti helyzetben a földgáztelepeket, ha megfelelő egy irányban árnyékolt csapda áll a vándorlás útjában, ugyanígy egy földgáztelep vezethet el bennünket az esetleg felette fekvő olajtelep feltárásához.

Структура бассейнов и месторождений нефти в свете результатов разведки по нефти

KERTAI ДЬ.

Статья ознакомляет читателя с осуществлением намеченных в пятилетнем плане целей в области разведки нефти, а также с некоторыми более важными геологическими результатами, выявленными из глубокого бурения. В 1950 году в ходе выполнения определенных разведочных задач нашли несколько новых нефтяных и газовых площадей.

В результате геологических основных бурений и других разведочных бурений можем приобрести новые, более широкие знания о фундаменте бассейна третичной системы. По мнению автора палеозойский мезозойский фундамент не чередуется в форме СВ—ЮЗ полос, как это до сих пор было обозначено на рисунках. Палеозойские и мезозойские горные глыбы расположенные разбросанно в форме несистиматической «шахматной доски», между депрессиями проявленными осадками третичной системы большой мощности. Простираение отдельных хребтов различный. Тектоника мела и неогена не мог регулировать смежное расположение мезозойских и палеозойских хребтов.

Автор дает краткую сводку структурной системы нефтяных и газовых месторождений Венгрии и основные принципы, введенные в систематику, изложенную на XX. мировом конгрессе в Мексике.

The structure of the Hungarian Basins and their oil reservoirs as revealed by the results of oil exploration

by GY. KERTAI

The paper deals with the realization of the oil prospecting programme of the Five Year Plan and the geological results attained thereby. In the course of the tasks of prospecting delineated in 1950 several new oil and gas reservoirs have been discovered.

As a result of geologic pilot wells and other exploratory wells new knowledge was acquired concerning the Tertiary basement. The author declines the hitherto accepted view of Palaeozoic and Mesozoic oblong thrust blocks of NE—SW strike. According to his opinion the basins designated by great thicknesses of Tertiary sediments are distributed randomly, in a chess-table-like pattern amongst Palaeozoic and Mesozoic fault blocks. The strike of the individual features is different. The adjacency of Palaeozoic and Mesozoic ranges could not have been controlled by Cretaceous and Neogene tectonics.

The paper further gives a short summary of the principle a new classification and the system constructed to describe the structures of Hungarian oil and gas fields as it was delivered at the XX. International Geological Congress in Mexico.