

Tudománytörténeti értékek: a budafapusztai olajmező megtalálásának története

KOVÁCS B.

E-mail: kovbela0209@t-online.hu

A *Magyar Geofizika* korábbi számaiban megjelent E. A. Robinson és S. Treitel két érdekes cikke, amelyben a MIT (Massachusetts Institute of Technology) Geofizikai Adatfeldolgozó Csoportjának történetét írták le. A cikkeket tárgyuk tudománytörténeti jelentősége miatt adtam közre magyarul.

Most egy magyar vonatkozású témát szeretnék bemutatni, nevezetesen D. C. Skeels és Vajk Raul beszámolóját a budafapusztai olajmező kutatásairól és feltárásáról. A beszámoló 1947-ben a *Geophysics* 12. kötetének 2. számában jelent meg. A cikk címe: „A magyarországi budafapusztai (lispei) olajmező kutatása és feltárása”. A cikket a szerzők előadás formájában is bemutatták az SEG éves közgyűlésén Los Angelesben 1947. március 27-én.

Ezt a cikket azért fordítottam le, mert szerintem a budafapuszta-lispei olajmező felfedezéséről ez az egyetlen, első kézből származó ismertetés, amely tartalmazza a geofizikai módszerek alkalmazásának részleteit, beleértve a cikkhez mellékelt térképeket is. Vajk Raul az 1930-as években 8 éven keresztül – mint a gravitációs módszer alkalmazásában jártas geofizikus – kulcsszerepet töltött be az Eurogasco, illetve a MAORT dunántúli kutatásaiban. A budafapuszta-lispei mező feltárásában végzett munkájáról Papp Simon a következőket írta: „1934. év nyarán Budafapuszta környékén nehézségi méréseket végeztünk Eötvös–Rybár-féle torziós mérlegekkel. A terep dombossága és széttagoltsága következtében nem volt nagyon alkalmas ezeknek a méréseknek a keresztülvitelére, de geofizikusaink, dr. Vajk Raul és Oszlaczky Szilárd kiváló elméleti és gyakorlati tapasztalata folytán mégis használható eredményeket értünk el. Megállapíthattuk, hogy ezen a vidéken Kiscsehi és Borsfa községek között egy kelet–nyugati irányban húzódó és mindkét végén záródó antiklinális földalatti szerkezet képződött ki”.

A cikk ábráin érdekes módon a szerzők az Európában csak 1884-ig használt úgynevezett Ferro meridián rendszert használják. Minden ábrán szerepel a Ferro-tól keletre eső 34° 20'-es meridián és a 36° 30'-es szélességi vonal, ezek segítségével hasonlíthatók össze az ábrák.

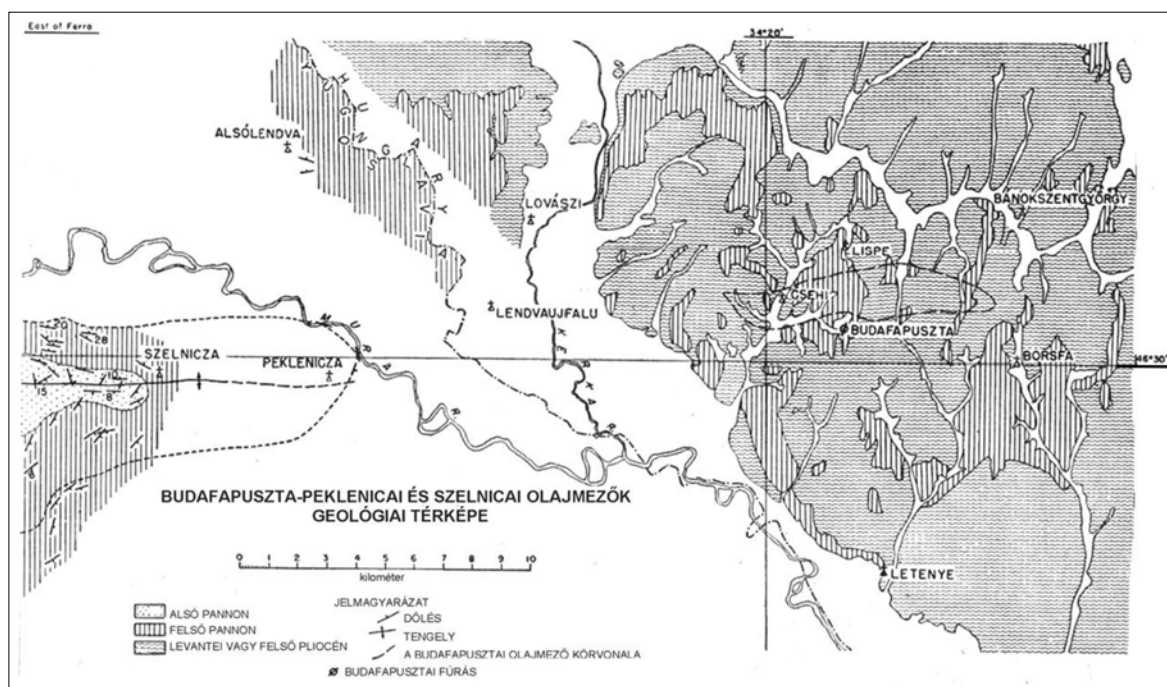
Ez után a rövid bevezető után jöjjön tehát a cikk fordítása!

Összefoglalás

A budafapusztai terület először földrajzi fekvésénél fogva keltett érdeklődést, mivel keleti irányú kiszögellése egy ismert felszíni antiklinálisnak, amely jelentéktelen mennyiségű kőolajat szolgáltatott Peklenicán és Selnicán. A próbafúrás helyét 1920-ban jelölték ki egy lehatárolt sík területen, és a fúrást, amely nem hozott eredményt 1923-ban fejezték be. Az Eurogasco mint a Standard Oil Co. (N. Y.) leányvállalata 1934-ben torziós ingával vizsgálatokat végzett, és ezek felbontozódást mutattak ki, amelynek tetőgerince a meddő fúrástól északra 1500 m-re volt. A szerkezet jelenlétét reflexiós mérések igazolták. A feltáró fúrást a torziós ingával végzett mérések adatai alapján tűzték ki, és produktív fúrásként 1937-ben fejezték be. Graviméteres

vizsgálatokat az első két termelőfúrás lemélyítése után végeztek, ezek további információt szolgáltattak a szerkezetéről, és elősegítették a mező feltárását. Az ismertetett kutatás története azt mutatja, hogy megfelelően végrehajtott torziósinga-vizsgálat nagyon hatékony és gazdaságos lehet, még dombos területen is. Mellékletként a cikkhez csatoljuk a Peklenica-Selnica antiklinális egy részének geológiai térképét, a terület topográfiai, torziósinga-, szeizmikus és graviméteres térképeit, továbbá egy szeizmikus kereszt-szelvényt és a budafapusztai szerkezet felszín alatti szintvonalas térképét.

A budafapusztai olajmező, amelynek birtokosa és üzemeltetője a Standard Oil Co. (N. Y.) leányvállalataként működő Magyar–Amerikai Olajipari Részvénytársaság



1. ábra. Geológiai térkép, amely a budafapusztai mező és a peklenicai antiklinális egymáshoz viszonyított helyzetét mutatja be

(MAORT) Magyarország délnyugati szegletében helyezkedik el, a Mura folyótól északra, nem messze a Muraköz régóta ismert peklenicai (bányavári) olajmezőjétől.

A továbbiakban röviden ismertetjük a budafapusztai olajmező feltárásának történetét mint a geofizikai kutatási módszerek olajtároló szerkezetek felfedezésére való használhatóságának jellemző példáját.

A figyelem 1919-ben, közvetlenül az első világháború után fordult először a budafapusztai terület felé, amikor az Anglo-Persian Co. olajkoncesszióhoz jutott Magyarországon, és a magyarországi olajkutatás céljára megalakította a Magyar Olajszindikátust. A peklenicai olajmező közelsége folytán reményteljesnek látszott a budafapusztai terület.

A peklenicai mező szerkezetiileg egy közel kelet–nyugati csapásirányú antiklinális, amely kelet felé lesüllyed (lásd 1. ábra). Az antiklinális tengelye mentén keletről nyugat felé és nyugat–délnyugati irányban először felső pannon, majd alsó pannon, végül (a vázlat határain túl) felső mediterrán mutatkozik a felszínen, erőteljes dőléssel észak és dél felé. Két olajmező helyezkedik el ezen az antiklinálison, az egyik Selnicánál, a másik pedig Peklenicánál (Bányavárnál). Logikus volt a feltételezés, hogy ez a redő a mélységben kelet felé folytatódik, és a Mura folyón, valamint Magyarország trianoni határán túlra is kiterjed. A terület fedője Budafapuszta szomszédságában főként levantei vagy felső pliocén és részben felső pannon.

A topográfia eléggé dombos (lásd: 2. ábra), a dombok a Mura völgyének 150 m-es szintjéről 350 m-re emelkednek, 200 m-es szintkülönbségű domborzatot képezve. A dombokat keskeny eróziós völgyek szakítják meg.

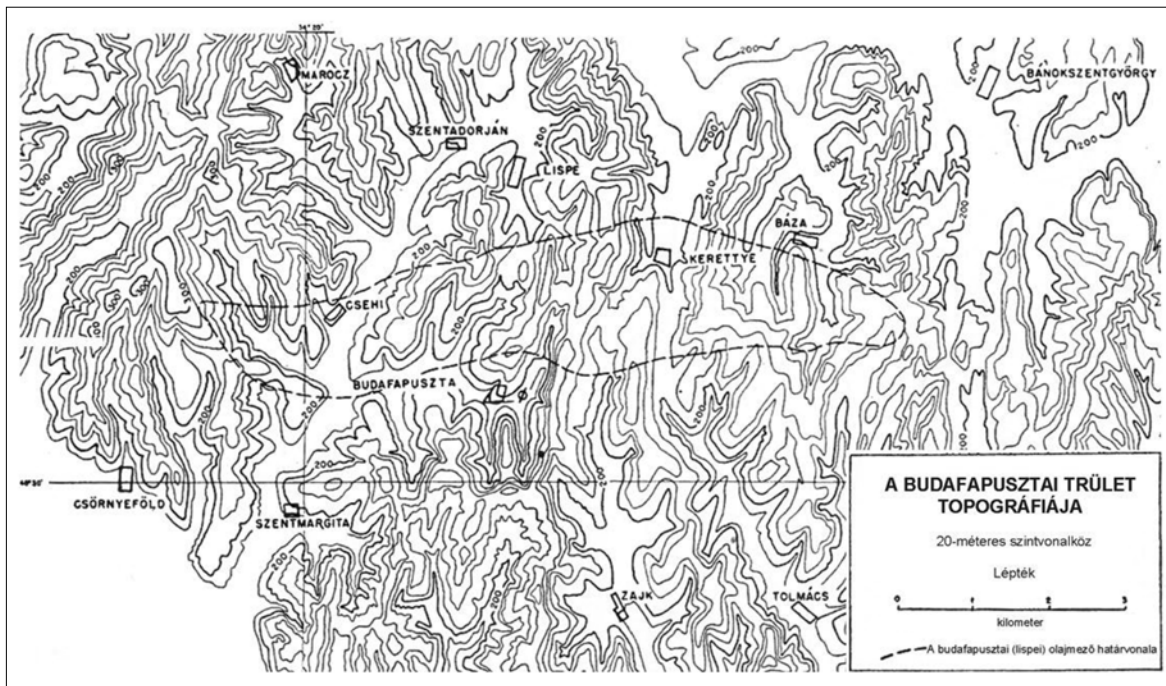
A Magyar Olajszindikátus 1919-ben geológiai vizsgálatokat végzett ezen a területen. Ennek folyamán került sor eléggé megbízhatatlan dőlésmegfigyelésekre, amelyeket a

felső pannon rétegek felszíni kibúvásein és mesterségesen létesített 2–3 m mélységű aknáknakban végeztek. A megfigyelések adatai alapján egy boltozat körvonalazódott, ennek centruma Budafapuszta településnél volt.

Az egyenetlen topográfia miatt a Magyar Olajszindikátus reménytelennek tartotta a torziósinga-mérések elvégzését ezen a területen, bár a magyar kormányval kötött szerződés értelmében a Magyar Királyi báró Eötvös Loránd Geofizikai Intézet személyzete és berendezése rendelkezésre állt. Torziósinga-vizsgálatokat csak az Alföldön végeztek, ahol a topográfiai viszonyok ideálisak voltak. Ebben az időben a gravimétert még nem tették alkalmassá terepi használatra, így csupán egyetlen ingaállomást telepítettek Budafapusztán. A fentiekből következően csak a korlátozottan rendelkezésre álló felszíni geológiai adatokat vették figyelembe, amikor a próbafúrást E. H. Cunningham-Craig (Anglo-Persian Co.) és dr. Böck Hugó (Magyar Olajszindikátus) geológusok kitérték a felszíni geológiai adatok felhasználásával körvonalazott boltozat közepén. A fúrást Budafapusztától keletre (2. ábra) 1737,5 m mélységig folytatták, majd az alsó pannonban hagyták abba eredménytelen fúrásként. Mélyítése során csak jelentéktelen olajzagú gáznymokat észleltek.

A Magyar Olajszindikátus egy másik szerkezeten (Kurd szomszédságában) is tűzött ki fúrópontot, azonban ez sem bizonyult eredményesnek. 1924-ben, a második sikertelen próbálkozás után a vállalat feladta a magyar koncessziót.

1933-ban az European Gas and Electric Co. (röviden Eurogasco, amelyből később a MAORT jött létre) olaj- és gázkoncessziót szerzett a Dunántúlra, vagyis Magyarország délnyugati negyedére. A koncesszió a Dunától délre és nyugatra, egészen Magyarország trianoni országhatáráig terjedő területet foglalja magában.



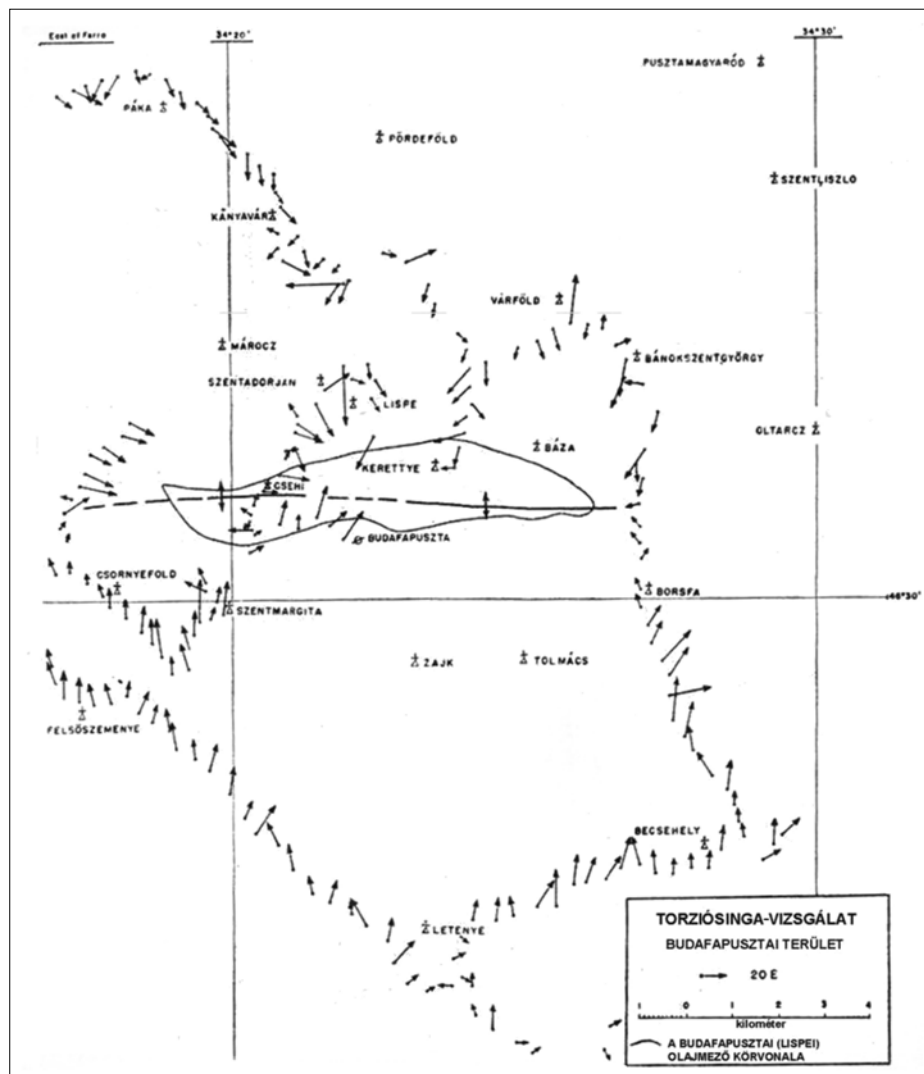
2. ábra. A budafapusztai terület topográfiaja

Az Eurogasco felismerte, hogy a Magyar Olajszindikátus sikertelensége annak tulajdonítható, hogy a Dunántúlon nincs külszíni adatokból nyerhető megbízható információ a felszín alatti szerkezetekről, mivel a harmadidőszaki rétegeket lefedő felső pliocén kavics-, pleisztocén agyag-, homok- és lösztakaró meggátolja, hogy a geológusok következtetni tudjanak a terciér formációk struktúrájára.

Az Eurogasco által végzett geológiai felmérés kimutatta a pliocén rétegek enyhe redőzöttségét, azonban nem volt elegendő geológiai észlelési adat a redők pontos helyzetének meghatározásához. Emiatt geofizikai módszereket alkalmaztak a szerkezetek kimutatására, továbbá kiterjedésük és pontos elhelyezkedésük meghatározására. 1933-ban, amikor az Eurogasco a Dunántúlon megkezdte működését, sem graviméter, sem szeizmikus berendezés nem volt elérhető Magyarországon, emiatt a geofizikai kutatások a torziós ingák használatára szorítkoztak. Amint már említettük, a budafapusztai terület eléggé dombos, és ez nagyon kedvezőtlen a torziós ingával végzett munkálatokhoz. Használható eredményekre csak az állomások helyének igen körültekintő megválasztása esetén lehetett számítani. A szűk völgyekben volt erre lehetőség. Ahol nem voltak meg ehhez az adottságok, ott az enyhe lejtésű dombok tetején helyezték el az állomásokat. Az észlelt gradiensértékekhez minden egyes mérőhelyen elvégezték a terep és kartografikus korrekciókat (görbületmérésekre nem törekedtek, mivel azok sokkal nagyobb mértékű korrekciókat igényeltek volna). Szintezést 100 m-es körzetben végeztek, a kartografikus korrekciókat pedig többnyire 1000 m-ig számították ki az 1:25000 léptékű katonai térképek szintvonalainak felhasználásával. Azt tapasztalták, hogy a folyóvízi üledékeket tartalmazó völgyekben telepít-

tett állomások változékony gradienseket szolgáltatottak, ha csak nem a völgy tengelyének közelében voltak a mérőhelyek. A zavart okozó hatás nyilvánvalóan a viszonylag laza jelenkori lerakódás és a völgy aljzatának kompaktabb anyaga közötti sűrűségkülönbségből adódik. Ez a hatás nem küszöbölhető ki a terep korrekcióval. A völgyek jelenléte kedvező volt a torziósinga-állomások számára, mivel sima, egyenletes területeket nyújtottak elhelyezésükhöz. A lesimított felületként megjelenő jelenkori folyóvízi lerakódások azonban letakarják az egyenetlen eredeti eróziós felszínt, és lehetetlenné teszik annak figyelembevételét a terep korrekciók számításánál. A jelenkori erózióknak kitett völgyeket persze szintén a szabálytalan topográfia jellemzi, de ha viszonylag sima helyet lehetett találni a torziós ingák felállításához, az eredmények általában kielégítőek voltak, minthogy a terep egyenletlenségeinek gravitációs hatását számításba lehetett venni, és az eredmények korrigálhatóak voltak. Hasonlóképpen, azokon a lankás dombtetőkön, ahol hiányzott a lösz, az állomások elég jó eredményeket adtak. A sűrűségértékekre többféle mintából választott átlagsűrűségeket alkalmaztak, és úgy találták, hogy jobb eredmény érhető el, ha egy bizonyos területre egyetlen átlagsűrűség-értéket használnak, mint ha minden egyes torziósinga-állomásra külön-külön határoznák meg a sűrűséget. A görbületértékeket mellőzték, mivel – különösen a szűk völgyekben – a korrekciók nem voltak elég pontosak ahhoz, hogy használható eredményeket nyerjenek.

A 3. ábra mutatja be a budafapusztai terület 186 mérőállomásán kapott gradiensértékeket. Bár vannak az összképbe nem illeszkedő gradiensek, egy határozott keletnyugati csapásirányú antiklinális északi és déli szárnyai tisztán kirajzolódnak.



3. ábra. Torziósinga-gradiensek a budafapusztai területen

Látható, hogy a gravitációs tengely a Magyar Olajszindikátus által lemélyített meddő fúrástól északra mintegy 1 km-re húzódik. Ebből következően a fúrást nem a szerkezet tetején, hanem a déli szárnyon mélyítették. Fúrási adatok alapján ez a fúrás ténylegesen a dőlés mentén lefelé a termelő terület szélétől 600 m-re van. A gradiensek Borsfánál és tőle északra keleti irányú dölést mutatnak a szerkezeten, ugyanakkor Csörnyeföld északi részén határozott nyugati irányú dölést jeleznek, ami a fő antiklinális gerincen elhelyezkedő boltozatra utal. A budafapusztai antiklinálissal szomszédos szinklinálisok Letenyétől délre és Pákától északra húzódnak.

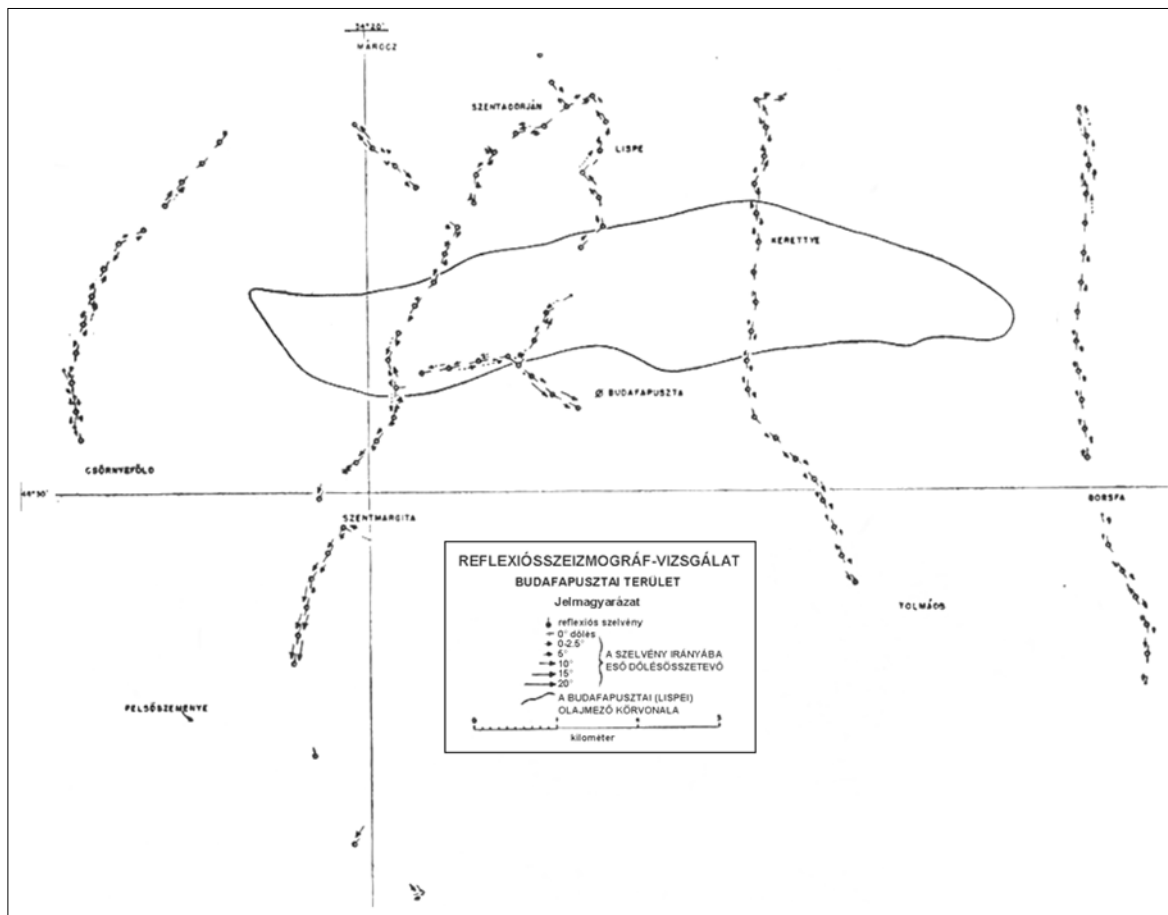
A budafapusztai terület torziósinga-vizsgálatát 1934 nyarán végezték el. A mérési adatok alapján előterjesztés született próbafúrásra, amelynek helyét a szindikátusi fúrástól északi irányban 1500 m-re jelölték ki (a 7. ábrán látható, hogy ez a fúrópont az olajtermelő terület centrumának közelében van).

Említésre érdemes, hogy a 3. ábrán bemutatott vizsgálattal egy időben Budafapuszta keleti és nyugati területét szintén vizsgálták torziósingával, és ebben a tér-

ségben mintegy 500 műszerálláson végeztek méréseket.

A munkálatok teljes költsége közel 11 000 pengőt (200 \$) tett ki. Megállapítható, hogy ez a valaha végzett legolcsóbb és leghatékonyabb kutatás, mivel az 500 torziósinga-állomás egy antiklinális szerkezeten három boltozatot körvonalazott, amelyek mindegyike bizonyított kőolajmező (Budafapuszta, Lispe, Újfalú). Az olajmezőnkénti kutatási ráfordítás kevesebb, mint 700 \$ volt.

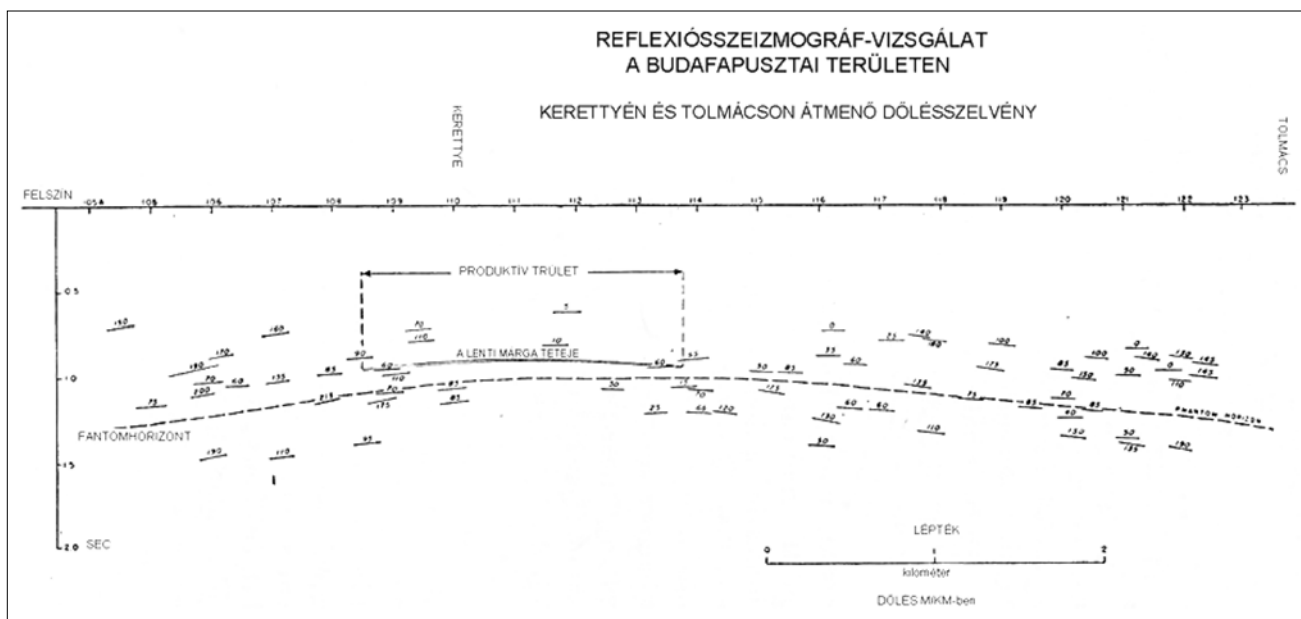
A torziósinga-vizsgálaton kívül 1935–36 telén reflexiós szeizmikus méréseket is végeztek a budafapusztai területen. Mivel a mérőcsoport csak télen állt rendelkezésre, a munkát nagyon megnehezítették az időjárási feltételek és az útviszonyok. DIP-lövéseket alkalmaztak 240 m-es (60–300 m) terítésekkel. A robbantópontok gyakorlatilag ugyanazokon az utakon helyezkedtek el, mint a torziósinga-állomások. A kapott eredményeket a 4. ábrán mutatjuk be. A reflexiókból meghatározott dölések általában összhangban voltak a torziósinga-adatokkal. Ezek világosan mutatják a kelet–nyugati csapásirányú antiklinális északi és déli szárnyát.



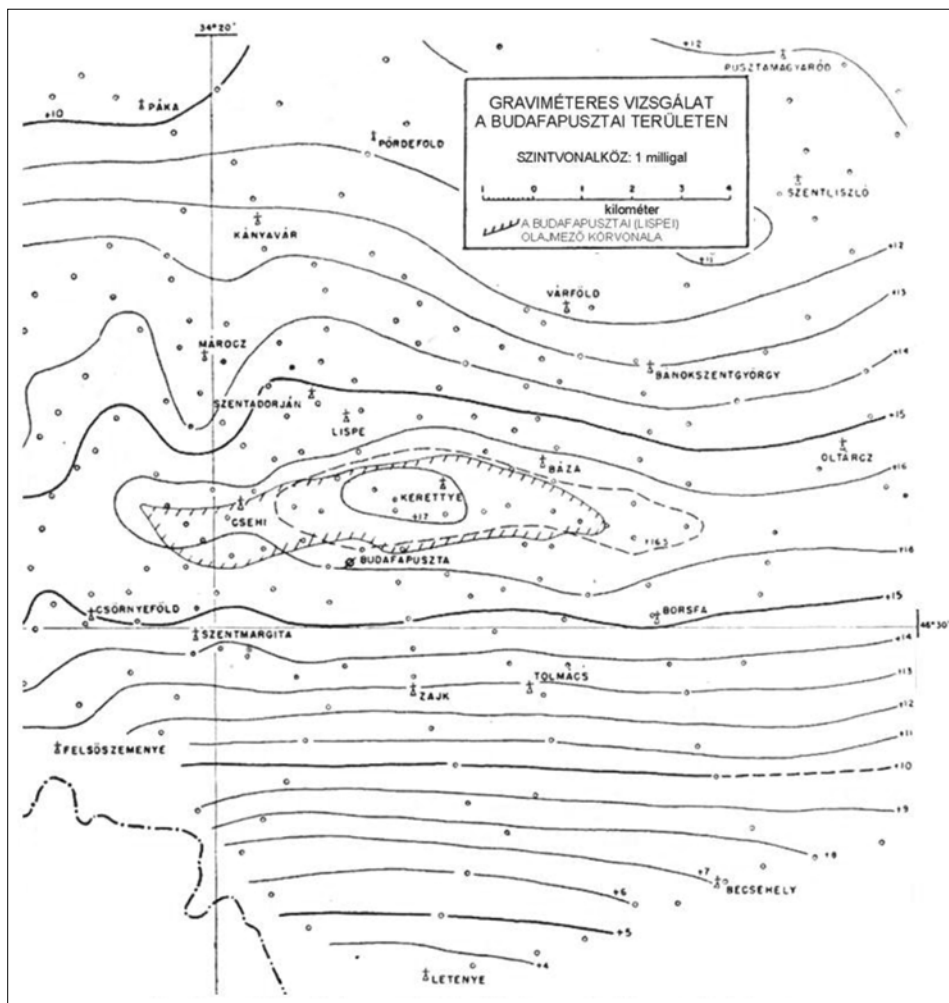
4. ábra. A DIP-lövések eredménye a budafapusztai területen

A szerkezet tengelyét azonban nem lehetett pontosan meghatározni, mivel a reflexiók az antiklinális gerince mentén eléggé gyengék voltak. Ennek ellenére – amennyire a meglehetősen bizonytalan eredményekből meg-

ítélhető – úgy tűnik, hogy a szeizmikus tengely a gravitációs tengelytől kissé északabbra van. A szeizmikus dőlésszelvény – amelyet szintén mellékelünk (5. ábra) – az észlelt döléseket mutatja, és feltüntet egy fantomhori-



5. ábra. Szelvény, amely a szeizmográffal rögzített felvételekből származó dőlésszögeket mutatja m/km-ben



6. ábra. A budafapusztai terület graviméteres térképe

zontot, amely a szerkezet keresztmetszetét hivatott érzékelteni.

A torziósinga- és szeizmográf-mérések adatai alapján ellenőrző fúrást tűztek ki a budafapusztai szerkezeten, a szindikátusi fúrástól északra, mintegy 1,8 km-re. A kitzéskor figyelembe vették az útviszonyokat és a szállítási feltételeket is. A fúrás, amely 1936 júliusában kezdődött és 1937 márciusában fejeződött be, felső és alsó pannon (pontusi), szarmata és tortonai korú rétegeket harántolt. A kút naponta több mint 280 000 m³ nedves gázt és valamennyi könnyű olajat szolgáltatott 1000 m mélységből. Később, amikor a kutat fűtésre használták, naponta mintegy 20 tonna kőolajat is nyertek.

Műszaki nehézségek miatt az alsóbb szinteket nem lehetett ellenőrizni. A 2-es számú kutat a fent említett fúrástól délkeletre mélyítették, és ez naponta mintegy 47 000 m³ kőolajat szolgáltatott egy mélyebben fekvő homokrétegből.

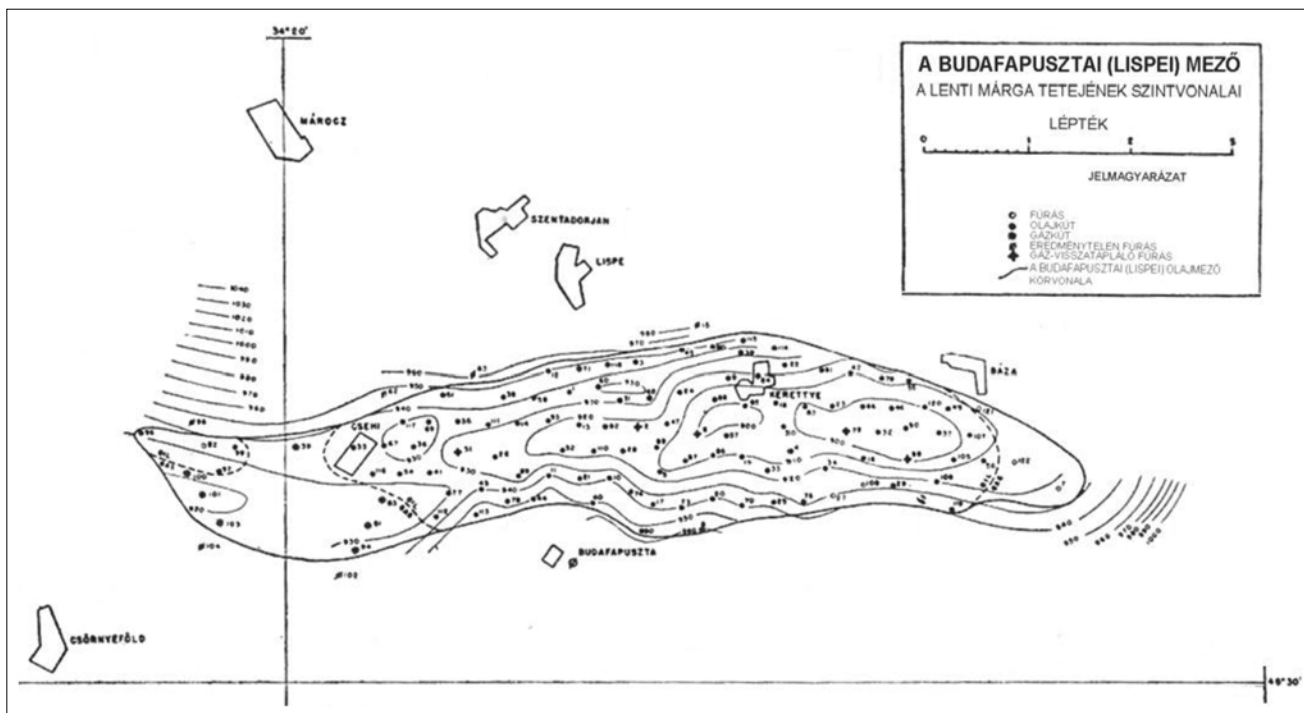
1937-ben – az első budafapusztai fúrás befejezése után – az Eurogasco számára már elérhető volt a graviméter, és az év második felében graviméteres vizsgálatokat végeztek ezen a területen, amelyek eredményei a 6. ábrán láthatóak.

A térkép az egyenlő gravitációt adó helyeket összekötő vonalak bemutatásával tiszta képet ad a budafapusztai szerkezetről. Határozott záródás figyelhető meg keleti és nyugati irányban, ami a fő antiklinális gerincén elhelyezkedő boltozatot jelöl ki. A graviméterrel és torziós ingával végzett vizsgálatok lényegében jó egyezést mutatnak.

A topográfia természetesen sokkal kisebb mértékben befolyásolja ezeket a méréseket, mint azokat, amelyek torziós ingával készültek. A graviméteres térkép megbízható útmutatónak bizonyult, amikor további fúrásokat mélyítették az olajmező feltárásához. Említést érdemel, hogy a dunántúli terület gravitációs anomáliái általában szoros összefüggésben vannak a geológiai szerkezettel.

Azok a tényezők, amelyek ezt megerősítik, a következők: 1) az üledékek sűrűsége jelentősen és folyamatosan növekszik a felszíntől a harmadidőszaki aljzatig, 2) nem jelentkezik hirtelen sűrűségváltozás az üledékekben, 3) nincsenek markáns regionális hatások.

A budafapusztai (lispei) területen 1940 végéig 51 termelőkút fúrására került sor, és az alsó pannon homokrétegekből származó teljes olajkitermelés 1 914 550 hordó volt. A kutak adatai alapján a dóm tetejének szerkezete az eléggé biztosan követhető márga ágyzat felszín alatti



7. ábra. A budafapusztai mező felszín alatti szerkezeti térképe

szintvonalainak felhasználásával jól kirajzolódik, amint azt a 7. ábra mutatja. Az ábra a gáz–olaj határfelületet és a szegélyvizet is feltünteti. A produktív terület határának bemutatása – az 1., 2., 3., 4. és 6. ábrán – megkönnyíti a tájékozódást és a különböző térképek összehasonlítását. Az antiklinális szélességére a gravitációs adatok alapján mintegy 18 km adódik, ami a szerkezet délen és északon húzódó szinklinálisainak tengelye közötti távolságot jelenti.

Befejezés

A budafapusztai olajmező feltárásának története a geofizikai módszerek használhatóságát bizonyítja egy olyan területen, ahol a felszíni geológiai vizsgálatok nem szolgáltattak

megbízható információt. Az is megállapítható továbbá, hogy a kellő gondossággal és szakértelemmel végzett torziósinga-vizsgálatok még kedvezőtlen topográfiával rendelkező területen is nagyon hatékonyak és gazdaságosak lehetnek. Dombvidéken azonban a graviméter van fölényben, amikor a felszín alatti szerkezetekről részletes információt kell szolgáltatni.

A cikk a szokásos köszönettel zárul, amelyben a szerzők megköszönik cégüknek a publikálás engedélyezését. A cikkhez irodalomjegyzék nem tartozik.

A cikk szerzője

Kovács Béla