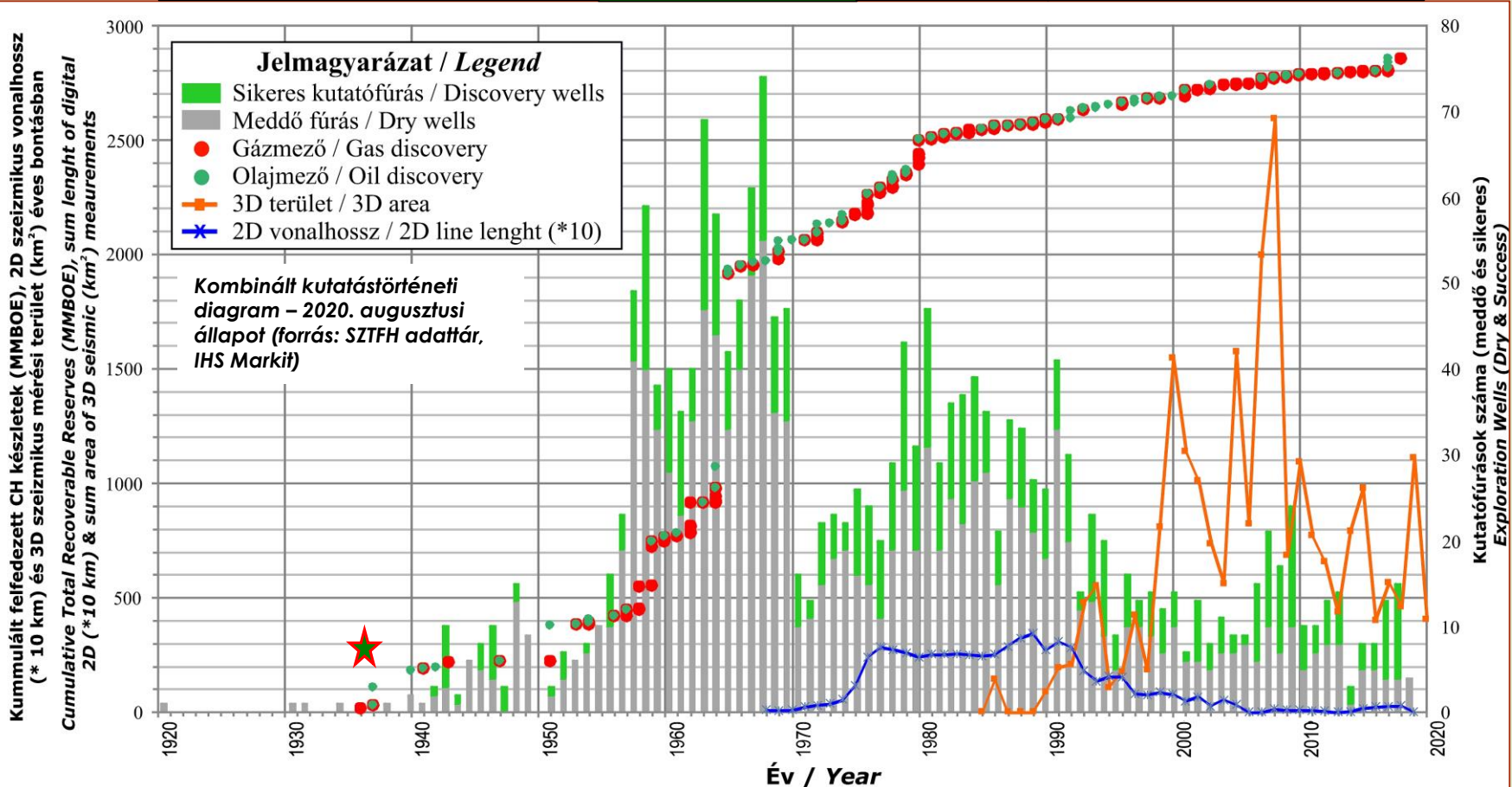


„A jó, a rossz és a csúf?” – szemelvények a Kárpát-medence szénhidrogén kutatásának múltjáról, jelenéről és jövőjéről



Lemberkovics Viktor, Kiss Károly (ME, AFKI), Váry Miklós (Olajipari
Múzeum), Kiss Balázs (MOL Nyrt.), Kovács Gábor (SZTFH)

A kezdetek **Az aranykor** **2D világ** **A digitális jelen**



- > 300 CH mező és > 2.9 milliárd hordó olajegyenérték kitermelhető vagyon
- 2.4 milliárd hordó olajegyenérték kitermelt, kb. 2/3 földgáz, 1/3 folyékony szénhidrogén
- A kutatási eszközök, módszerek fejlődésének hatása az eredményességre...de a legnagyobb találatok már a 70'es évekre realizálódtak!

➤ Pre-Trianon

- 1908 – Kissármás gázmezők
- 1911 – Egbell-1 olajtalálat

➤ Poszt-Trianon

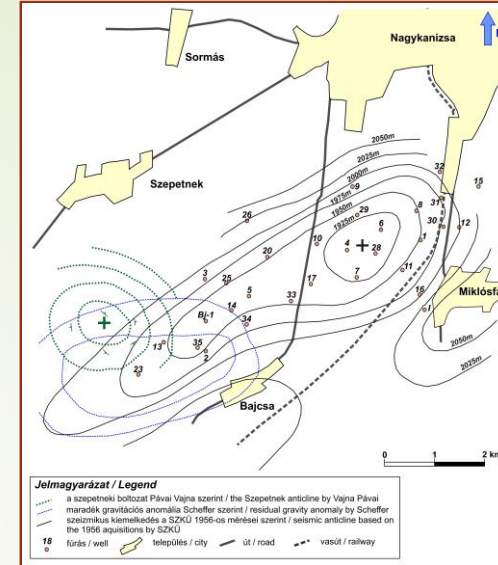
- 1935 – EUROGASCO – Mihályi CO₂ találat
- 1935 – EUROGASCO – Inke-I kevertgáz találat
- 1937 április – Bükkszék-2 kincstári fúrás olajtermelés
- **1937. november 21-én indult az üzemszerű olajtermelés a B-2 fúrásból**
- 40'-es évek zalai olajmezői (Lovászi (1940), Újfalva (1941), Hahót–Pusztaszentlászló (1942))



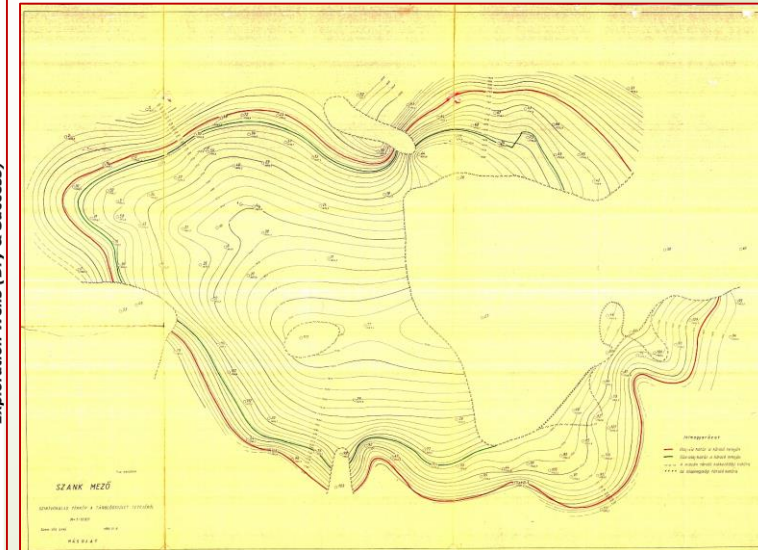
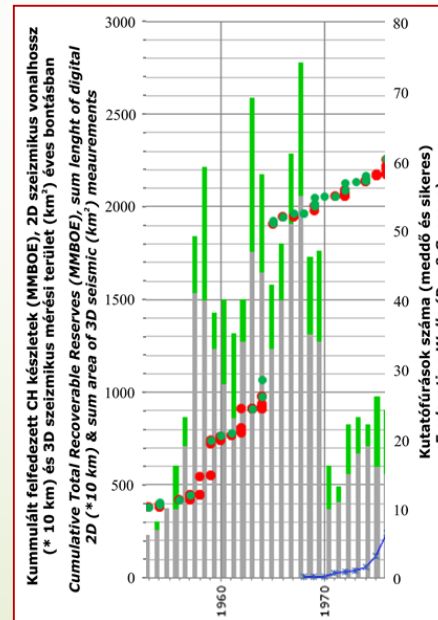
Az első magyar olaj. Budafapuszta-2 fúrás, 1204–1208 és 1168–1179 m mélységéből, az ún. Kerettye pannóniai korú homokrétegből. A kezdeti olajtermelési ütem 12 mm-es fúvókán napi 65 m³ volt (PAPP, 1965)

- Az "aranykor" alapjait a 30-as-40-es évek úttörő eredményi teremtették meg

- A kutatási eszközök integrálása
 - Erőtér geofizika és szeizmikus adatok, valamint az egyre fejlettebb kútgeofizika, hatalmas fúrási aktivitás
- A legjelentősebb találatok
 - **Szegedi medence – a „nagyok”**
 - 50'-es évek: Nagylengyel, Demjén, Pusztaföldvár, Battonya és Hajdúszöböszlő már az aranykor kezdetét jelzik
 - 60-as évek: Szank, Kisújszállás, Nagykörű, Fegyvernek, majd Tázlar, Kiskunhalas, Eresztő
 - 70-es évek: Kelebia, Sarkadkeresztúr, Kiskunhalas-Északkelet, Zsana-Észak, Ortaháza, Sávoly, Barcs-Nyugat
 - Az "aranykor" végére a máig megismert szénhidrogén készletek több mint 2/3-át felfedezték elődeink erőtér geofizika alapján!



A bajcsai földgáz-előfordulás térképészvázlata, 1956 (módosítva KÖRÖSSY 1989 után)



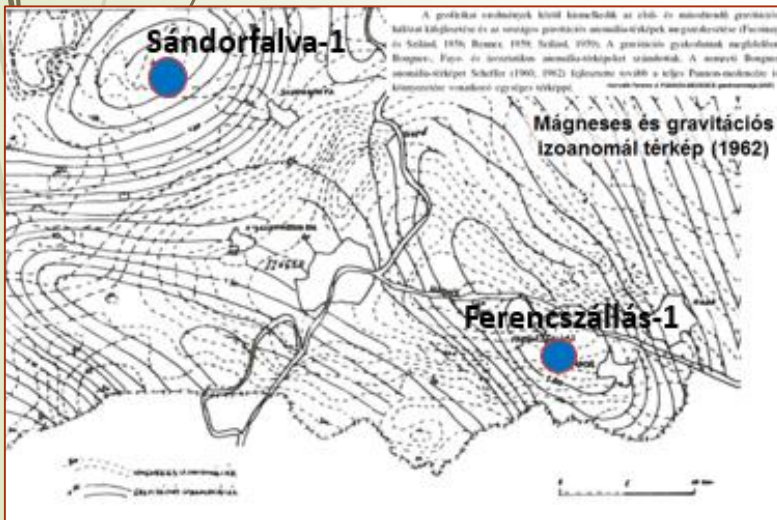
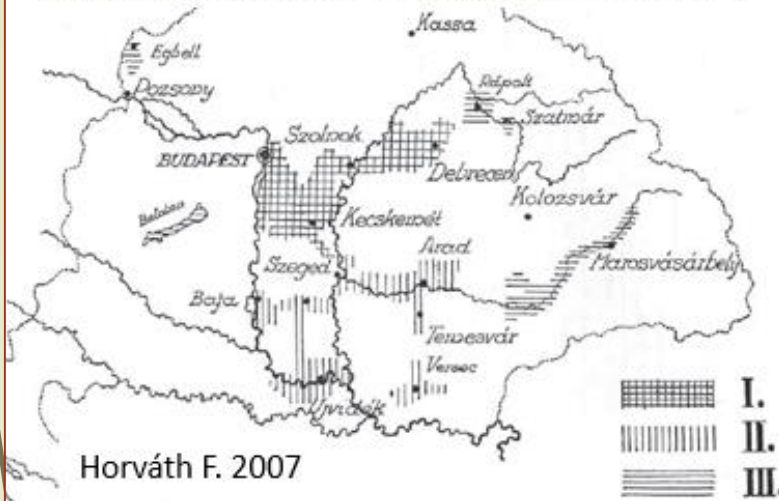
Szank – a miocén tároló szint tetőtérképe, KfV, 1984

Szegedi Medence – a „nagyok”

➤ Mágneses és gravitációs mérések

- 1903 Subotica – Novi sad
- 1908 Szeged – Makó
- 1911 Szeged – Hódmezővásárhely
- **1918. Cholnoky Jenő levele Szeged város tanácsához**
 - **Szeged környékén jó esély van gáz kutatásra**
 - **~2000m körül várható**
- 1940-41 Algyő – Szeged
- 1958-60 Részletesebb mérések
- Fúrások
 - 1942: Ferencszállás-1
 - 1942: Sándorfalva-1
 - 1962: Üllés-1
 - 1965: Do-2
 - **1965: Tápé-1 és Algyő-1**
 - 1967: Ás-2
 - 1969: Ferencszállás-3
 - 1972: Szeged-1
 - 1974: Móra-1
 - 1977: Forráskút-3

Measured areas by Eötvös pendulum (Pekár 1930)



Feljegyzés

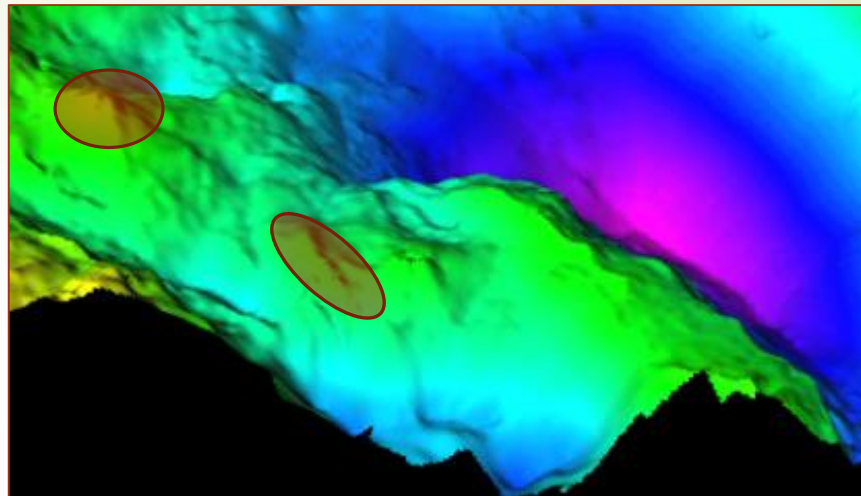
az Üllés-1 sz. felderítő kutatófúrás kitzüzéséről.

A Duna-Tisza közti sekélyfúrások alapján ismeretes, hogy Szegedtől Ny-ra Pusztamérges környékén magas szerkezeti helyzetben kristályos palákra települt mezozoós rögök találhatóak. Ezek K-i irányban Szeged felé haladva mindinkább süllyednek a mélység felé és amíg a sekélyfúrásokban 400-600 m-ig jelentkeztek, addig a ferencszállási furás tanul-sága szerint - ahol 2600 m-ben még mindig pannon képződményekben állt meg a furás - jelentősen mélyre süllyedtek. Ujabban egyre több helyről származó adat erősíti meg azt, hogy a mezozoikum is alkalmas volt szénhidrogén képződésre /^{megnyitásra, vagy} medsei, pillisi bitumenes üledékek/ továbbá a Duna-Tisza köze D-i részén előforduló szénhidrogénakkumulációk /Rém, Tompa/, valamint a nagy alföldi depresszió peremén található szénhidrogénnyomok a kiskőrösi jurában, a tótkomlói és pusztaszöllösi mezozoós mészkövekben és a pannonai rétegekben konkrét bizonyítékai annak, hogy területünkön mind a mezozoós mind a fiatalabb képződményekben várhatunk szénhidrogéncsapdákat. Itt meg kell említenünk, azt is, hogy a mezo-

Feljegyzés

felderítő kutatófúrás kitzüzéséről a kiskundorozsmai kutatóterületen.

A terület 1.sz. felderítő kutatófúrásának kitzüzését 1963 márc. 27-én elhatároztuk már, azonban egyrészt terepakadályok miatt, másrészt a várhatóan nagy mélységi furáshoz szükséges biztonsági záróberendezés hiánya miatt lamélyítésre mindenideig nem került. A területet az 1.sz. furás kitzüzési feljegyzésében kö-zölt indokok alapján továbbra is perspektivikusnak tartjuk. A furások megtelepítését akadályozó talajviszonyok jobb megismerése érdekében felvettük a kapcsolatot a Szegedi Tudományegyetem Földtani Tanszékével. A tanulmányozás alapján megállapítottuk, hogy a szeizmikus adatok szerint még a záródó területen belül annak DK-i szárnyán infúziós létezés van a felszínen, itt lehet telepíthető furás.



B u d a p e s t

Do-4. sz. furás

Kitüzési feljegyzés
továbbfejlesztő kutatófúrásról

A Kiskundorozsma térségében korábban végzett szeizmikus mérések (68. sz. szeizm. jel.) a községtől délre záródó kiemelkedést mutattak ki. Ennek alapján az 1964-1969. években három furás mélyült le. Ezek közül egy elérte az alaphegységet (Do-1) egy a miocénben állt meg (Do-3), egy pedig műszaki baleset miatt az alsópannonban fejeződött be (Do-2). A Do-2. sz. furás a felsőpannonban (Algyő-1. szinttel azonos) egy olajtelepet tárt fel. A Do-1. sz. furásban a miocén az olajnyomok ellenére meddő maradt; a felsőpannoniai szintekben magfuráskor itt is jelentkeztek olajnyomok, a rétegvizsgálatok még folynak. A 3. sz. furás rétegvizsgálatra vár. A három furás egy szelvényvonalba esik és nem hátrántolták a teljes rétegsort. Ily módon térbeli adatok nincsenek és a dőlésviszonyok tisztázására, térképszerűszerkesztésére stb. mód nincs. A szerkezet további kutatását szükségesnek ítéljük meg. Az átnézetes szeizmikus mérések a Do-2. sz. furástól É, ÉK-re az alsó-felsőpannon határhoz közeledő mélységben helyi, kiskiterjedésű kiemelkedés, illetve pihenőjellegű szerkezet jelenlétének lehetőségére utalnak. Az említett térségben a korábbi másodlagos anomália számítások is pozitív g maximumot mutattak ki.

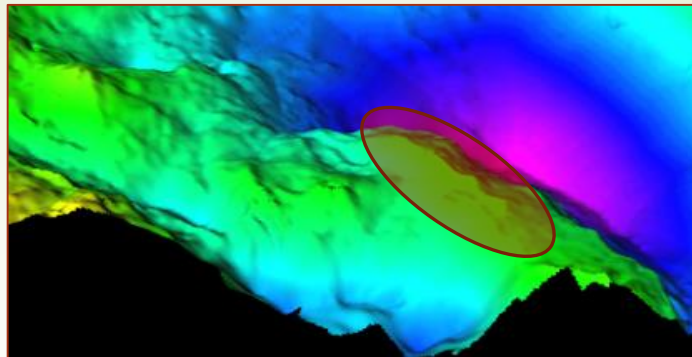
Feljegyzés

felderítő kutatásról Algyő térségében.

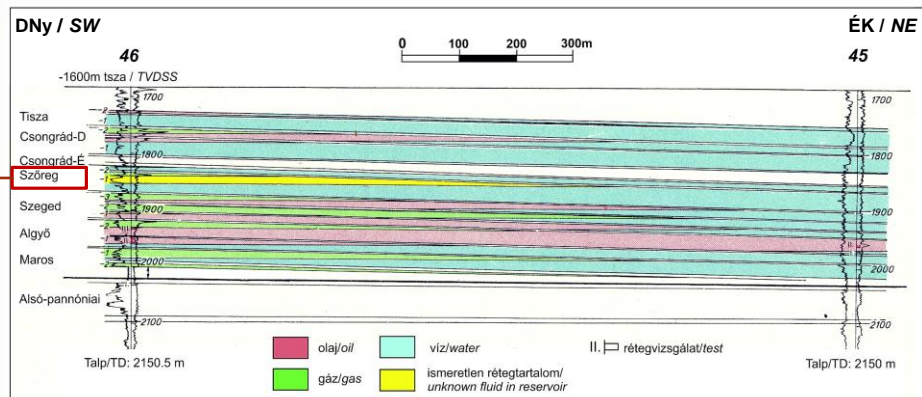
Az eddigi földtani-geofizikai ismeretek alapján a szegedi medencét jelentős perspektívájú kutatási területnek itéljük meg. Ezért 1965-ben a kutatási volumen jelentős részét ide koncentrálnjuk. A nagyobb berendezés-kapacitással végzett kutatást indokolja az, hogy mélyfúrási és geofizikai adatok alapján nagy vastagságú üledékek várhatók ezen területen /"Bánati árok" magyarországi folytatása/, több jól záródó gravitációs-szeizmikus maximum ismeretes és az árok nyugati szegélyén már mélyfúrásokkal is feltárt erdőszerű szerkezetek vannak Üllés, Szank, Soltvadkert/. Az árok mélyebb üvezetében most kezdődik a Kiskundorozsma-2. sz. fúrás fa-területen csak az első mélyítés. A kutatási program következő láncszeme az algyői szerkezet megkutatása.

Az algyői terület szerkezeti jelentőségére már a II. világháború előtt és alatt végzett gravitációs és későbbi földmágneses mérések eredményei hívták fel a figyelmet. Ferencszállás-Algyő csapással egy kb. 25 milligal viszonylagos nagyságú markáns gravitációs maximum és több mint 100 gamma relatív nagyságú mágneses maximum jelentkezett. A MAMÁI által a háború alatt 2573 m-ig le-mélyített Ferencszállás-1-es mélyfúrás alsópannóniai rétegekben állt meg. A Szeizmikus Kutatási Üzem 1958. évben a területen reflexiós és fáziskorrelációs refrakciós méréseket végzett. Az eredményeket összefoglaló 56. sz. jelentés alapján a Tor-2, refrakciós szelvény Ferencszállás közelében az alapkőzetet 6300 m/s valódi sebesség-gal 2800-3000 m mélységben állapította meg. Az algyői területhez közelebb eső Tor-4, refrakciós szelvény az alaphegység kb. ugyanilyen mélységben 6200 m/s sebesség-gel határozta meg. 1959-61 között a területen reflexiós szeizmikus méréseket végeztünk, melynek eredményeiről a 68.sz. jelentés számol be. Ez már körvonalazza az algyői kiemelkedést, melynek II. sz. felülte /egy alsópannón szint?/ az algyői szerkezet tetőzónájaként - 2400 m körüli felső záradással volt megállapítható. A Szeizmikus Kutatási Üzem feljegyzése szerint a refrakciós munka eredményei alapján 3000 m körüli mélységben várható az alaphegység. Még kell azonban jegyezni, hogy a kiváló minőségű Fe-23, reflexiós harántszelvényben még 4000 m alatt is bőven jelentkeznek fölületelemek.

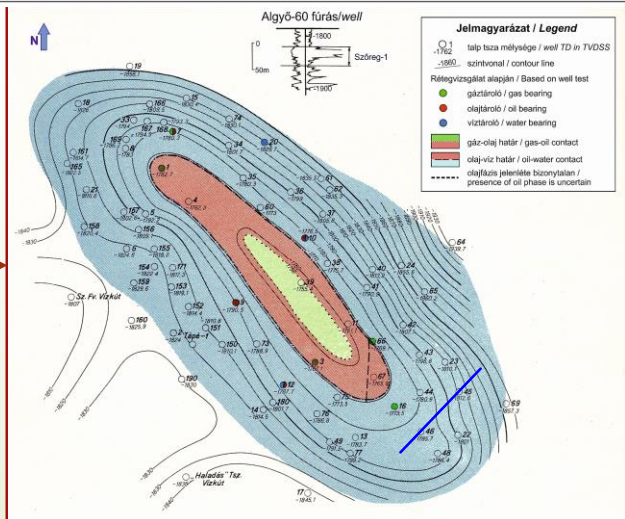
/Dr. Dank Viktor/
 /Dr. Köröses László/
 /Dr. Csiky György/
 /Dr. Scheffer Viktor/
 /Dr. Völgyi László/
 /Konjati János/
 Jövähagyom: /Dr. Kertai György/
 vezetőosztály h. - főgeológus



Tápé-1 1965. július 7.



Részletes földtani szelvény az Algyő-46, -45 számú fúrásokon keresztül (VÖLGYI et al. 1970)



A Szőreg-1 telep talptérképe fázishatárokkal (VÖLGYI et al. 1970)

Kitűzési feljegyzés

felderítő kutatófurás kitűzéséről a ferencszállási kutatási területen.

Az Algyő-Deszk között húzódó kiemelkedő gerinc délkeleti folytatásában Ferencszállás-Kübekháza között mutatkozó önállóan záródó helyi kiemelkedésre telepítettük a Ferencszállás-2.sz. felderítő kutatófurást. A várakozásnak megfelelően magas szerkezeti helyzetben érte el a pannóniai alapkonglomerátumot /deszki-szint/ és az alaphegységet. A konglomerátum-összetételben jelentős szénhidrogénnyomok jelentkezték a furómagokon, azonban rétegvizsgálatkor a kutatófurás meddőnek bizonyult /sós vízbeáramlás és beáramlás-hiány/. A 68.sz. szeizmikus jelentéshez mellékelte a Fe-5 sz. szeizmikus szelvény és a II.sz. felületről szerkesztett izohipszás térkép alapján a F-2 sz. furástól ÉNy-ra magasabb szerkezeti helyzet várható. Lehetséges az is, hogy a kimutatott kis részszerkezet csapásirányban az országhatár felé még további emelkedő tendenciájú. Ezért az újabb furópontot az országhatár közelében, várhatóan magas szerkezeti helyen telepítjük, remélve, hogy a F-2-ben átfurtt szénhidrogénnyomos rétegek itt már produktívak lesznek.

A kitűzött furópont helye:

F-3 sz. = Kübekháza templomtól $66^{\circ}55'$ É-szög /Bp.St./
5200 m.
Y = 599700 X = 354100

A furás rétegsora az F-2-vel azonosnak várható, de annál kissé magasabb szerkezeti helyzetben. A tervezett mélység 2500 m.

A furás kitűzését az OKGT Földtani Főosztályán 1967. május 26-án összeült alábbi bizottság határozta el:

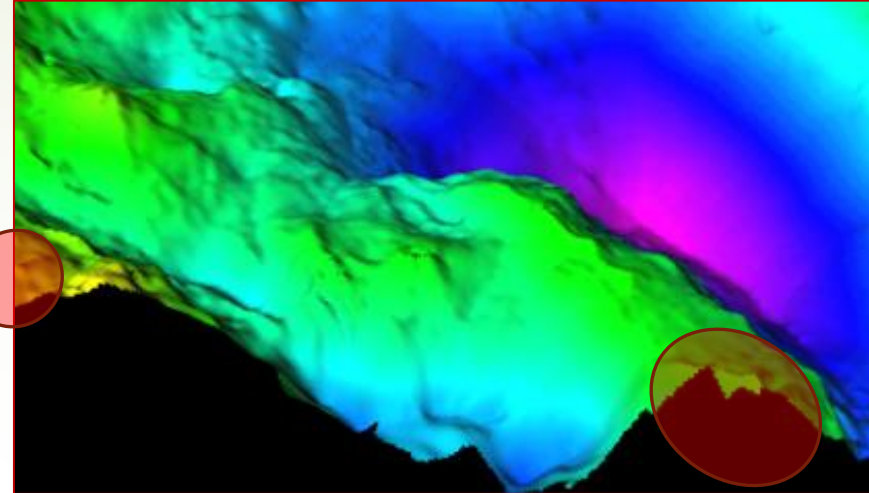
Dr.Szalánczy György sk. Dr.Körössy László sk. Dr.Csiky Gábor

Komjáti János sk. Janniczky Kázmér sk.

Groholy Tivadar sk. Varga Imre sk. Dr.Vándorfi Róbert sk.

Jóváhagyta:


Dr.Dank Viktor
az OKGT főgeológusa



Feljegyzés

Ásotthalom-2. sz. szerkezetkutató furás kitűzéséről.

Az Ásotthalom-1. sz. szerkezetkutató furás kitűzése elmérés következtében nem az eredetileg tervezett helyen került lemélyítésre, hanem a kitűzési jegyzőkönyvben helyesen megadott ponttól ÉK irányban, kb. 12 km távolságra.

A szeizmikus adatok alapján a kristályos alaphegységet 1000 m körüli mélységben kellett volna elérnünk, 1600 m körüli mélységben azonban még mindig alsópannóniai rétegeket harántoltunk és az átfurtt rétegsor adatai alapján egyelőre nem is remélhettük egyhamar az alaphegység elérését.

A kitűzési adatokat újra kontrollálva derült ki, hogy a kutatófurás kitűzése nem megfelelő helyen történt. Ezért a kutatófurást abbahagytuk és Ásotthalom-2.sz. alatt telepítettük meg az eredeti szeizmikus szerkezetre tervezett kutatófurásunk mélyítését.

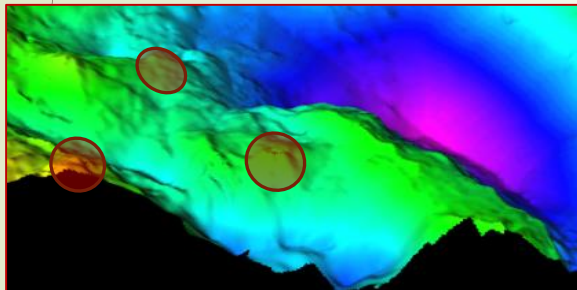
Az Ásotthalom-2.sz. szerkezetkutató furás kitűzésére vonatkozólag tehát érvényes az Ásotthalom-1. sz. szerkezetkutató furás kitűzéséről szóló jegyzőkönyv. /Lásd: a furás kitűzésének jegyzőkönyvét az Ásotthalom-1 sz. kutatókönyvben./

Az Ásotthalom-2. sz. kutatófurás helye: Ásotthalom templomtól $184^{\circ}00'$
Északszög: 5550 m Y = 556390 X = 351550

Budapest, 1967, március 1.

Szeged-Móráváros 1972 Mórahalom 1974 Forráskút 1977

9

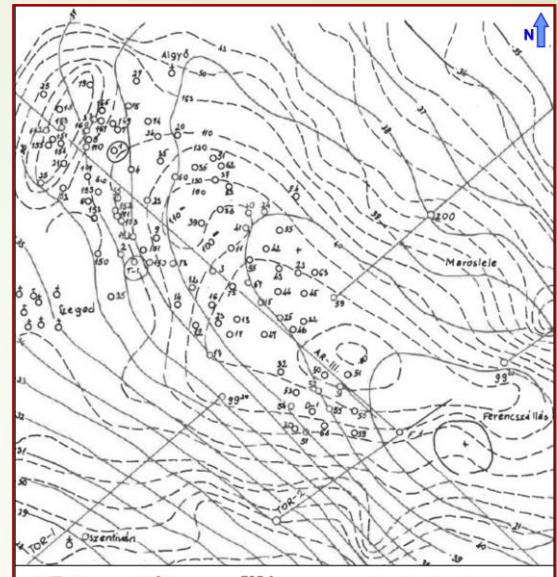


NAGYALFÖLDI KUTATÓ ÉS FELTÁRO ÜZEM
S z o l n o k .
Szeged-i kutatási terület.
Szeged-1.sz.furás.

KITÜZÉSI FELJEGYZÉS
szerkezetkutató furásról.

A kutatási területről korábban /1960-62/ készült gravitációs Bouguer anomáliaképből az OKGT. Geofizikai Kutatási Üzem digitális szűrővel elvégzte a gravitációs adatok szűrését három szűrőnát-
rix alkalmazásával. Az így kapott rezidual anomália- térképek Szegedtől Ny-ra záródó maximumot mutattak ki.

Ennek a maximumnak a Ny-i szárnyára telepítettük a Do-4-es felderítő kutatófurást, amely egy a miocén, mint az alaphegység tetőt a vártnál kb. 400 m-el magasabb szerkezeti helyzetben harántolta. A rétegvizsgálati adatok szerint a konglomerátum összletben egy új olajtelepet fedezett fel. A furási tevékenység tovább folytatá-
sához szükséges földtani információk beszerzése miatt a gravitá-
ciós adatokat újabb reflexiók szeizmikus mérésekkel kellett kiegészíteni.



OKGT. Bányászati Igazgatóság

FORRÁSKÚT- SÁNDORFALVA k
terület.
Fkut-3.sz.furás.

KITÜZÉSI FELJEGYZÉS
felderítő kutatófurásról

A Forráskút- Sándorfalva-i gravitációs- szeizmikus indikáció felderítő mélyfurásos kutatásának felújítását az alábbi földtani- szénhidrogénföldtani tényezők igazolják:

- A területen végzett felzíni geofizikai mérések több rétegtani szintben jelentős területi kiterjedésű indikációt mutattak ki az Fkut-1.sz.furástól D-INY-ra /lásd a mellékletet/.
- Az indikáció közelében több jelentős szénhidrogénelőfordulás ismert /Algyő, Szeged, Dorezma, Üllés/, melyeknek szénhidrogénkészlete valószínűleg a környező délalföldi mély medenceterületek vastag neogén pélites üledékösszletéből származik.
- A Forráskút- Sándorfalva-i szeizmikus indikáció szerkezeti helyzete, földtani felépítése és szénhidrogénföldtani viszonyai is feltehetően hasonlóságot mutatnak a fontú előfordulásokéval, közvetlen a migrációs utvonalaik irányába esik, tárolóképes képződmények jelenléte esetén nagy valószínűséggel szénhidrogéntárolónak várható. A szerkezet kutatását az Fkut-2.sz.furással kezdjük meg, melyet a kettős szeizmikus indikáció É-i tagja tetőzónájának közelében tűztünk ki és telepítettünk meg. A kutatási terület jelentős kiterjedése és szerkezeti felépítése - az Fkut-2 furás eredményétől függetlenül - további furások kitűzését és lemelvitését teszi szükségessé. A Puráskitűzési Bizottság jelen ülésén úgy döntött, hogy ezek közül az Fkut-3 furást tűzi ki az alaphegységi indikáció EK-i, INY-EK-i oszlopáirányú "orr-szort" részén, amely szénhidrogénföldtani szempontból kedvező szerkezeti alakulat.

Megjegyezzük, hogy itt sűrűdő szerkezet is előfordulhat. A furás elvi helye a KeMS-6 és KeMS-7-V-1 szeizmikus vonalak keresztmetszési pontjától Ny-ra, kb 800 m-re van, eglja a fentiokbön vázolt szerkezeti alakulat felderítése és szénhidrogénföldtani értékeknek megállapítása.

1. gravitációs izoanómál vonalak (1941. évi Eötvös-inga mérések) / gravity isoanomaly lines (based on acquisition with Eötvös-pendulum, 1941)
2. mágneses izoanómál vonalak / magnetic isoanomaly lines
3. 2D refrakciós szeizmikus vonal / 2D refraction seismic section
4. mélyfúrás / well

Szeged környékének Eötvös-ingás gravitációs és mágneses mérése egyesített térképe (módosítva JURATOVICS 1995 után)

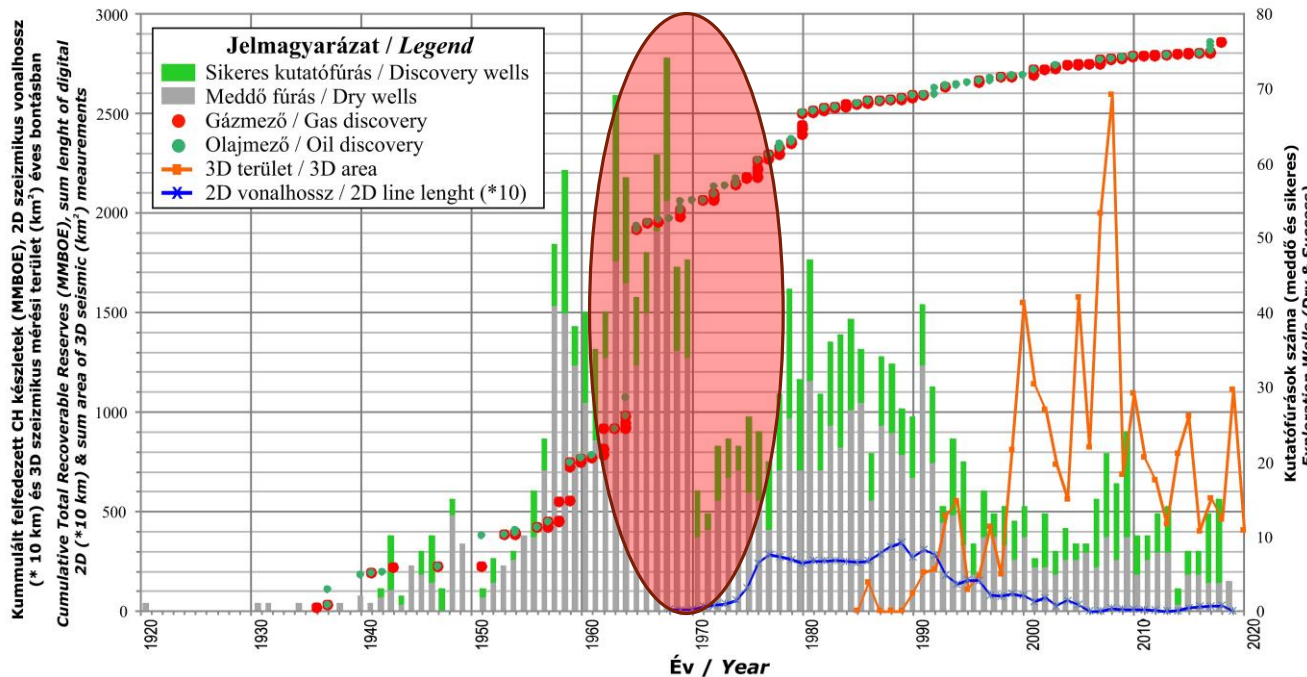
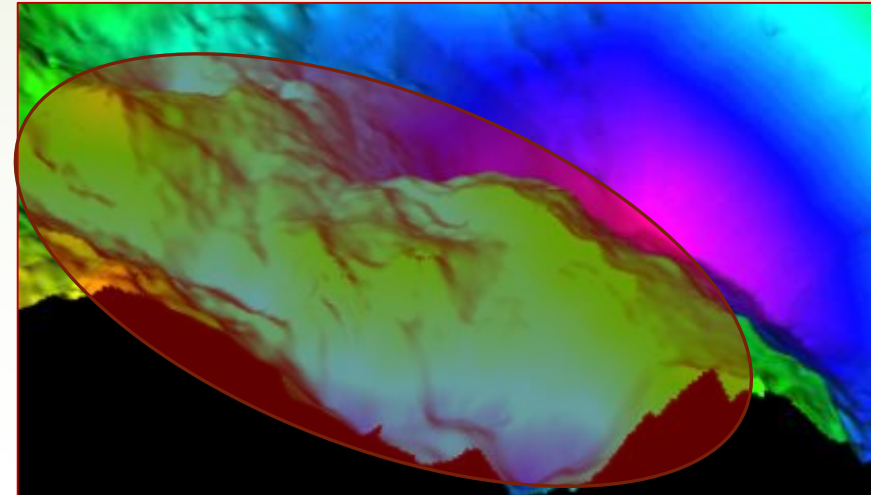
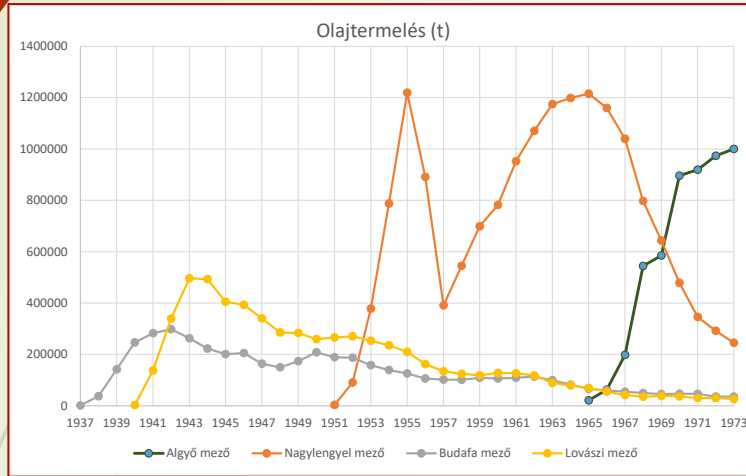
KITÜZÉSI FELJEGYZÉS
felderítő kutatófurásról

A Forráskút- Sándorfalva-i gravitációs- szeizmikus indikáció felderítő mélyfurásos kutatásának felújítását az alábbi földtani- szénhidrogénföldtani tényezők igazolják:

- A területen végzett felzíni geofizikai mérések több rétegtani szintben jelentős területi kiterjedésű indikációt mutattak ki az Fkut-1.sz.furástól D-INY-ra /lásd a mellékletet/.
- Az indikáció közelében több jelentős szénhidrogénelőfordulás ismert /Algyő, Szeged, Dorezma, Üllés/, melyeknek szénhidrogénkészlete valószínűleg a környező délalföldi mély medenceterületek vastag neogén pélites üledékösszletéből származik.

Mit jelent Algyő és a Szegedi-Medence

10



...a jelen és a jövő...



A kutatási eszközök, módszerek fejlődése

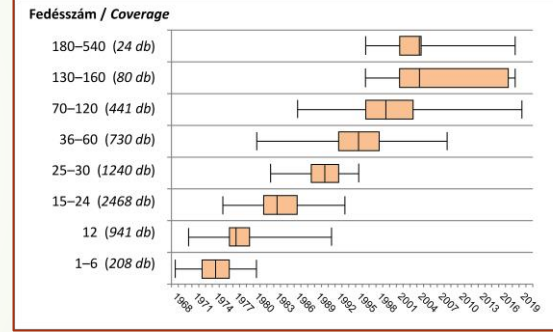
11

- Kezdetek:
 - Felszíni térképezés
 - Erőtér geofizika
- Fordulópont: az EUROGASCO belépése
- **1935. XII.21.** G-1 fúrás első SP+Ellenállás mérések
- A refrakciós és reflexiós szeizmikus mérések alkalmazásának kezdete - fotóregisztráció.
- 60-es évek: az analóg reflexiós 2D mérések térnyerése, de még mindig az erőtér geofizika a fő eszköz, a lyukgeofizika rohamos fejlődése
- 70-80 as évek: vibroszeiz és airgun jelgerjesztés, digitális jelregisztrálás és számítógépes adatfeldolgozás kezdete, a 2D mérések uralma és az első műszerkabinok megjelenése
- **1986:** a telemetrikus digitális műszerek megjelenése ⇒ **3D szeizmikus mérések** ⇒ a digitális világ kezdete
- 90-napjainkig: integrált számítógépes jelrögzítési, feldolgozási és értelmezési rendszerek / adatbázisok

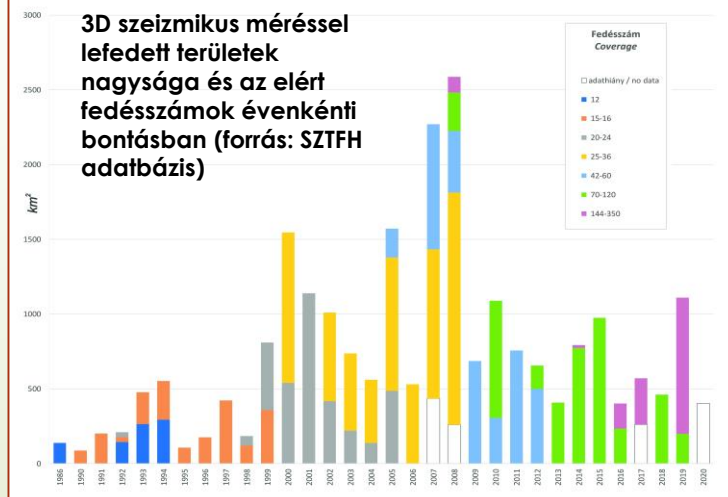
DRESSER
MAGCOBAR
off-line DATA
UNIT (forrás:
Geoinform)



A digitális
2D
szeizmikus
mérések
fedésszám-
evolúciója
(forrás:
SZTFH
adatbázis)

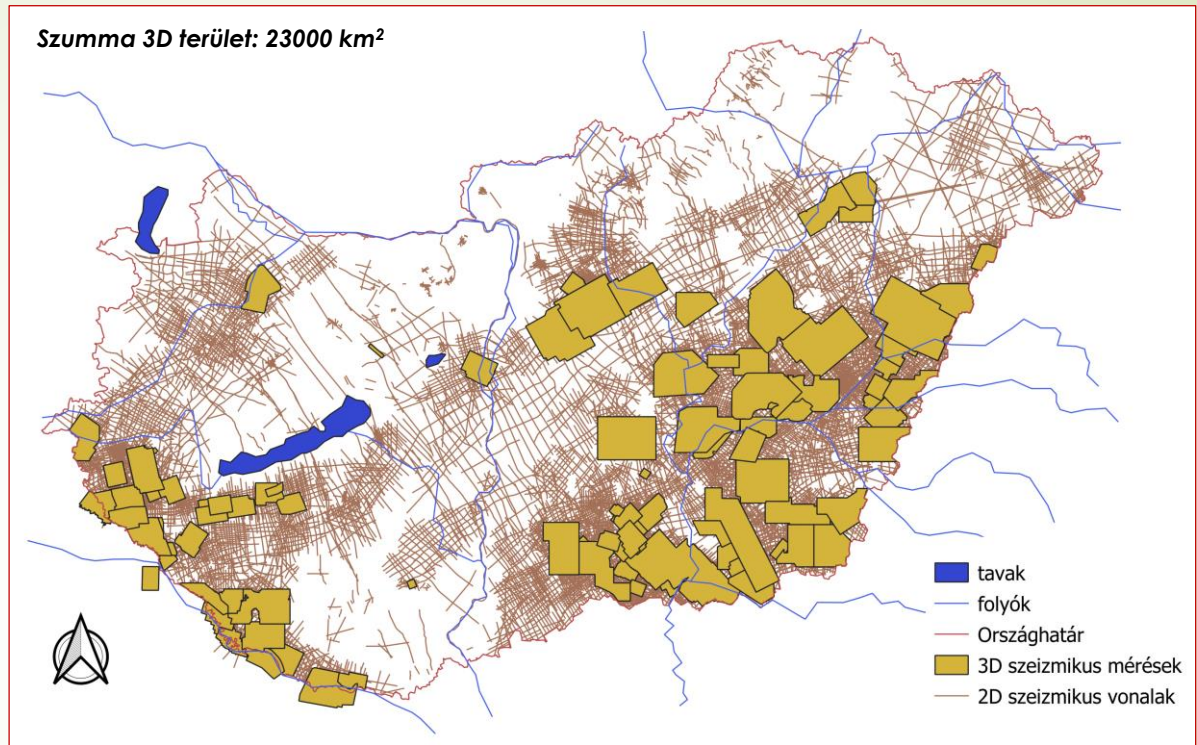
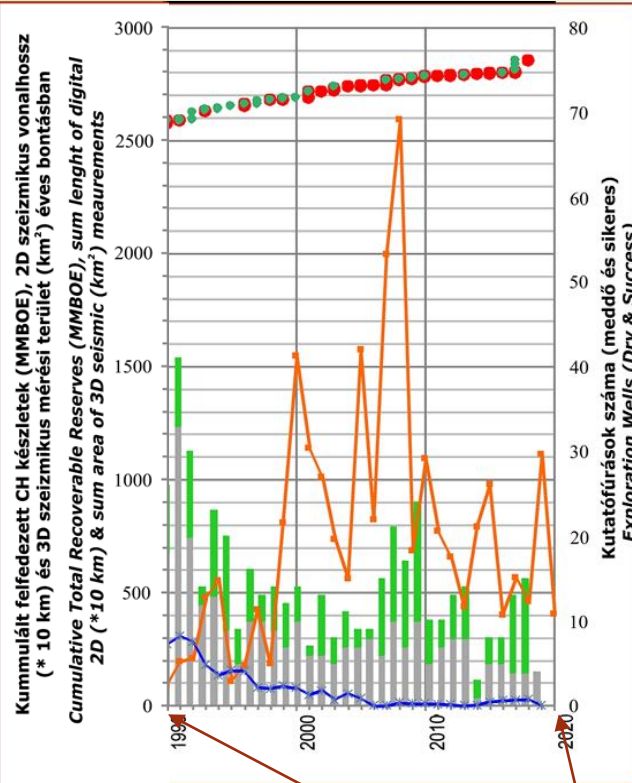


3D szeizmikus méréssel
lefedett területek
nagysága és az elért
fedésszámok évenkénti
bontásban (forrás: SZTFH
adatbázis)

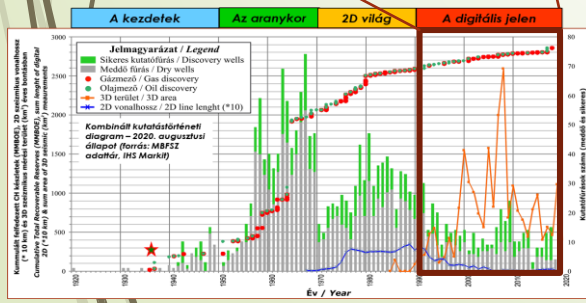


A digitalizált jelen – a kutatási módszerek virágkora egy éretté váló területen!

12

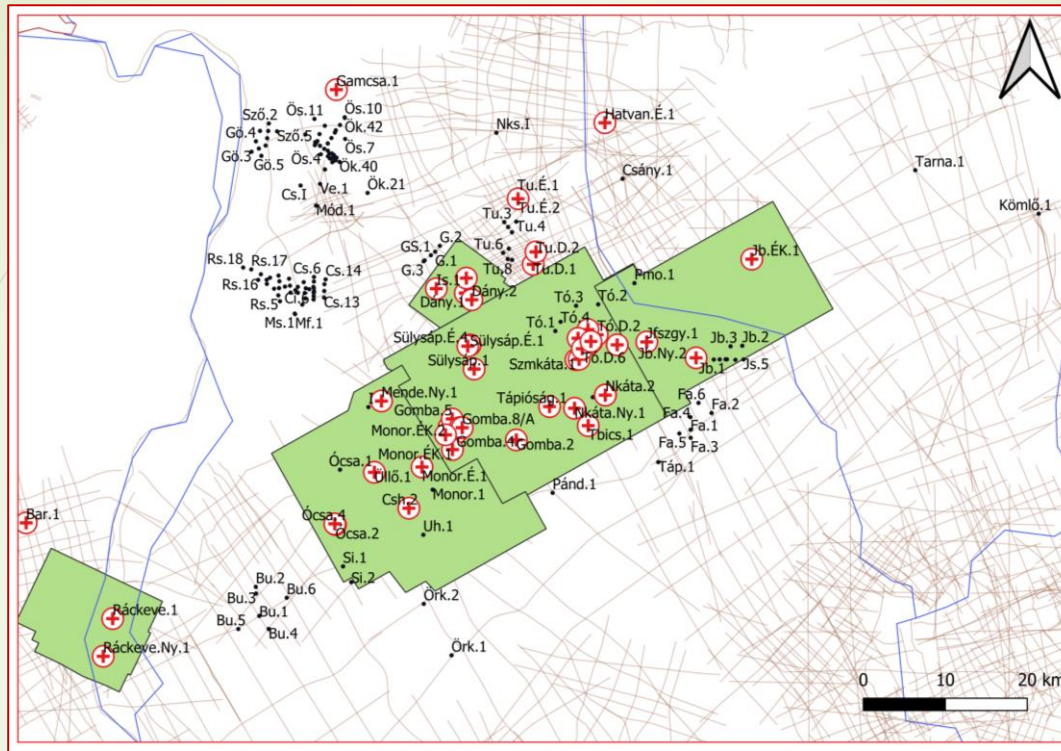






- 80-as évek vége – 90-es évek eleje - a nagy mezők túlnyomó része már felfedezésre került, a termelés stagnál, majd csökken – a készletpótlási igény nő!
- Az ebben az időszakban elterjedő szeizmikus 3D mérés egy mérföldkő, mely jól reprezentálja a digitalizácót, egy új kutatási időszakot hozó módszertani váltást
- **Eredmény:** kevesebb kutatófúrás, magas sikerarány egyes play-ekben, a relatíve nagy számú találat ellenére csökkenő új mennyiségek

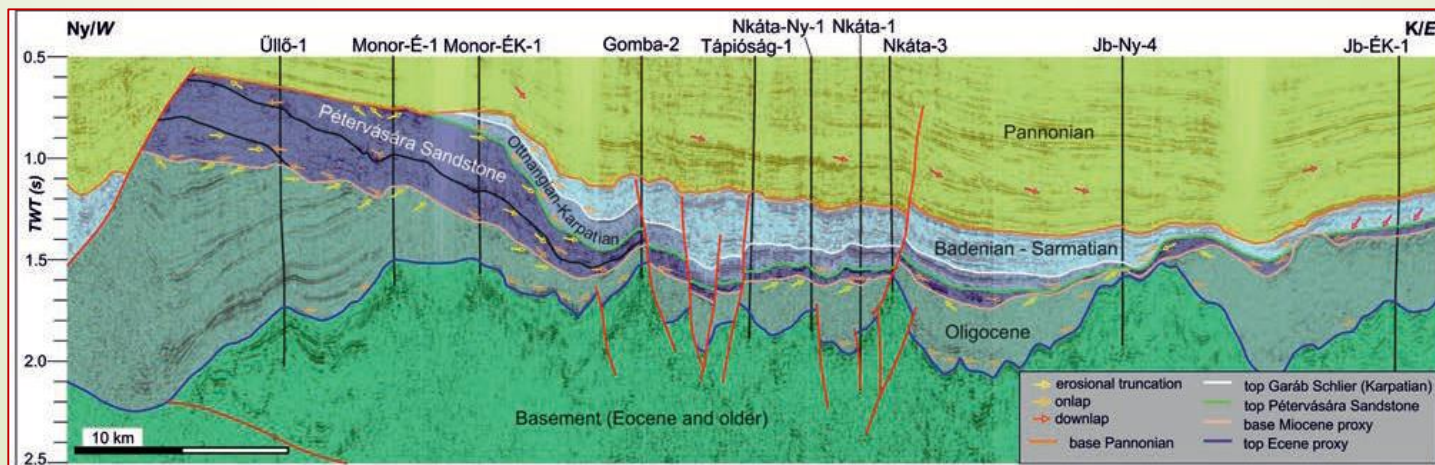


A digitális jelen egyik sikere – a Paleogén medence

13



-  2D szeizmikus vonalak
-  3D szeizmikus adattömb
-  Fúrások
-  Jelenkori fúrások



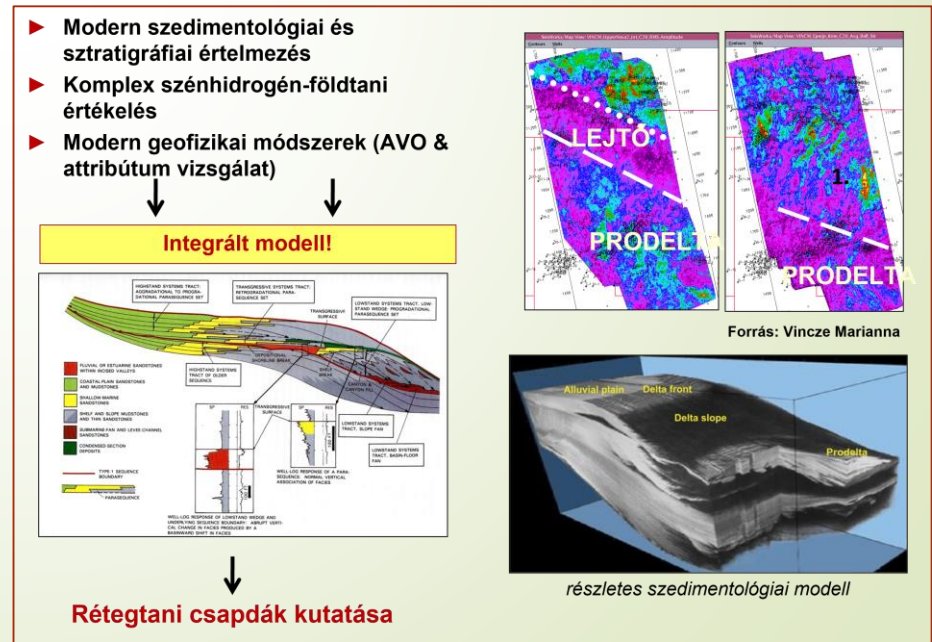
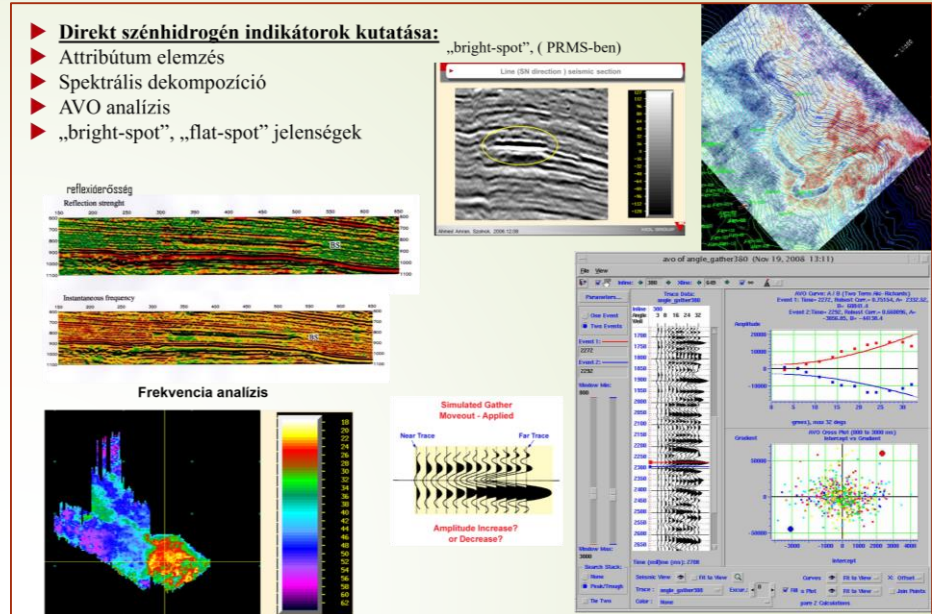
Kompozit szeizmikus szelvény és értelmezése a Paleogén-medence déli területén keresztül (Palotai, 2013)

„Pannon” kutatási metodika

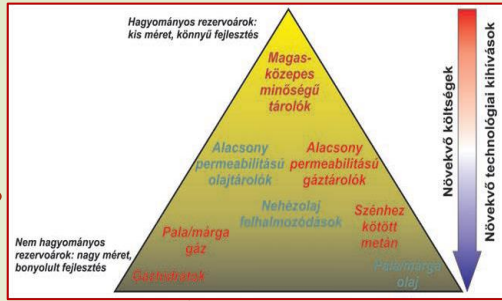
Eredmény:

- Gyors és célzott feldolgozási metodika
- Magas geológiai valószínűség – kis kockázat
- Jellemzően magas kutatási sikerességi (70-90+%)
- Magas megkutatottsági szint elérése

Kiss K: A szénhidrogén kutatás kihívásai a 21. században Magyarországon, 2013, Veszprém

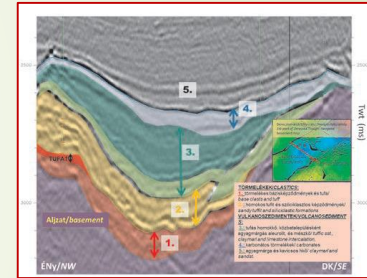
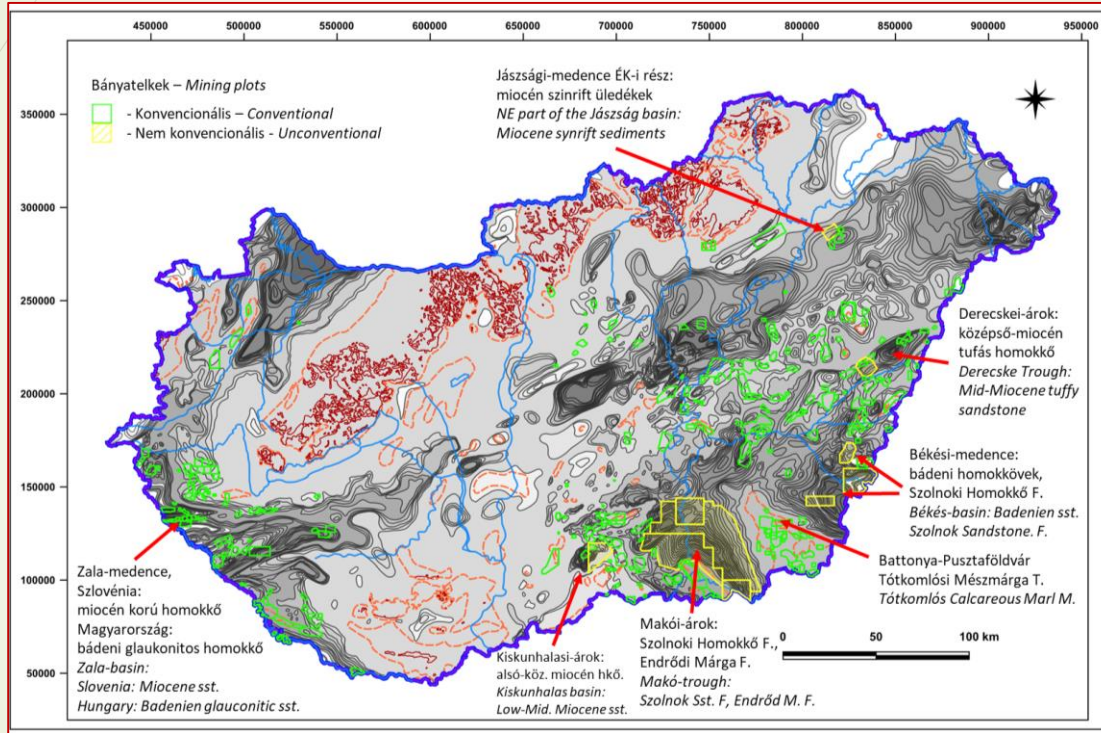


A digitális jelen Nem hagyományos előfordulások



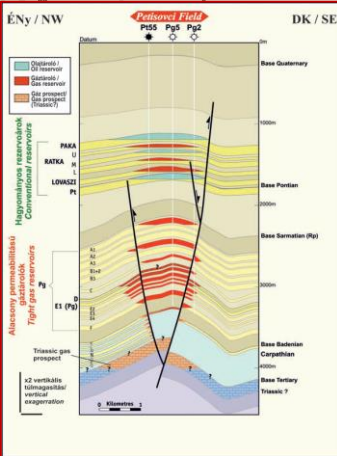
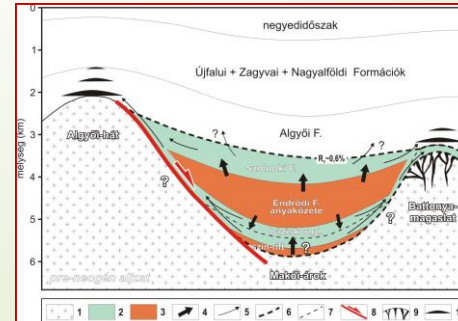
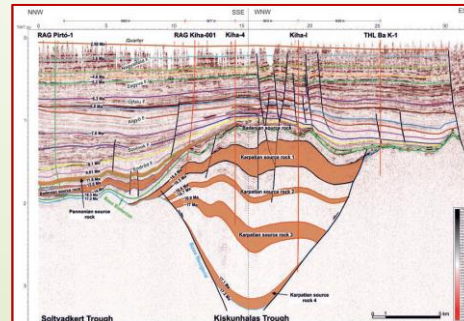
- Múlt-jelen
- Új/régi play-ek
- Új megközelítés és eszközök

módosítva TÓTH & TARI 2014 után



módosítva KISS & MAGYAR 2012 után

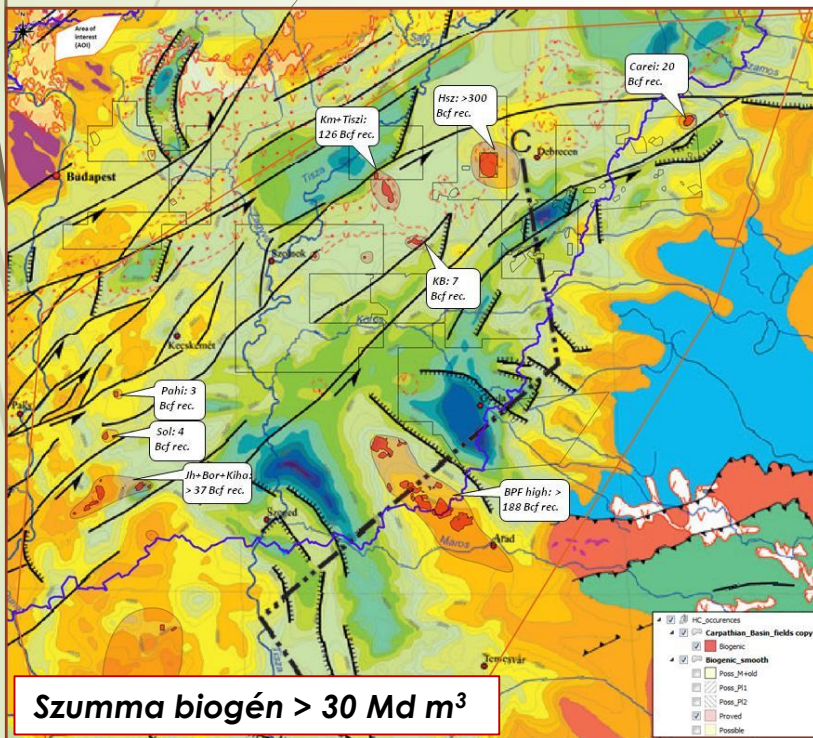
módosítva KOVÁCS Zs. et al. 2018 után



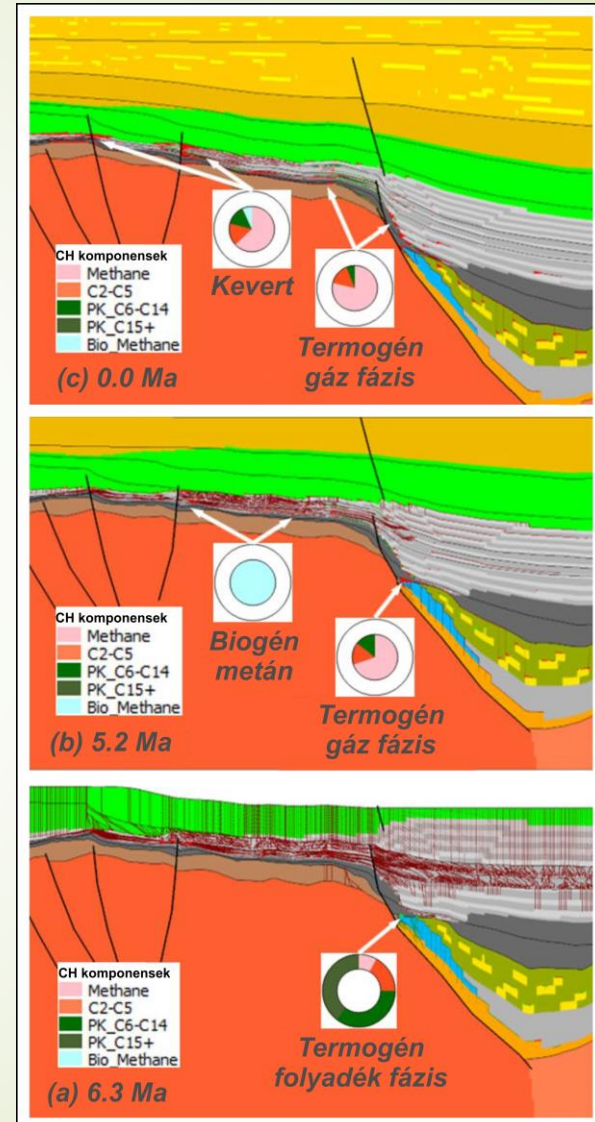
módosítva PÁVEL & LEMBERKOVICS 2015 után

Horváth F. oktatási anyag

- Alulkutatott vagy újra értékelte területek, playek kutatása
 - „friss szem” és modern eszköztár
- A szénhidrogén rendszer elemeinek további kutatása
 - A biogén szénhidrogének szerepének megértése, modellezése ⇒ olyan területek, csapdák kutatása, amelyek a működő termogén szénhidrogén rendszer hiánya miatt lettek alulértékelték

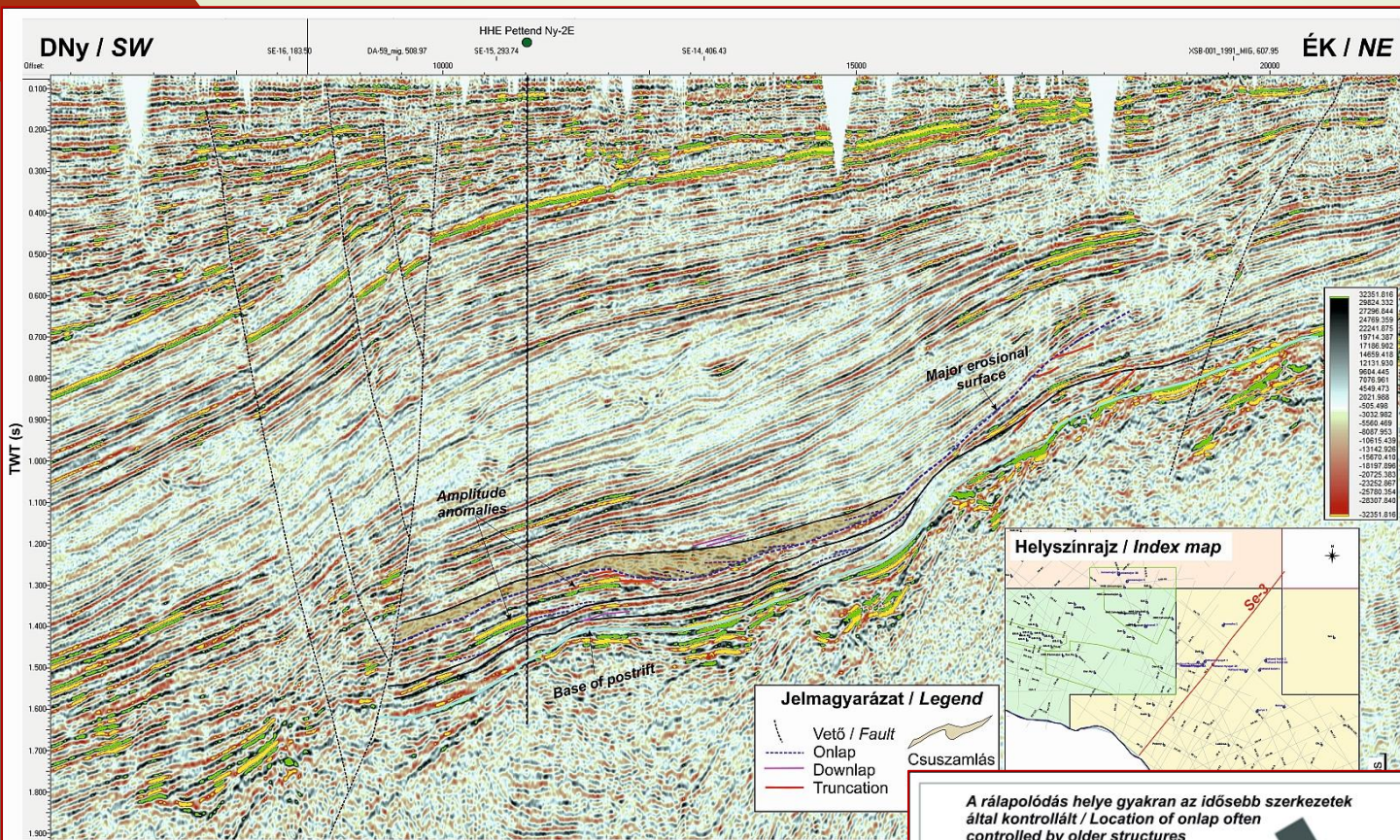


A Pannon medence tektonikai térképe (Horváth et al. 2018) és a megtalált biogén eredetű gázt (is) tartalmazó CH-előfordulások poligonjai (IHS)



Medencemodellezési eredmények mind a biogén, mind a termogén szénhidrogén-keletkezést figyelembe véve. (BARTHA et al. 2018 nyomán)

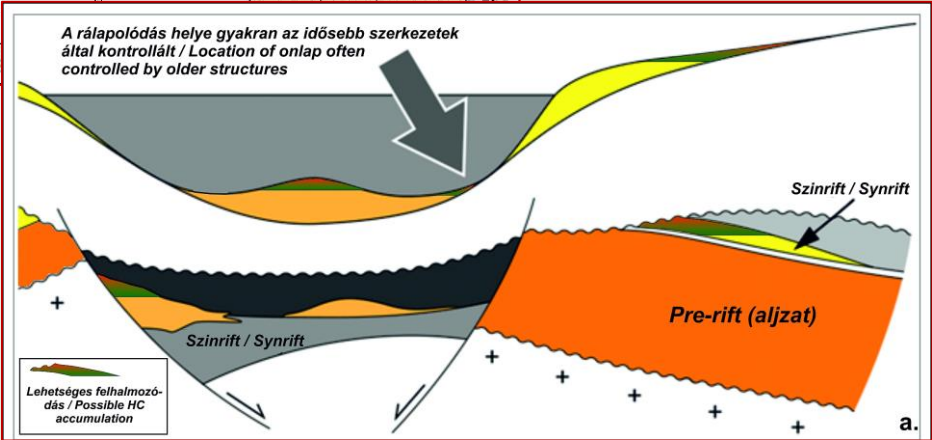
A lehetséges jövő Szénhidrogén földtani lehetőségek



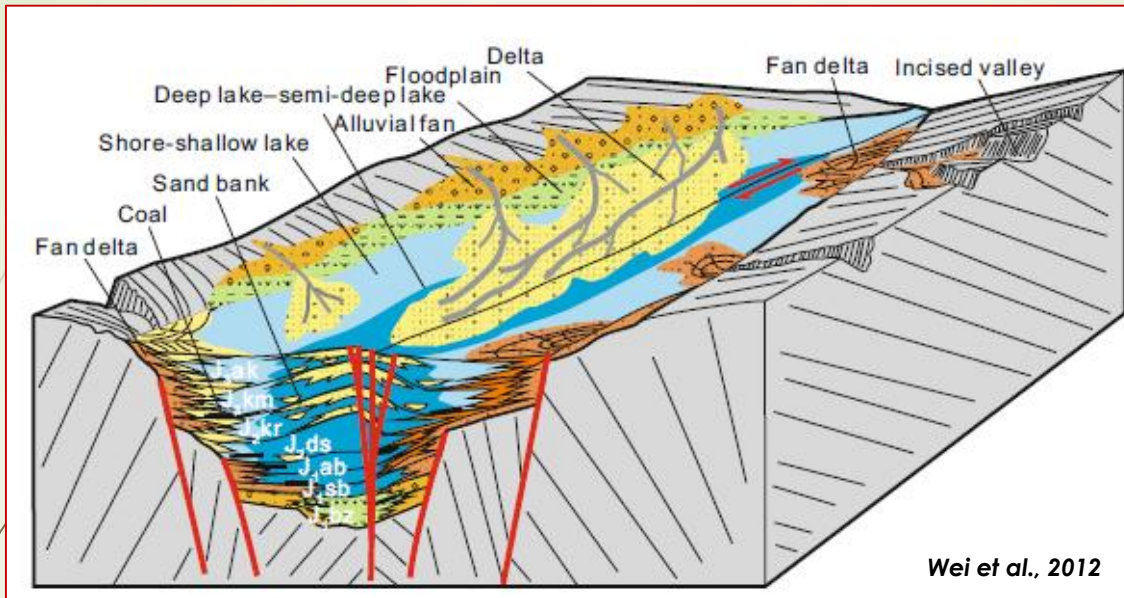
- A sztratigráfiai csapdák további kutatása
 - Postrift – már a jelen
 - Synrift – talán a jövő
- A nem hagyományos előfordulások további kutatása

SE-3 részlegesen értelmezett szeizmikus 2D szelvény a Pettend olajmező környezetéből, Dráva-medence DK-i rész, Magyarország. Az amplitúdó anomáliák jelzik a telepek helyét (forrás: szeizmika - OGD Central Kft., kút lokáció IHS adatbázis).

Lehetséges sztratigráfiai csapdahelyzetek és szénhidrogén-felhalmozódások szinrift és korai posztrift üledékekben (STIRLING et al. 2017 nyomán)

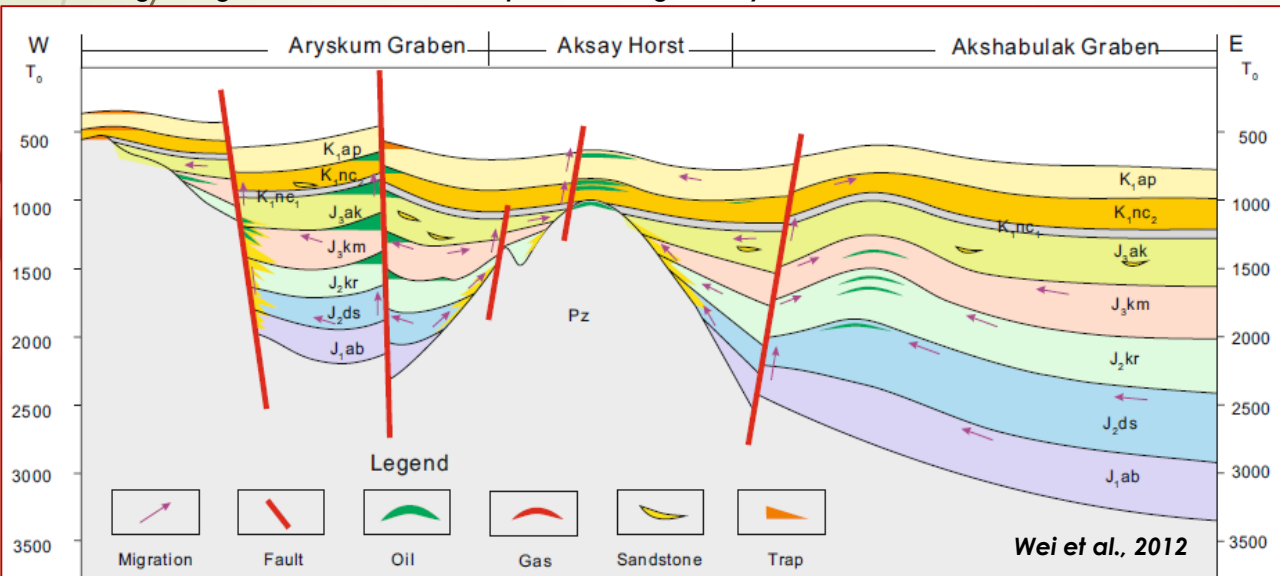


3D szerkezeti-szedimentológiai blokkdiagram - Aryskum pull-apart graben, Kazahsztán – Júra



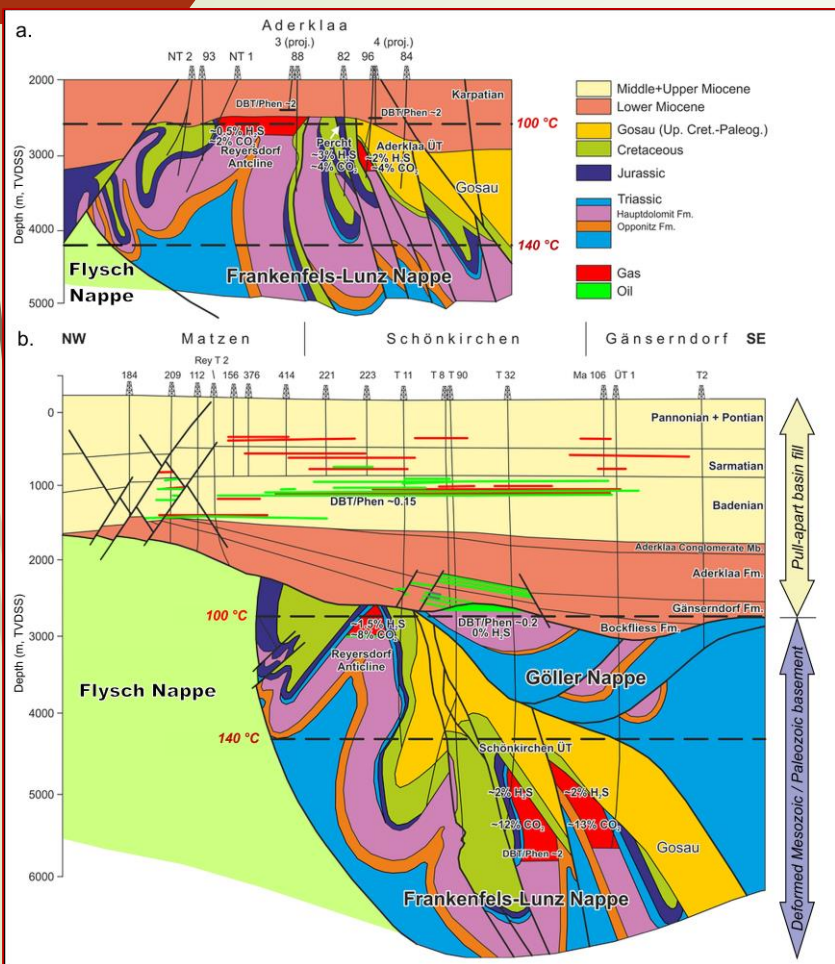
- A sztratigráfiai csapdák további kutatása
 - Postrift – már a jelen
 - Synrift – talán a jövő
- A nem hagyományos előfordulások további kutatása

Szénhidrogén migrációs útvonalak és csapdalehetőségek – Aryskum Graben



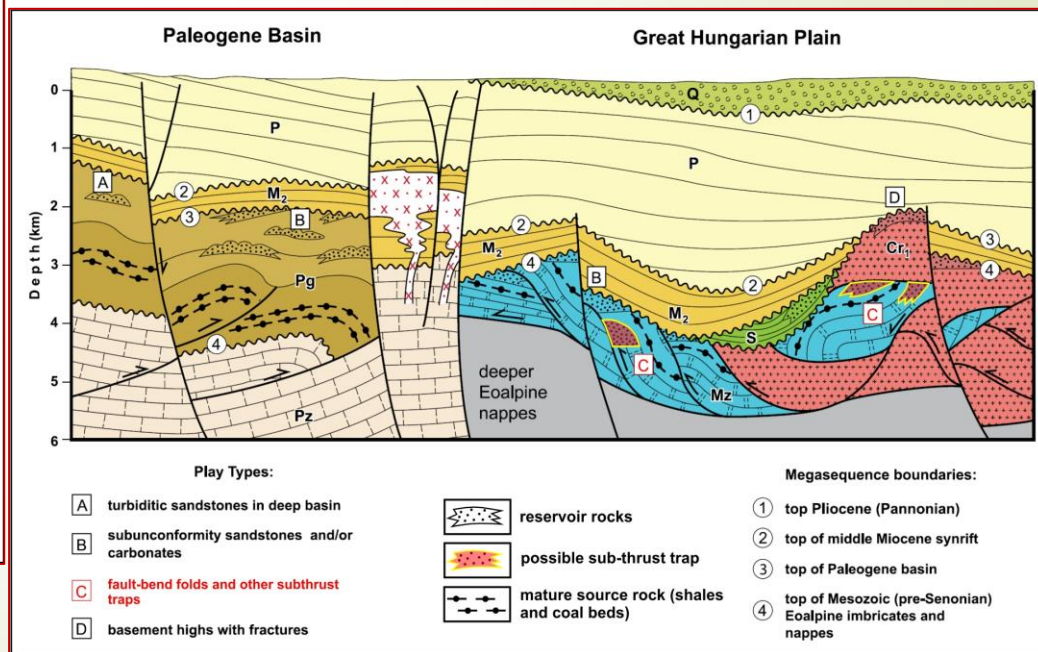
A lehetséges jövő Szénhidrogén földtani lehetőségek

19



Sematikus keresztmetszvény az (a) Aderklaa és (b) Schönkirchen mezőkön keresztül (Bécsi-medence) (RUPRECHT et al. 2018 nyomán)

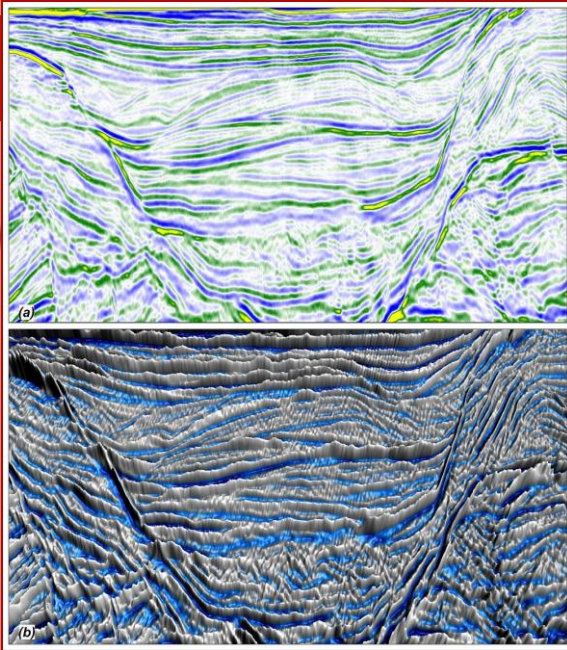
- Aljzati takarós szerkezetek kutatása (sub-trust play by Vienna Basin)
- Takaró alatti, vagy takarón belüli csapdák
- Nyilvánvaló különbségek a Bécsei medencéhez képest, de lehetnek perspektivikus területek.
- Nagy geológiai/műszaki kockázat ↔ érintetlen play lehetősége



Idealizált keresztmetszvény a szénhidrogén-rendszer elemeivel az észak magyarországi Paleogén-medence üledékei, valamint a Nagyalföld alatti mezozs–paleozs rétegek kiemelésével. Pirossal kiemelve (az ábrán is) a lehetséges takaró alatti csapdalehetőségek (TARI & HORVÁTH 2006 nyomán)

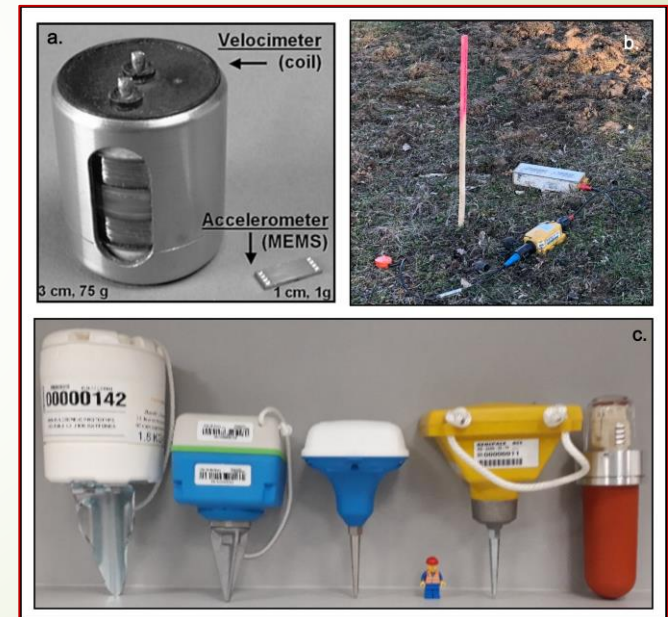
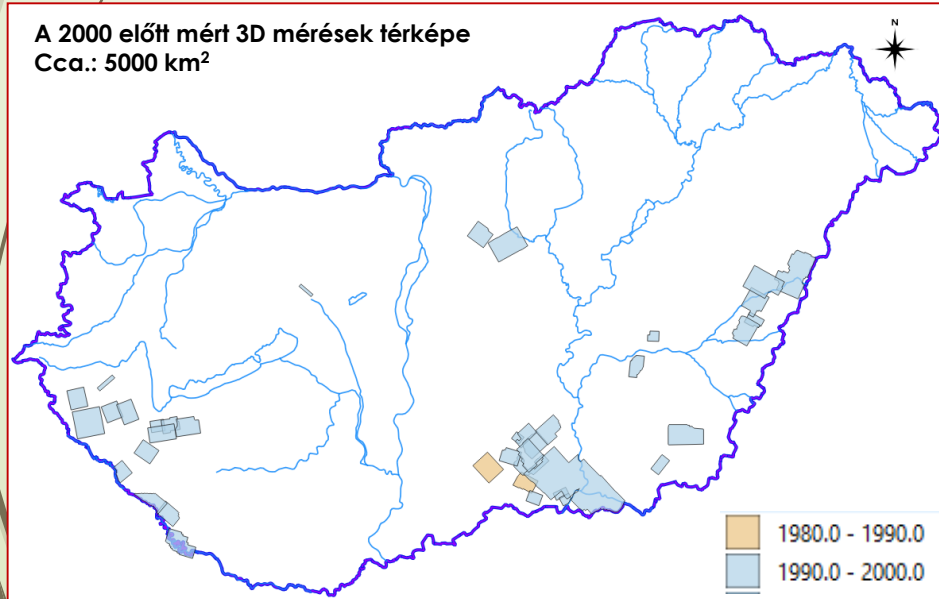
A lehetséges jövő Technológiai lehetőségek

20



(a) Változó sűrűség hullámképpel kijátszott és (b) „wavefield” 2,5D vizualizáció ugyanazon a szeizmikus szelvényen (forrás: www.visualwavefiled.com)

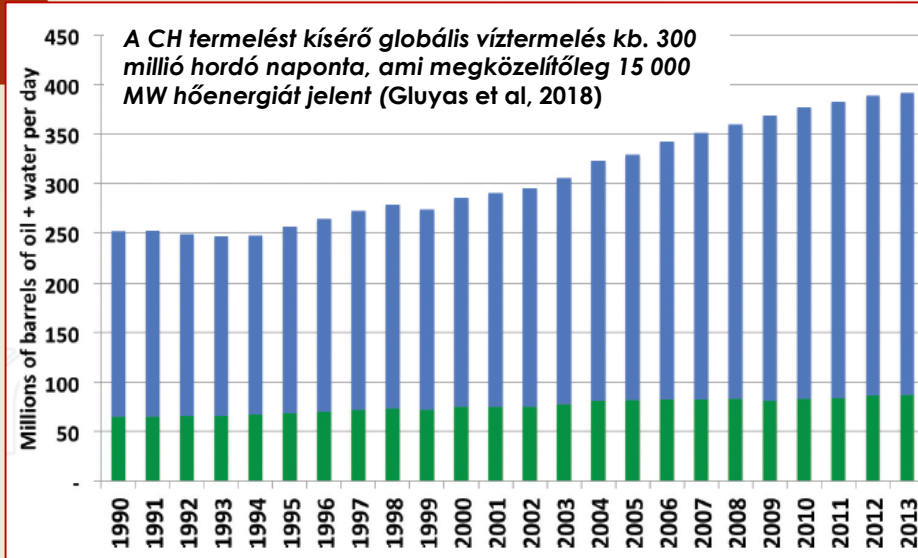
- Megnövekedett számítógépes kapacitások kihasználása
 - NNA, ML, AI, vizualizáció
 - Újabb feldolgozási lehetőségek importálása
- Kutatási eszközök továbbfejlesztése ⇒ a korábbi 3D területek ismételt lemérése?



(a) Hagymányos tekercses érzékelő és egy modern gyorsulásmérő szenzor méretbeli viszonyai (TÓTH 2016 nyomán); (b) szóló geofon, adatgyűjtővel és akkumulátorral; (c) különböző integrált nodális rendszerek (geofon+elem+adattároló) DEAN & SWEE NEY (2019) nyomán

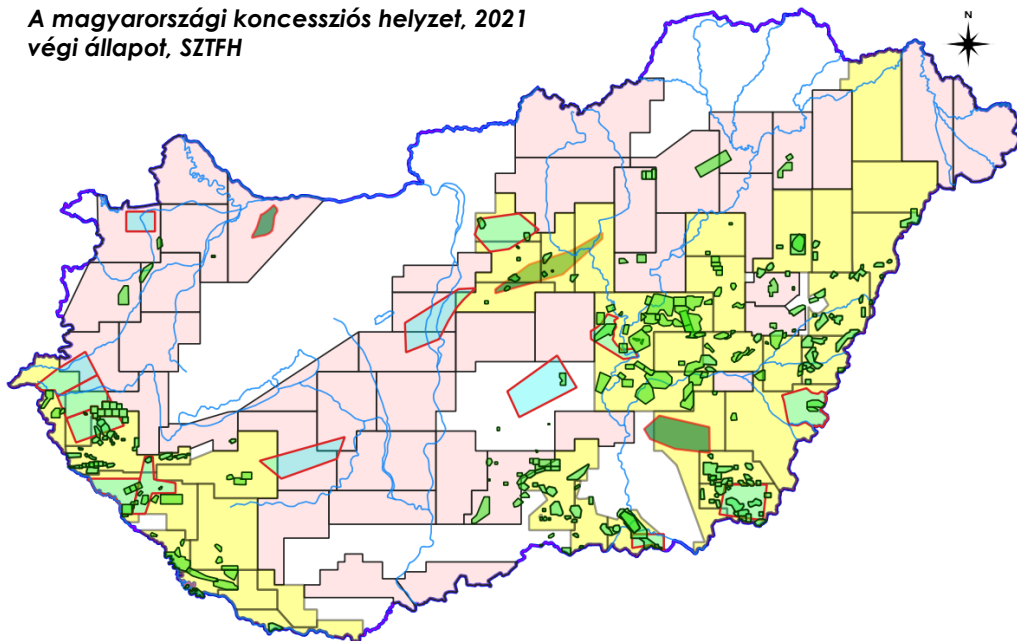
A lehetséges jövő Üzletpolitikai lehetőségek

21








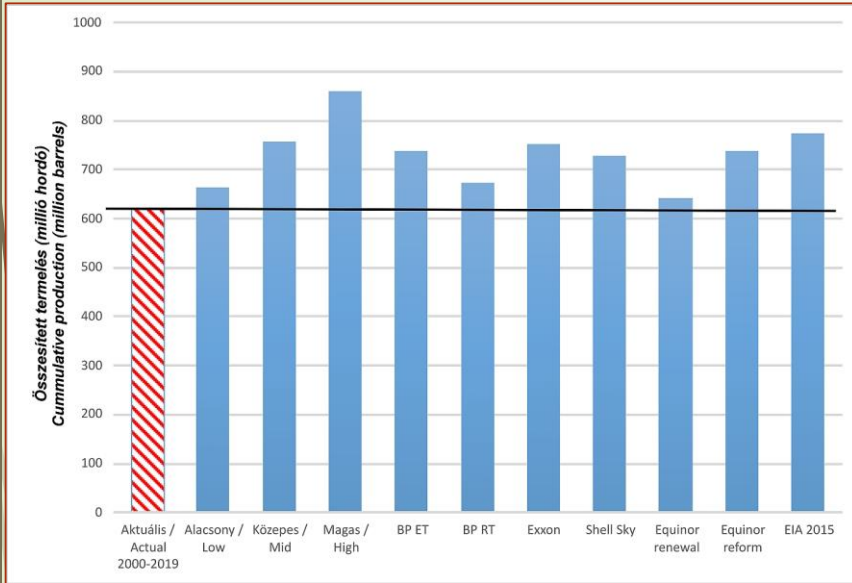
- Hibrid kutatás, avagy a CH- és a geotermikus kutatás kombinálása már a kezdeti lépésektől... vagy később
- Azonos kutatási eszköztár, hasonló termelési módszerek
- Kimerülő, nagy vízhányaddal termelő mezők hőenergia hasznosítása
- Rugalmas és kiszámítható hatósági/szabályozói háttér és együttműködés

A magyarországi koncessziós helyzet, 2021 végi állapot, SZTFH



Koncessziók

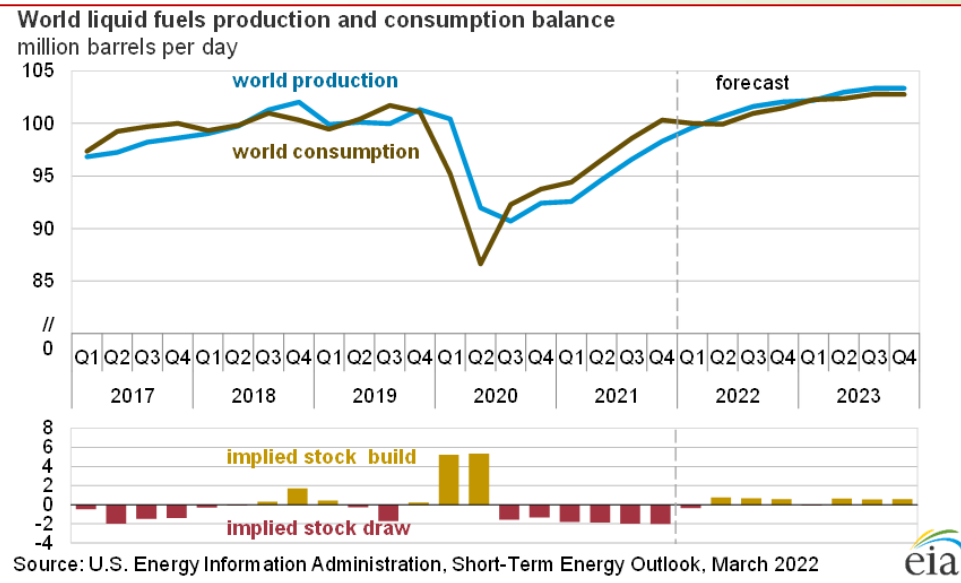
-  CH kutatás
-  Tervezett CH kutatás
-  Geotermikus
-  Tervezett geotermikus
-  Konvencionális bányatelek



Kumulált olajigény-előrejelzés 2020 és 2040 között a legfőbb publikus előrejelzések alapján. A világ kumulált olajtermelése 615 milliárd hordó volt 2000 és 2020 között (FOUM 2020 nyomán).

A világ folyékony üzemanyagainak termelése és fogyasztása – rövidtávú előrejelzés 2022. márciusi állapot .

- A Pannon medence egy érett kutatási provincia, amelyből a jelenlegi hazai éves CH termelés a fogyasztás 15-17%-át biztosítja
- Az ismert play-ek kimerülőben vannak, új koncepciókra, új playekre van szükség a kutatás/termelés területén a jövő kihívásaira való megfeleléshez
- Az ötletek, koncepciók kidolgozására, igazolására a kutatók kezében modern és hatékony eszközök vannak!
- A szénhidrogéneknek továbbra is fontos helye van és lesz az energiaellátásban, de kiemelt szerepe lesz a földgáznak rövid és középtávon





Köszönjük a
figyelmet!

Kérdések?

- BARTHA, A., BALÁZS, A. & SZALAY, Á. 2018: On the tectono-stratigraphic evolution and hydrocarbon systems of extensional back-arc basins: inferences from 2D basin modelling from the Pannonian basin. – *Acta Geodætica et Geophysica* 53, 369–394.
<https://doi.org/10.1007/s40328-018-0225-0>.
- DEAN, T. & SWEENEY, D. 2019: Recent advances in nodal land seismic acquisition systems. – *ASEG Extended abstracts*, 2019/1, 1–4.
<https://doi.org/10.1080/22020586.2019.12073232>.
- FOUM, A. 2020: Petroleum Perspectives, Past Present and Future. – *AAPG Europe Region Webinars*,
https://www.aapg.org/videos/webinar/er/ar/ticleid/57419/alan-foum-petroleum-perspectives-past-present-and-future?utm_medium=website&utm_source=Right3Pane
- GLUYAS, J. G., AULD, A., ADAMS, C., HIRST, C. M., HOGG, S. & CRAIG, J. 2018: Geothermal Potential of the Global Oil Industry. - *Intechopen*,
<https://doi.org/10.5772/intechopen.81062>.
- HOLDITCH, S. A. 2013. Unconventional oil and gas resource development – Let’s do it right. – *Journal of Unconventional Oil and Gas Resources* 1–2, 2–8. <https://doi.org/10.1016/j.juogr.2013.05.001>.
- HORVÁTH, F., DULIĆ I., VRANKOVIĆ A., KOROKNAI B., TÓTH T., WÓRUM G., & KOVÁCS G. 2018: Overview of geologic evolution and hydrocarbon generation of the Pannonian Basin – *Interpretation*, Vol. 6, No. 1, 111-122. <http://dx.doi.org/10.1190/INT-2017-0100.1>.
- JURATOVICSA. 1995: A Szeged–Alyói szénhidrogénmezők kutatási-művelési története 1965–1990. – Szeged, Móra Ferenc Múzeum, 495 p.
- KfV 1984: Szank Mező – A gázsapkás kőolajtelep és a felső pannóniai átfajtott földgáztelepek földtani és kitermelhető készleteinek módosítása
- KISS K. & MAGYAR I. 2012. A Derecskei sülyedék Miocén képződményeinek új kutatási eredményei. – *NosztalGeo Konferencia*, Szeged – előadás.
- KOVÁCS Zs., CSERKÉSZ-NAGY Á., JENCSEL H. & THAMÓNÉ BOZSÓ E. 2018: Nem hagyományos szénhidrogén-előfordulások. – In: KOVÁCS Zs. (szerk), *Szénhidrogének Magyarországon*. – Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, Budapest, 205–222.
- KŐRÖSSY L. 1989: A Dráva-medencei kőolaj- és földgázkutatás földtani eredményei. – *Általános Földtani Szemle* 24, 3–121,
https://epa.oszk.hu/02700/02751/00024/pdf/EPA02751_alt_foldt_szemle_1989_24_003-121.pdf
- PALOTAI, M. 2013: Oligocene–Miocene Tectonic Evolution of the Central Part of the Mid-Hungarian Shear Zone. – PhD Dissertation, ELTE TTK, Budapest, 147 p.
- PAPP S. 1965: A magyarországi földolaj- és földgázkutatás története az utolsó 60 év alatt. – *Kézirat*, MOGIM, 157 p., 32 tábla

- ▶ PÁVEL, E. & LEMBERKOVICS, V. 2015: New results of geological and geochemical investigations and basin modelling of the Neogene sequence, Southern part of the Great Hungarian Plain, Hungary. – RCMNS 6th workshop on the Neogene of central and south-eastern Europe, Orfű, Hungary, Abstract book, 68–69.
- ▶ PUGNER, S. 2006: History of mud logging services in Hungary - presentation
- ▶ RUPRECHT, B. J., SACHSENHOFER, R. F., ZACH, C., BECHTEL A., GRATZER, R. & KUCHER F. 2018: Oil and gas in the Vienna Basin: hydrocarbon generation and alteration in a classical hydrocarbon province. – *Petroleum Geoscience* 25, 3–29. <https://doi.org/10.1144/petgeo2017-056>.
- ▶ STIRLING, E. J., FUGELLI, E. M. & THOMPSON, M. 2017: The edges of the wedges: a systematic approach to trap definition for stratigraphic, combination and sub-unconformity traps. – In: BOWMAN, M. & LEVELL, B. (eds): *Petroleum Geology of NW Europe: 50 Years of Learning*. – Proceedings of the 8th Petroleum Geology Conference. <https://doi.org/10.1144/PGC8.19>.
- ▶ TARI, G. & HORVÁTH, F. 2006: Alpine Evolution and Hydrocarbon Geology of the Pannonian Basin: An Overview. – In: GOLONKA, J. & PICHA, F. J. (eds): *The Carpathians and their foreland: Geology and hydrocarbon resources*. – AAPG Memoir 84, 605–618. <https://doi.org/10.1306/985733M843141>.
- ▶ TÓTH T. 2016: Szeizmikus mérések anno, ma és holnap – egy százéves geofizikai kutatási módszer jövője. – Nosztalgeo Konferencia, Szeged. előadás.
- ▶ TÓTH, T. & TARI, G. 2014: Structural Inversions in Western Hungary and Eastern Slovenia: Their Impact on Hydrocarbon Trapping and Reservoir Quality. – AAPG International Conference & Exhibition, Istanbul, Turkey, September 14–17, 2014 – Oral presentation.
- ▶ YIN, W., FAN, Z., ZHENG, J., YIN J., ZHANG M., SHENG X., GUO J., LI Q. & LIN Y. 2012: Characteristics of strike-slip inversion structures of the Karatau fault and their petroleum geological significances in the South Turgay Basin, Kazakhstan. *Pet. Sci.* 9, 444–454 (2012). <https://doi.org/10.1007/s12182-012-0228-3>
- ▶ VÖLGYI L., SUBA, S., BALLA K. & CSALAGOVITS I. 1970: Magyarország szénhidrogén telepei: Algyő. – Budapest, OKGT kiadvány, 423 p. és 64 melléklet