

MIKOVINY SÁMUEL FÖLDTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**Mesterségesen konszolidált kőzetmagok előállítása és
alkalmazhatóságának tanulmányozása fúrési folyadékok kiszűrődés-
vizsgálatához**

Írta:
VARGA GYULA GÁBOR

Tudományos vezető:
DR. FANCSIK TAMÁS
egyetemi docens,
PhD földtudományok

Miskolci Egyetem
Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet
Miskolc
2022.

I. TUDOMÁNYOS ELŐZMÉNYEK ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Egy adott kút mélyítése közben bekövetkező kiszűrődés alapvetően befolyásolhatja a szénhidrogén kitermelését, vagyis a kút termelőkapacitását, mivel a fúrési tevékenység következtében kialakuló elárasztott térrész (skin zone) lecsökkenti a rezervoár kezdeti áteresztőképességét. Ugyanez a jelenség hatással van a fúrési munkálatok teljesíthetőségére, valamint meghatározza a fúrési folyadék környezetre gyakorolt hatását is. A kiszűrődési folyamatot túlegyensúlyozott fúrési körülmények között megszüntetni nem, csak mérsékelni lehetséges. Ebből következik, hogy egy mindenképpen bekövetkező folyamatról van szó, ezért az adott munkafolyamat során az a cél, hogy a kiszűrődő folyadék és szilárd részecskék által bekövetkezett káros hatásokat minimalizálják. Összefoglalva tehát elmondható, hogy a kiszűrődés jelenség egy olyan összetett kérdéskör, amely az újonnan mélyülő kutaknál, valamint egyes kútjavítási munkálatoknál alapvető befolyással van mind a gazdasági, a környezetvédelmi és mind a műszaki folyamatok alakulására.

Az általánosan elterjedt kiszűrődés-vizsgálat az API (American Petroleum Institute) ajánlás szerint szűrőpapírral és/vagy kerámia korongon történik. Azonban figyelembe kell venni, hogy az ezeken végzett vizsgálatok nem rendelkeznek a rezervoárra jellemző tulajdonságokkal, így ilyen esetekben a vizsgálat eredménye félrevezető lehet, mivel a szűrőközeg nem megfelelően szimulálja a tárolókörülményeket. A megbízhatóbb vizsgálatok kőzetmintákon történnek, azonban az ilyen jellegű mérések nem terjedtek el, mivel egy kőzetmag csak egyszer használható fel a mérési sajátosságok alapján. Ennek oka a kezdeti petrofizikai paraméterekben bekövetkező maradandó elváltozás, így a mérési sorokhoz szükséges kőzetminták minőségi és mennyiségi kritériumai általában nem biztosítottak.

Mindezek tekintetében a kutatómunkám egyik célkitűzése egy olyan új típusú modellanyag előállításának volt, amely a folyadék-kiszűrődés vizsgálatok szempontjából helyettesíteni képes a természetes homokkő mintákat.

A célkitűzések között szerepelt egy szempontrendszer létrehozása, melynek figyelembevétele a kutatás során nagymértékben elősegíthette a technológiai

eljárás hatékony fejlesztését annak érdekében, hogy ezek az új típusú modellanyagok, vagyis a mesterségesen konszolidált kőzetmagok minél több tulajdonságban közelítsék meg a természetes homokköveket. Elsődlegesen ezen mintatesteknek fizikailag stabil szerkezetűnek és víznedvesnek kellett lenniük, az elvárt petrofizikai paraméterek (pl.: porozitás, permeabilitás) teljesülése mellett. Továbbá egy általános műveleti sorrend bevezetésével biztosítható az új típusú kőzetmagok reprodukálhatósága.

A természetes és a mesterségesen konszolidált kőzetmagokon tervezett folyadék-kiszűrődés mérések lefolytatására a meglévő OFITE 17-50-1 mérőeszköz átalakítását terveztem. A mérőműszer gyári állapotában csak szűrőpapírral vagy kerámia koronggal használható, de kőzetmintákon nem lehetséges ilyen kísérleteket végezni. Célul tűztem ki, hogy a mérési elrendezésnek alkalmasnak kell lennie a kőzetmagokon történő kísérletekhez, ahol a különböző hőmérsékletű és differenciális nyomású vizsgálatok biztonságosan lefolytathatóak. Úgy terveztem, hogy az olajiparban használatos kőzetdugókon (core plug) mért poroperm adatok bemenő (input) adatként kerülnének felhasználásra.

II. ELVÉGZETT VIZSGÁLATOK

A kutatásom első részében a mesterségesen konszolidált kőzetmagok előállításának lehetőségeit mutattam be a feldolgozott szakirodalom alapján. Az olajipar számára a mesterségesen konszolidált mintatestek előállítására tett első kísérletek már több évtizedre nyúlnak vissza (Jishun, 2004.), ahol minden esetben szükség van vázanyagra és kötőanyagra. A választott magyarországi tárolóból származó vázanyagot, mint rezervoár alapanyagot és a külszíni bányából származó vázalkotó szemcsét, mint nem rezervoár alapú kötőanyagot használtam. Mindkettőt magas kvarctartalom jellemzi, amely megegyezik számos szakirodalomban használt vázalkotó alapanyaggal (Holt és Kenter, 1992; Den Brok és társai, 1997; David és társai, 1998; Holt, 2001; Al-Homadhí és Hamada, 2003; Saidi és társai, 2003). Kötőanyagként ipari cementet választottam, elsősorban a nedvesítési tulajdonságai miatt (Viksne és társai,

1961; Saidi és társai, 2003; Chen és Zhang, 2014; Rios és társai, 2014; Younessi és társai, 2013; Marco és társai, 2018). Eredményül laboratóriumi vizsgálatokkal bemutattam, hogy a cement alapú új eljárásnak köszönhetően a mesterségesen konszolidált kőzetminták rezervoár, és nem rezervoár alapú alapanyagból is előállíthatók, melyek tervezhető petrofizikai paraméterekkel és megfelelő mechanikai stabilitással rendelkeznek. Kimutattam, hogy a porozitás és a permeabilitás széles tartományban való elérhetősége biztosított egyrészt a homok-cement-víz arány, valamint a különböző szemcseméret tartományokkal, és a megfelelő nyomóerő alkalmazásával. A különböző környezeti körülmények alkalmazásával is sikerült befolyásolni a mesterségesen konszolidált kőzettestek petrofizikai paramétereit. Így a különböző ideig és változó utókezelési fázisban ható széndioxidos elárasztás hatására sikerült megváltoztatni az átlagos pórusstorok átmérőjét, illetve a mikro- és makropórusok arányát. További mérésekkel igazoltam, hogy a befolyásolni kívánt paramétereknek másik lehetséges módja lehet az adalékanyagok használata. Ezért az előállítási folyamat során különböző mennyiségű sók felhasználásával sikeresen befolyásoltam a pórusrendszer szerkezetét, amely szintén befolyásolja a porozitást és az áteresztőképességeket.

A kőzetmag konszolidálási módszer kifejlesztése során bebizonyítottam, hogy a létrejövő kőzetmagok abszolút permeabilitása előrejelezhető már az előállítás korai szakaszában is. A több hétig tartó előállítási folyamatnak már második napján megbízható előrejelzés adható a végtermék abszolút permeabilitásával kapcsolatban. Ennek oka, hogy az elvégzett mérésekből kapott látszólagos áteresztőképességek eredményei jól illeszkednek az API ajánlás szerinti abszolút permeabilitás értékekhez a felhasznált vázalkotó szemcsék fajtájától, és az előállítás módjától függetlenül.

A dolgozatom másik felében a cél annak a kérdésnek a vizsgálata volt, hogy a reprodukálható módon előállítható mesterségesen konszolidált kőzetmagok megfelelőnek bizonyulnak-e a folyadék-kiszűrődés vizsgálatokhoz. Ennek megállapítására az OFITE 17-50-1 mérőberendezés átalakítása sikeresen megtörtént az egyedi nagynyomású cellákkal. A kőzetmagokon történő összehasonlító mérések elvégzése különböző hőmérsékleten, különböző fűrészi folyadékok segítségével és különböző petrofizikai paraméterekkel rendelkező

kőzetcsoporthok felhasználásával történt meg. Vizsgálatokkal megállapítottam, hogy a mesterségesen konszolidált kőzetminták és a természetes kőzetminták kiszűrődés görbéi azonos lefutásúak a felhasznált fűrási folyadék használatakor. Mivel a folyadékgörbék trendje hasonló, így igazolható, hogy az adott fűrási folyadék szüredékképződési jellemzőinek megfigyelésénél a mesterségesen konszolidált kőzetminták helyettesíthetik a természetes kőzetmintákat a vizsgált permeabilitás tartományokban. További kapcsolódó mérésekkel kimutattam, hogy a mesterségesen konszolidált kőzetmagokon az effektív permeabilitás romlás mértéke hasonló, összehasonlítva a természetes kőzetmagok ezen értékeivel. Így ezek a típusú kőzetminták a maradék permeabilitás meghatározás céljából is helyettesíteni képesek a természetes kőzetmagokat.

III. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. tézis

Laboratóriumi vizsgálatokkal bemutattam a homok-cement-víz arány, valamint az alkalmazott nyomóerő és kompaktációs időtartam hatását a mesterségesen konszolidált kőzetmagok poroperm értékeire. Az eredmények alapján az új típusú mintatestek mélységi (fűrási maganyag) és felszíni forrásból (folyami, építőipari homok) származó alapanyagból is előállíthatók. A vizsgálatokkal igazoltam, hogy megfelelő homok frakciók felhasználásával, kísérletileg igazolt homok-cement-víz arány és különböző nyomóerő alkalmazásával kialakítandó kőzetminták petrofizikai jellemzői megbízhatóan tervezhetők.

2. tézis

Bizonyítottam, hogy a petrofizikai paraméterek megváltoztatása az utókezelés során alkalmazott környezeti hatások megválasztásával is lehetséges. Megállapítottam, hogy a nem rezervoár alapú alapanyagból készített mintatestek esetében a CO₂ gáz hatása az utókezelés fázisában kismértékű porozitás növekedést és jelentős mértékű abszolút és effektív áteresztőképesség csökkenést eredményez a nagy nedvesség-tartalmú kamrában tartott mintatestekhez viszonyítva.

3. tézis

A kísérleti eredmények alapján kimutatható, hogy a mechanikai kompaktió mellett a nátrium-kloriddal, kálium-kloriddal és kalcium-kloriddal - mint adalékanyagokkal - is hatékonyan befolyásolható a mesterségesen konszolidált kőzetminták porozitása, valamint abszolút, és effektív permeabilitása. Kimutattam, hogy porozitás növekedést eredményez az adalékanyagok 1 illetve 3 térfogatszázaléknyi hozzáadása az kőzetmasszához (változatlan előállítási körülmények mellett), valamint esetenként jelentős változás érhető el a pórusrendszerben, amely jelentősen befolyásolja az áteresztőképességeket is.

4. tézis

A kísérleti eredmények alapján megállapítottam, hogy a kidolgozott új eljárás alkalmazásával kialakított, mesterségesen konszolidált kőzetminták homogénnek tekinthetők kőzetfizikai értelemben. A higanybesajtolásos mérésekkel bebizonyítottam, hogy 6,98 cm (2,75 in) \pm 0,1 cm (0,039 in) hosszúságúra kialakított kőzetminta teljes hosszban csak elhanyagolható mértékű porozitás és mikro-makropórus eloszlás eltérést mutat. Ezek az eredmények alátámasztják, hogy az új típusú porózus kőzetminták megfelelő modellanyagként szolgálhatnak a folyadék-kiszűrődés és pórustérbeli áramlási folyamatok vizsgálatához.

5. tézis

Az újonnan fejlesztett mesterségesen konszolidált kőzetmagok technológiájának nagy előnye, hogy a több hetes gyártási folyamat kezdeti szakaszában jól előrejelezhető, hogy mekkora lesz a készülő mintatest abszolút permeabilitása. Mérési eredményeim alapján megállapítottam, hogy az előállítási folyamat alatt kapott látszólagos áteresztőképesség adatok jól illeszkednek az API ajánlás szerint végezendő abszolút permeabilitás értékekhez. A legjobb előrejelzés a 2000 mD feletti és a 1000 mD alatti tartományban mutatható ki, ahol az eltérések átlaga 10% alatti.

6. tézis

Az OFITE 17-50-1 mérőberendezés átalakításával új mérési elrendezést dolgoztam ki a folyadék-kiszűrődés vizsgálatokhoz. Az újonnan kialakított tartozékokkal a mérőműszer alkalmassá vált a természetes és mesterségesen konszolidált kőzetmintákon történő vizsgálatok statikus körülmények közötti lefolytatására, ahol változtatható a túlnyomás mértéke és a vizsgálati hőmérséklet is.

7. tézis

Mérési eredményeim alapján megállapítottam, hogy a kőzetmagokon történő kiszűrődés-vizsgálatok esetében a szüredék behatolás mértéke el kell, hogy érje a kőzetminta vizes porozitásának az 50%-át. A vizsgált folyadékok felhasználása során bizonyítottam, hogy ettől a számított értéktől kevesebb kumulált szüredékmennyiség képződése esetén a szüredék behatolását követő (második) rétegvízzel történő effektív permeabilitás mérés eredményei egy időben csak kismértékben javuló trendet mutatnak, azaz a fűrási folyadék réteggárosító hatása regenerálható.

Továbbá kimutattam, hogy a laborhőmérsékletű vizsgálat során a mesterségesen konszolidált kőzetminták és a természetes kőzetminták kiszűrődés görbéi azonos lefutásúak. Így igazolható, hogy az adott fűrási folyadék szüredékképződési jellemzőinek megfigyelésénél a mesterségesen konszolidált kőzetminták helyettesíteni képesek a természetes kőzetmintákat, a vizsgált permeabilitás tartományokban. A kísérleti eredmények alapján megállapítottam, hogy az effektív permeabilitás romlásának mértéke is hasonló a mesterségesen konszolidált kőzetmintán a természetes homokkőhöz viszonyítva, így a kifejlesztett új kőzetelőállítási eljárással készített kőzetmagok alkalmasak a folyadék-kiszűrődés vizsgálatnál a maradék permeabilitás meghatározására.

IV. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTÁSA

A lefolytatott vizsgálatok alapján számos gyakorlati hasznosítás lehetséges az újszerűen előállítható kőzetmintákkal, valamint a folyadék-kiszűrődéshez kapcsolódó új mérési elrendezéssel.

Egyrészt a mesterségesen konszolidált mintatestek poroperm értékei egy széles tartományon előre kiválaszthatóak. Ezzel lehetőség adódik a számos homokkő tárolóra jellemző kőzetmag előállítására. További jó eredmény, hogy egy adott összetétel és előállítási körülmény során kapott mintatestek poroperm értékei egy szűk tartományt határolnak, így a kidolgozott eljárással megvalósítható a reprodukálható minták előállítása. Szükség szerint az átlagos pórusméret is befolyásolható az alkalmazott adalékanyagokkal vagy a mintatestre ható környezeti állapottal.

A több hétig tartó kőzetmag előállítási folyamat kezdeti szakaszában is megfelelően előrejelezhető milyen abszolút áteresztőképességű mintatest fog létrejönni. Technológiai szempontból ez azt jelenti, hogy egy kifejleszteni kívánt kőzetminta-típus kifejlesztésére szánt idő is lecsökkenthető. A gyors beavatkozás lehetősége miatt minimalizálható a nem megfelelő mintatestek száma, a mérőeszközök leterheltsége, valamint a mérések elvégzéséhez szükséges munkaórák száma is. Gyakorlati szempontból akár egy kis mennyiségben rendelkezésre álló vázalkotó szemcsékkel vagy kötőanyagokkal is sikeres lehet az előállítási folyamat.

Az elért tudományos eredmények alapján a mesterségesen konszolidált kőzetmagok hasznos modell-anyagok lehetnek a felsőoktatásban. Egyik előnyük ezeknek a kőzetmintáknak az, hogy könnyen pótolhatóak (ha az alapanyagok rendelkezésre állnak). Így ha a poroperm értékek meghatározása ilyen mintatesteken történik például a gyakorlati órák keretében, vagy egy szakdolgozat elkészítése folyamán, akkor nem kell tartani a természetes kőzetmagok esetleges sérülésétől, elhasználódásától. Ezek a modell-anyagok kiválóan alkalmazhatóak próbaméréseknél is, vagy egy eszközkarbantartást követő bemérésnél. Ugyanez igaz egy új mérőeszköz beüzemelésére is.

Másfelől a folyadék-kiszűródés vizsgálatok igazolták, hogy a nagynyomású cella és a hozzá tartozó mintatartó a gyári berendezésbe sikeresen beépíthetők, azzal működőképes egységet alkotnak. Az így előállt új, módosított mérőeszköz különböző nyomású és hőmérsékletű működési körülmények között is üzembiztosan használhatónak bizonyult. A fejlesztés eredményeképpen egy olyan mérőműszer áll rendelkezésre, amely természetes, illetve mesterségesen konszolidált kőzetmagokon is megfelelően működik, ahol a mérés történhet statikus és dinamikus körülmények között is. Mindezzel a korszerű fúrási folyadékok kutatása és fejlesztése eredményesebb lehet, mint a szűrőpapíros vagy a kerámia korongos modellanyagok használatával.

A gyakorlati hasznosítást nagyban elősegíti az, hogy a kőzetmagok geometriai alakjuk szerinti kialakítása megegyezik a rutin méréseknél és a folyadék-kiszűródés vizsgálatoknál. Tehát nincs szükség kiegészítő mérésekre, illetve számítások elvégzésére, vagy az adatok korrigálására, sem azok újraértelmezésére. Továbbá, ezzel a mérési módszerrel a kőzettesteken végzett kiszűródés-vizsgálatot követően meghatározható az áteresztőképesség-romlás a kezdeti állapothoz képest, és ezzel biztosítva a kiszűródés jelenség jobb, alaposabb megismerését.

A TÉZISFÜZETBEN SZEREPLŐ HIVATKOZÁSOK LISTÁJA

Al Homadhi E.S. és Hamada G.M. (2003): Determination of petrophysical and mechanical properties interrelationship for simulated sands. *Engineering Journal of the University of Qatar*, Volume 16, Pages 1-10, Corpus ID: 55132645

Chen X.M. és Zhang Y. (2014): Method for making artificial core using dry cement as cementing agent. *Advanced Materials Research*, Volume 997, Pages 387-391

David C., Menéndez B. és Barnabé Y. (1998): The Mechanical Behaviour of Synthetic Sandstone with Varying Brittle Cement Content. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Volume 35, Issue 6, Pages 759-770

Den Brok S.W.J., David C. és Bernabé, Y. (1997): Preparation of synthetic sandstones with variable cementation for studying the physical properties of granular rocks. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Scienc*, Volume 325, Issue 7, Pages 487-492

Holt R.M. és Kenter C.J. (1992): Laboratory simulation of core damage induced by stress release. *Rock Mechanics Proceedings of the 33rd U.S. Symposium*, Rotterdam, Netherlands, Pages 959-968

Holt R.M. (2001): Particle vs. Laboratory Modelling of In Situ Compaction. *Physics and Chemistry of the Earth, Part A: Solid Earth and Geodesy*, Volume 26, Issues 1–2, Pages 89-93

Marco R.M.F., de Ceia A.R., Misságia R.M., Santos V.H. és Neto I.L. (2018): Artificial carbonate rocks: Synthesis and petrophysical characterization. *Journal of Petroleum Science and Engineering*; Volume 163, Pages 303-310

Rios S., da Fonseca V.A. és Baudet B.A. (2014): On the shearing behaviour of an artificially cemented soil. *Acta Geotech*. Volume 9, Issue 2, Pages 215–226

Saidi F., Bernabé Y. és Reuschle T. (2003): The mechanical behaviour of synthetic, poorly consolidated granular rock under uniaxial compression. *Tectonophysics*, Volume 370, Issues 1–4, Pages 105-120

Younessi A., Rasouli V. és Wu B. (2013): Sand production simulation under true-triaxial stress conditions. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Volume 61, Pages 130–140

Viksne A., Berg J.W. és Cook K.L. (1961): Effect of porosity, grain contacts, and cement on compressional wave velocity through syntetic sandstones. *Geophysics*, Volume 26, Issue 1, Pages 77-84

AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

Varga, G., Banki, D. és Fancsik, T. (2021): Effect of CO₂ reach environment on the petrophysical properties of artificially consolidated core samples, *Acta Technologia-International Scientific Journal about Technologies*, Vol. 7, Issue 1, pp. 27-34, p. 8., ISSN 2453-675X, doi:10.22306/atec.v7i1.100

Varga, G.G., Koncz, A., Fancsik, T. és Jobbik, A. (2019): Nano-additives effect on a reservoir-friendly drilling fluid from the driller's view, 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference; SGEM, Sofia, Vol. 19., Issue 1.2, pp. 1025-1030., 6 p., ISBN: 978-619-7408-77-5, ISSN: 1314-2704, DOI: 10.5593/sgem2019/1.2/S06.130

Varga, G.G., Fiser-Nagy, A. és Fancsik, T. (2018): Analysis of time dependent filtration utilizing measurements made on sandstone samples, *European Geologist Journal*, No. 46, pp. 24-28., 5 p., ISSN: 1028-267X

Varga, G., Koncz, A., Fiser-Nagy, A. és Jobbik, A. (2018): New method for formation invasion analysis using artificially consolidated core samples, 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference; SGEM, Sofia, Vol. 18., Issue 1.4, pp. 641-648., 8 p., ISBN: 978-619-7408-38-6, ISSN: 1314-2704, DOI:10.5593/sgem2018/1.4/S06.0

Varga, G. (2018): A kiszűrődés-vizsgálat mérési lehetőségei LTLP viszonyok között, Professzorok az Európai Magyarországi Egyesület: PEME, Budapest 2018, 369 p. pp. 36-43., 8 p., ISBN: 9786155709050

Varga, G.G., és Fiser-Nagy, A. (2018): Mesterségesen konszolidált kőzetmagok petrofizikai tulajdonságainak módosítása különböző adalékanyagokkal, Műszaki Tudomány az Észak-Kelet Magyarországi Régióban, Szolnok, pp. 397-404., 8 p., ISBN: 9789637064371

Varga, G.G. és Szabó, T. (2017): A fúrású iszapok szerepe és alkalmazási határai, Doktoranduszok Fóruma 2016, Miskolc, Miskolci Egyetem, pp. 104-111., 7 p., ISBN: 9789633581292

Varga, G.G., és Jobbik, A. (2017): Fúrású iszapok szerepe és alkalmazási határai HPHT viszonyok között, Műszaki Tudomány az Észak-Kelet Magyarországi Régióban, Debrecen, pp. 601-607., 7 p., ISBN: 9789637064357

NEMZETKÖZI ÉS HAZAI KONFERENCIA ELŐADÁSOK

Varga Gyula Gábor (2019) Investigation of filtration process on sandstone cores under reservoir conditions, Érett mezők újraélesztése konferencia/Putting mature fields to the map conference, Zamárdi, 2019. február 5-6.

Varga Gyula (2018) A kiszűrődés-vizsgálat mérési lehetőségei LTLP viszonyok között, A 15 éves PEME XVII. PhD – Konferenciájának előadásai, Budapest, 2018. november 15.

Varga Gyula (2018) New approaches for formation invasion analysis, III. Innovatív Technológiák a Fluidumbányászatban. Miskolc, 2018. október. 25.

Varga Gyula Gábor, Fiser-Nagy Ágnes (2018) Mesterségesen konszolidált kőzetmagok petrofizikai tulajdonságainak módosítása

különböző adalékanyagokkal, Műszaki Tudomány az Észak-Kelet Magyarországi Régióban, Szolnok, 2018. május 31.

Varga Gyula Gábor, Fiser-Nagy Ágnes (2017) Mesterségesen konszolidált és természetes kőzetmagok petrofizikai tulajdonságainak összehasonlítása, Országos Bányászati Konferencia, Egerszalók, 2017. november 16-17.

Varga Gyula Gábor, Fiser-Nagy Ágnes (2017) Technical innovations in the artificial sandstone core consolidation, used for EOR measurements, XXXI. Nemzetközi Olaj- és Gázipari Konferencia és Kiállítás, Siófok, 2017. október 4-6.

Varga Gyula, Jobbik Anita (2017) A fúrési iszapok szerepe és alkalmazási határai HPHT viszonyok között, Műszaki Tudomány az Észak-Kelet Magyarországi Régióban, Nyíregyháza, 2017. június 01.

Varga Gyula (2016) A fúrési iszapok szerepe és alkalmazási határai, Doktoranduszok fóruma, Miskolc, 2016. november