

**MŰSZAKI TUDOMÁNY AZ
ÉSZAK-KELET MAGYARORSZÁGI
RÉGIÓBAN
2018**

**KONFERENCIA
ELŐADÁSAI**

Szolnok, 2018. május 31.

**Szerkesztette:
Edited by**

*Dr. Bodzás Sándor
az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Elnöke*

*Dr. Antal Tamás
az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Titkára*

**Kiadja: Debreceni Akadémiai Bizottság
Műszaki Szakbizottsága**

ISBN 978-963-7064-37-1

Debrecen 2018

A konferencia szervezői:

*A Magyar Tudományos Akadémia Debreceni Területi
Bizottság (DAB) Műszaki Szakbizottsága,*

*a Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
Katonai Repülő Intézete*

A konferencia fővédnöke:

Dr. Palik Mátyás
Intézetigazgató

A konferencia elnöke:

Dr. Bodzás Sándor
az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Elnöke

A Konferencia Programbizottsága		
Dr. Palik Máttyás	intézetigazgató, egyetemi docens	Nemzeti Közszerológálati Egyetem, Katonai Repülő Intézet
Dr. Bodzás Sándor	főiskolai docens, az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Elnöke	Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszék
Dr. Antal Tamás	főiskolai docens, az MTA DAB Műszaki Szakbizottság Titkára	Nyíregyházi Egyetem, Jármű- és Mezőgazdasági Géptani Tanszék
Dr. Szigeti Ferenc	tanszékvezető, főiskolai tanár, az MTA DAB Gépészeti Munkabizottság Elnöke	Nyíregyházi Egyetem, Műszaki Alapozó, Fizika és Gépgyártástechnológia Tanszék
Dr. Mankovits Tamás	tanszékvezető, egyetemi docens, az MTA DAB Gépészeti Munkabizottság Társelnöke	Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszék
Dr. Dezső Gergely	főiskolai tanár, az MTA DAB Gépészeti Munkabizottság Titkára	Nyíregyházi Egyetem, Műszaki Alapozó, Fizika és Gépgyártástechnológia Tanszék
Dr. Kovács Imre	tanszékvezető, főiskolai tanár, az MTA DAB Építési Munkabizottság Elnöke	Debreceni Egyetem, Építőmérnöki Tanszék
Kántor Anita	tanársegéd, az MTA DAB Építési Munkabizottság Titkára	Debreceni Egyetem, Építészmérnöki Tanszék
Dr. Palcsu László	tudományos főmunkatárs, az MTA DAB Hidrológiai Munkabizottság Elnöke	MTA Atommagkutató Intézet
Dr. Szűcs Péter	dékán, egyetemi tanár, az MTA DAB Hidrológiai Munkabizottság Társelnöke	Miskolci Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet
Dr. Buday Tamás	adjunktus, az MTA DAB Hidrológiai Munkabizottság Titkára	Debreceni Egyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék
Klenóczky Károly	területi igazgató, az MTA DAB Infrastruktúra Fejlesztési Munkabizottság Elnöke	Magyar Közút Kht., Területi Igazgatóság
Dr. Békési Bertold	egyetemi docens, az MTA DAB Repülőműszaki Munkabizottság Elnöke	Nemzeti Közszerológálati Egyetem, Fedélzeti Rendszerek Tanszék
Dr. Óvári Gyula	egyetemi tanár, az MTA DAB Repülőműszaki Munkabizottság Társelnöke	Nemzeti Közszerológálati Egyetem, Repülő Sárkány – hajtómű Tanszék

A Konferencia Programbizottsága		
Dr. Kavas László	tanszékvezető, egyetemi docens, az MTA DAB Repülőműszaki Munkabizottság Titkára	Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Repülő Sárkány – hajtómű Tanszék
Dr. Dudás László	egyetemi docens	Miskolci Egyetem, Alkalmazott Informatikai Tanszék
Dr. Battáné Dr. Gindert Kele Ágnes	egyetemi docens	Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszék
Dr. Pálinkás Sándor	adjunktus	Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszék
Dr. Kalmár Imre	főiskolai tanár	Nyíregyházi Egyetem, Jármű- és Mezőgazdasági Géptani Tanszék
Dr. Turai Endre	egyetemi docens	Miskolci Egyetem, Geofizikai Intézeti Tanszék
Dr. Czédli Herta	főiskolai docens	Debreceni Egyetem, Építőmérnöki Tanszék
Dr. Hagymássy Zoltán	egyetemi docens	Debreceni Egyetem, Agrár – Műszaki Tanszék
Dr. Musinszki Zoltán	egyetemi docens	Miskolci Egyetem, Számvitel Intézeti Tanszék
Dr. Molnár Viktor	egyetemi docens	Miskolci Egyetem, Vezetéstudományi Intézet
Dr. Csanády Gábor Mátyás	főiskolai tanár	Debreceni Egyetem, Építészmérnöki Tanszék
Dr. Lámer Géza	főiskolai tanár	Debreceni Egyetem, Műszaki Menedzsment Tanszék
Dr. Kulcsár Balázs	egyetemi docens	Debreceni Egyetem, Műszaki Alaptárgyi Tanszék

A konferencia kiadvány összeállításában segítséget nyújtottak a Debreceni Egyetem Gépészmérnöki Tanszékéről:

Csonkáné Dóró Lilla ügyvivő szakértő,
Sitku Szandra ügyvivő szakértő,
Nemes Dániel demonstrátor

TARTALOMJEGYZÉK

ANTAL Tamás, CZIÁKY Zoltán, SZŐLLŐSI István A KÍMÉLETES VÍZELVONÁS HATÁSA A SZÁRÍTOTT ANYAG BELTARTALMI ÉRTÉKEIRE	1
BERÉNYI László AZ ISO 14001 SZABVÁNY ELTERJEDÉSE EURÓPÁBAN	9
BEZZEG Pál, L. SZABÓ Gábor EGYENSÚLYI FANEDVESSÉG ÉS FŰTŐÉRTÉK TÉLEN	16
BODZÁS Sándor FERDE FOGAZATÚ FOGASKERÉKPÁROK SZÁMÍTÓGÉPPLEL SEGÍTETT TERVEZÉSE ÉS MODELLEZÉSE	25
BUDAYNÉ BÓDI Erika, BUDAY Tamás A GEOTERMIKUS POTENCIÁL MEGHATÁROZÁSÁNAK GYAKORLATI PROBLÉMÁI A KÖZÉP-TISZÁNTÚLI FELSŐ-PANNÓNIAI VÍZADÓK ESETÉBEN	41
CSANÁDY Gábor Mátyás ANTI-K ZSINAGÓGÁK TÉRSTRUKTÚRÁI IZRAELBEN	49
CSATÁRI Nándor, HAGYMÁSSY Zoltán, VÁNTUS András TEJELŐ TEHENÉSZETEK ENERGIAHATÉKONYSÁGA HAJDÚ-BIHAR MEGYÉBEN	58
DEÁK Dávid Péter, L. SZABÓ Gábor, BODÓ Béla A FAN-COIL-OS HŰTÉSI FOGYASZTÓI RENDSZER VIZSGÁLATA ELTÉRŐ MUNKAKÖZEGEK ESETÉN	65
DUDÁS László, KAPITÁNY Pálma, BENOTSMANE Rabab KOMPLEX KAPCSOLÓDÓ FELÜLETPÁROK GYÁRTÁSTECHNOLÓGIAI ELEMZÉSE	77

FALUDI Tamás SZERZŐDÉSTÍPUSOKKAL TÖRTÉNŐ ELLÁTÁSILÁNC-KOORDINÁCIÓ ÖSSZEHASONÍTÓ ELEMZÉSE	84
FARAGÓ Enikő, BUDAY Tamás, MAKAI Levente HOMOKMINTÁK KAPILLÁRIS VÍZEMELÉSÉNEK, VÍZTARTALMÁNAK ÉS HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐJÉNEK VIZSGÁLATA	92
HAGYMÁSSY Zoltán, VÁNTUS András, CSATÁRI Nándor PRECÍZIÓS TÁPANYAGVISSZAPÓTLÁS MŰSZAKI VETÜLETEI	99
ILOSVAI Mária Ágnes, PEKKER Péter, KRISTÁLY Ferenc, VANYOREK László SZUPERPARAMÁGNESES NANORÉSZECSKÉK SZINTÉZISE ÉS ALKALMAZÁSA NANOKOMPOZITOK FEJLESZTÉSE SORÁN	105
KISS Adrienn, ZAUER Károly A GYÖMBÉR KÉT KOMPONENSÉNEK ÚJ SZINTÉZIS LEHETŐSÉGEI	113
KOVÁCS Zoltán, SZEGEDI Attila KERÉKBEPATTOGÁSI JELENSÉG KIALAKULÁSÁNAK VIZSGÁLATA MEZŐGAZDASÁGI ERŐGÉPEKEN	118
KOVÁCS Zoltán, KALMÁR Imre, LAJTOS István, SIKOLYA László, SZILÁGYI Attila SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG MEGYE ENERGIAFOGYASZTÁSBÓL EREDŐ ÜHG KIBOCSÁTÁSÁNAK MEGHATÁROZÁSA	126
KULCSÁR Balázs A NEM ENGEDÉLYKÖTELES, MEGÚJULÓ ENERGIÁT HASZNOSÍTÓ KISERŐMŰVEK TERÜLETI ELHELYEZKEDÉSE MAGYARORSZÁGON	132
LÁMER Géza AZ ÉPÜLET TARTÓSZERKEZETI VÁZÁNAK MODELLEZÉSE CELLÁK SEGÍTSÉGÉVEL	140

LÁMER Géza FOLYTONOS ÉS DISZKRÉT MODELLEK A DEFORMÁLHATÓ SZILÁRD TESTEK MECHANIKÁJÁBAN	159
METSZŐSY Gabriella NEM TERMELÉSI FOLYAMATOK FEJLESZTÉSI SIKERTÉNYEZŐINEK VIZSGÁLATA	178
MOLNÁR András, BARKÓCZY Péter, BATTÁNE GINDERT-KELE Ágnes, PÁLINKÁS Sándor TERMÍKUS SZÓRÁSSAL ACÉL SZERKEZETEKRE FELVITT CINK ÉS ALUMÍNIUM KORROZIÓÁLLÓ BEVONATOK VIZSGÁLATA ÉS ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGE	186
MOLNÁR András, KAVAS László, ÓVÁRI Gyula, FAZEKAS Lajos A HIDEGSZÓRÁS (COLD GAS DYNAMIC SPRAYING) ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI HELIKOPTER ALKATRÉSZEK FELÚJÍTÁSÁNÁL	201
MOLNÁR Viktor A DÖNTÉSI TÉNYEZŐK KÖZÖTTI INTERAKCIÓ KEZELÉSÉNEK VIZSGÁLATA TÖBBTÉNYEZŐS DÖNTÉSI MÓDSZEREK ESETÉN	213
MURÁNYI Klaudia A KRIPTOVALUTÁK MŰKÖDÉSI HÁTTERE	221
MURVAY Csanád, RADNAY László OLDALIRÁNYÚ MEGTÁMASZTÁSOK MEREVSÉGÉNEK HATÁSA EGYSZERŰ TARTÓK KRITIKUS NYOMATÉKÁRA	226
MUSINSZKI Zoltán A TÁMOGATÓ TEVÉKENYSÉGEK KÖLTSÉGFELOSZTÁSI PROBLÉMÁI	234
NEMES Dániel, BODZÁS Sándor, GÉRESI Zoltán Gergő AUTOMATIZÁLT RETESZHORONY MEGMUNKÁLÁSI TECHNOLOGIÁK TERVEZÉSE	241

PÁLINKÁS Sándor, FAZEKAS Lajos, GINDERT-KELE Ágnes, JÁSZAI Zoltán István, MOLNÁR András MELEG FÉMPORSZÓRÁSSAL FELÜLETKEZELT KULTIVÁTOR KAPÁK VIZSGÁLATA TALAJMŰVELÉS UTÁN	248
PREKOB Ádám, SÁNDOR Csaba, SIKORA Emőke, PEKKER Péter, KRISTÁLY Ferenc, VANYOREK László IPARI KOROM KOLLOIDKÉMIAI ÉS MORFOLÓGIAI JELLEMZÉSE	252
RAVAI NAGY Sándor, SZIGETI Ferenc, VARGA Gyula FELÜLETI ÉRDESSÉG VIZSGÁLATA IPARI MŰANYAGOK FURATMEGMUNKÁLÁSÁNÁL	259
ROMÁN Krisztina, ROMÁN László ÜVEGSZÁL ERŐSÍTÉSŰ PVC KOMPOZITOK MECHANIKAI TULAJDONSÁGAINAK MEGHATÁROZÁSA	268
ROMÁN Krisztina, ZSOLDOS Gabriella PVC/KUKORICACSUTKA LISZT KOMPOZITOK TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA	274
ROZGONYI Valentin, L. SZABÓ Gábor, BODÓ Béla A FAN-COIL ÉS A KLÍMAGERENDÁS RENDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÁSA	280
RUGÓCZKY Péter, LASSÚ Gábor, LAKATOS János WC-Co FELÜLETI RÉTEG VIZSGÁLATA SPEKTRÁL ANALITIKAI MÓDSZEREKKEL	288
RUGÓCZKY Péter, MURÁNSZKY Gábor, LAKATOS János GYÉMÁNT FELÜLETI RÉTEG LEVÁLASZTÁSÁT LEHETŐVÉ TEVŐ ELŐKÉSZÍTŐ MŰVELETEK WC-Co KOMPOZIT ANYAGOKON	295
SÁNDOR Zoltán Barnabás, TAMÁSI Kinga, VANYOREK László SZÉN NANOCSSÖVEKKEL ERŐSÍTETT POLIURETÁN NANOKOMPOZIT ELŐÁLLÍTÁSA ÉS VIZSGÁLATA	302

- SIKORA Emőke, PREKOB Ádám, VANYOREK László, MURÁNSZKY Gábor, BÁNHIDI Olivér, HUTKAINÉ GÖNDÖR Zsuzsanna, PEKKER Péter**
KLOORÁTMENTESÍTÉSRE ALKALMAS HIDROGÉNEZŐ KATALIZÁTOROK FEJLESZTÉSE 308
- SOMLYAI-SIPOS László, BAUMLI Péter**
AZ ÓN-NIKKEL FORRASZANYAG NEDVESÍTÉSVIZSGÁLATA RÉZ SZUBSZTRÁTON 316
- SÜVEGES Gábor Béla**
HŐSZOLGÁLTATÓK KÖRNYEZETI ELEMZÉSE - TECHNOLÓGIAI ÉS TERMÉSZETI TÉNYEZŐK 323
- SZEGEDI Attila, KOVÁCS Zoltán**
ÜZEMI JELLEMZŐK VIZSGÁLATA POWERSHIFT NYOMATÉKVÁLTÓK TENGELYKAPCSOLÓINÁL 330
- SZÖLLŐSY Zsófia, BODÓ Béla**
OFFSZET NYOMÓGÉPEK BELSŐ LÉGÁLLAPOTÁNAK BEFOLYÁSA A PAPIRRA 338
- TAMÁSI Kinga, SÁNDOR Zoltán Barnabás, ZSOLDOS Gabriella**
SZÉN NANOCŐVEL ÉS IPARI KOROMMAL ERŐSÍTETT GUMIKEVERÉKEK TERMO-MECHANIKAI TULAJDONSÁGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA 344
- TÓTH Lajos, ERDŐSY Dániel**
ICL8038 TÍPUSÚ PRECÍZIÓS HULLÁMFORMA-GENERÁTOR DISZKRÉT ALKATRÉSZEKBŐL FELÉPÍTETT FUNKCIONÁLIS MODELLJÉNEK VIZSGÁLATA 350
- TRUZZSI Alexandra, BODNÁR Ildikó, VARGA József**
NEONIKOTINOID NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK OXIDATÍV LEBONTÁSÁRA IRÁNYULÓ MÓDSZERFEJLESZTÉSEK 358
- TUMIK Ábel**
SORBANÁLLÁSI MODELLEK ALKALMAZHATÓSÁGÁNAK VIZSGÁLATA LEAN SZEMLELETBEN MŰKÖDŐ KÖZSZOLGÁLTATÓKNÁL 366

TURAI Endre, NÁDASI Endre, SZILVÁSI Marcell FELSZÍN ALATTI OBJEKTUMOK ÉS FÖLDTANI SZERKEZETEK KUTATÁSA GEOELEKTROMOS TOMOGRÁFIÁVAL	374
TURAI Endre, ILYÉS Csaba, SZŰCS Péter MAGYARORSZÁGI CSAPADÉK ÉS TALAJVÍZSZINT ADATOK SPEKTRÁLIS ELEMZÉSE	382
VÁNTUS András, HAGYMÁSSY Zoltán, CSATÁRI Nándor A MŰSZAKI ELLÁTOTTSÁG FEJLESZTÉSE A TEJTERMELÉSBEN	390
VARGA Gyula, FISER-NAGY ÁGNES MESTERSÉGESEN KONSZOLIDÁLT KÖZETMAGOK PETROFIZIKAI TULAJDONSÁGAINAK MÓDOSÍTÁSA KÜLÖNBÖZŐ ADALÉKANYAGOKKAL	397
VARGA Zsolt A MAGASSÁG MEGHATÁROZÁSÁNAK PROBLÉMÁJA A GEODÉZIÁBAN	405
ZÁKÁNYI Balázs, SZŰCS Péter, TURAI Endre, VASS Péter, ILYÉS Csaba, MÓRICZ Ferenc A GEOTERMIKUS ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGI A BÜKK-ALJA TÉRSÉGBEN	411
ZÁKÁNYINÉ MÉSZÁROS Renáta, VARGA Gyula Gábor, JOBBIK Anita HŐENERGIA KINYERÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI FELHAGYOTT CH KUTAK HASZNOSÍTÁSÁVAL	417
ZÁKÁNYINÉ MÉSZÁROS Renáta, VARGA Gyula Gábor, JUHÁSZNÉ SZALAI Adrienn, BÁRÁNY Sándor BENTONITOK ZÉTA POTENCIÁL VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA SÓOLDATOK JELENLÉTÉBEN	423
NEMES Csaba, LUBOMIR Javorek, BODZÁS Sándor, PÁLINKÁS Sándor FORGÁCSOLÓ ERŐ HÁROM KOMPONENSÉNEK MÉRÉSE ESZTERGÁLÁSI FOLYAMAT SORÁN	429
FÉNYKÉP GYŰJTEMÉNY	439

A GEOTERMİKUS ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGI A BÜKK-ALJA TÉRSÉGBEN

THE OPPORTUNITIES FOR USING GEOTHERMAL ENERGY IN THE BÜKK-ALJA REGION

ZÁKÁNYI Balázs¹, SZŰCS Péter^{2,3}, TURAI Endre⁴, VASS Péter⁵, ILYÉS Csaba⁶, MÓRICZ Ferenc⁷

¹egyetemi adjunktus, hgzb@uni-miskolc.hu

^{2,3}egyetemi tanár, hgszucs@uni-miskolc.hu

⁴egyetemi docens, gfturai@uni-miskolc.hu

⁵egyetemi docens, gfvassp@uni-miskolc.hu

⁶tudományos segédmunkatárs, hgilyes@un-miskolc.hu

⁷egyetemi tanársegéd, moriczferi@gmail.com

^{1,2,4,5}Miskolci Egyetem, Műszaki Földtudományi Kar

³MTA-ME Műszaki Földtudományi Kutatócsoport

Kivonat: A Miskolci Egyetemen működő Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet a Műszaki Földtudományi Karral közösen nyert pályázaton az Európai Unió által finanszírozott GINOP projektek keretén belül. A projekt során összeállt kutatói gárda célja, hogy Magyarország felhagyott vagy meddő szénhidrogén-kutató kútjai, fúrásai új célt tudjanak szolgálni, geotermikus felhasználásra kerüljenek. A több, mint ezer fúrás adatbázisba rendszerezése, valamint azok értékelése és térképi megjelenítése után szűkítettük a kutatási területet a Bükk-alja térségére. Jelen tanulmányban az itt szerzett információkat mutatjuk be térképeken keresztül.

Kulcsszavak: geotermia, használaton kívüli CH kutak, hidrogeológia

Abstract: The Research Institute of Applied Earth Sciences of the University of Miskolc, together with the Faculty of Earth Science and Engineering have been working on the PULSE project since 2016. The aim of the project is to allow Hungary's abandoned or unproductive hydrocarbon exploration wells and drilling to serve a new goal for geothermal utilization. After sorting more than a thousand drilling into the database and evaluating them and mapping, we narrowed the research area to the Bükk-alja region. In this paper we present the information obtained here through maps.

Keywords: geothermal, unused CH wells, hydrogeology

1. BEVEZETÉS

A Miskolci Egyetem egyik projektjének kitűzött fontosabb feladatai a földi energiaforrások hasznosításához kapcsolódó hatékonyság növelő mérnöki eljárások fejlesztése. A Miskolci Egyetemen működő Alkalmazott Földtudományi Kutatóintézet és Műszaki Földtudományi Kar közös kutatócsoportja újszerű kutatómunkát kíván végezni a hazai természeti energiaforrások fenntartható kiaknázásának témakörében, különös tekintettel a következőre:

1. Kihozatali határfok növelését biztosító eljárások kutatása és fejlesztése szénhidrogén telepekben;
2. Nagy hatékonyságú hozamnövelő rétegkezelési eljárások kutatása és fejlesztése valamint;
3. Meddő és használaton kívüli kutak energetikai hasznosíthatósága területeken.

A projekt elősegítheti a nemzeti energia stratégiában megfogalmazott biztonsági ellátási célok megvalósulását, a fenntartható energiagazdálkodást és az ásványvagyon hasznosítási célkitűzéseket. Az eredmények hozzájárulhatnak a nemzeti ásványvagyon alapját képező, hagyományos és nem hagyományos szénhidrogének, valamint a szénhez kötött metán

készleteinek növeléséhez az intenzív termelési technikák (Enhanced Oil and Gas Recovery, EOR és EGR) alkalmazásával és ezen keresztül a hazai szénhidrogén potenciál újraértékeléséhez. A projekt új alapokra helyezi a hazai geotermikus energia hasznosításának technológiai lehetőségeit, különös tekintettel az EGS (Enhanced Geothermal System) módszertan esetén [1]. A fent felsorolt három témakörből részletesen csak a harmadikat és az ebben már megkezdett munka eredményeit mutatjuk be a következő fejezetekben.

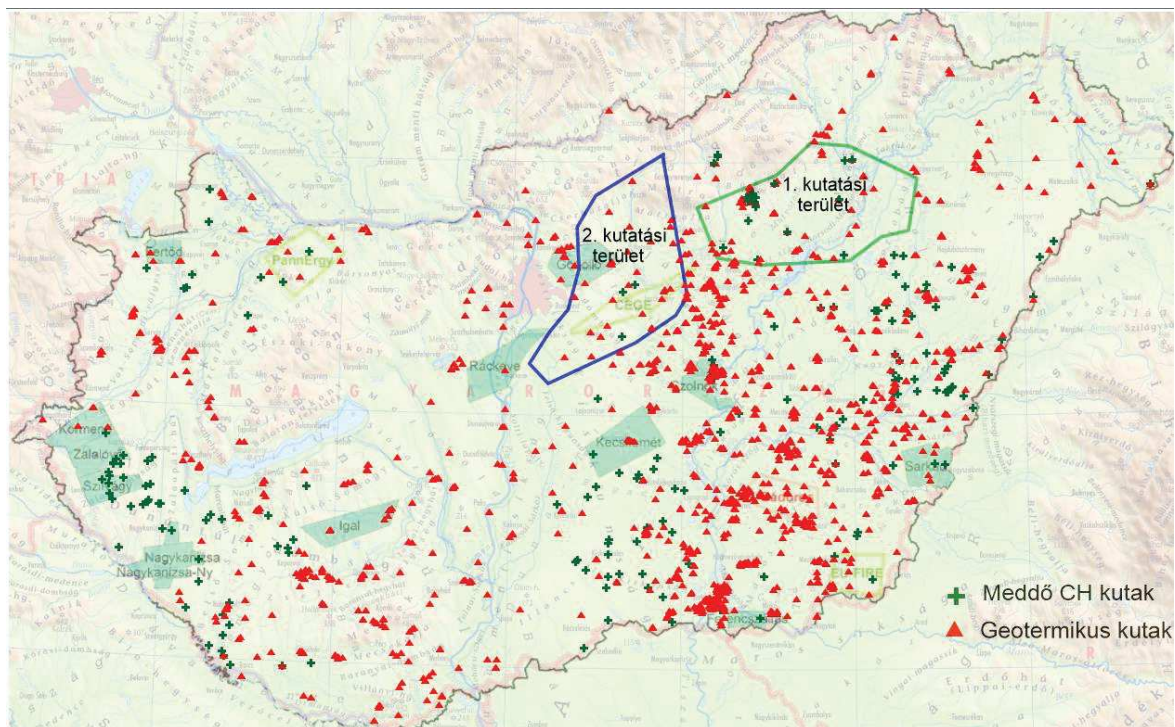
2. MEDDŐ ÉS HASZNÁLATON KÍVÜLI OLAJIPARI KUTAK ENERGETIKAI HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A projekt keretében tervezett kutatás jelentős szerepet játszhat a geotermikus energia hazai felhasználásának növelésében. A hazai szénhidrogén kutatás és termelés szempontjából meddő (és/vagy használaton kívüli) szénhidrogén kutak energetikai célú hasznosíthatóságának témája kiemelt kutatási program [2]. A tervezett kutatások két területre; a kút szintű energetikai értékelés, illetve erőművi/ipari hulladék hő vagy megújulókból származó energia földtani közegben történő tárolásának hatékonyság/hatásfok vizsgálatára irányulnak. A kutatások eredményei hívhatják fel a figyelmet a földtani közeg energetikai célú hasznosításának érzékeny és kritikus területeire. A tárolástechnológiai fejlesztések javíthatják a földtani közegek energetikai célú hasznosításának hatékonyságát.

A négy éves kutatási időszakban a következő pontok alapján kívánjuk elvégezni a munkát:

1. Adatgyűjtési metodika kidolgozása. Kútszintű adatgyűjtés, területi adatgyűjtés, a földtani közegekben történő hőtárolással kapcsolatos adatgyűjtés.
2. Adatbázis építés, geotermikus energiahasznosítási célú adatelemzés. Kútszintű adatbázis, területi adatbázis, hőtárolással kapcsolatos adatbázis.
3. Mélyfúrású geofizikai szelvényezések újraértékelése. Kútszintű újraértékelés, területi értékelés, a hőtárolással kapcsolatos újraértékelés.
4. Terepi kalibrációs mérések és tesztek végrehajtása kutakban. Terepi kalibrációs mérések és tesztek végrehajtása néhány kútban, abból a célból, hogy a korábban elvégzett mérésekből kiszámítható hidrogeofizikai paraméterek (lyukgeofizikai mérésekből meghatározott elődleges és másodlagos porozitások, szaturációs paraméterek, permeabilitás, szivárgási tényező, hőtároló kapacitás, stb.) a mérésektől eltelt – sokszor több évtizedes – idő alatt milyen mértékben változtak meg. .
5. Hőtárolási célú szimulációs vizsgálatok elvégzése hőtranszport modellezéssel.
6. Az adatbázis pontosítása az elvégzett terepi mérések, tesztek és szimulációs vizsgálatok alapján.
7. A geotermikus energia hasznosítás lehetőségeinek körvonalazása és akcióterv kidolgozása az elvégzett vizsgálatok és kutatómunka alapján.

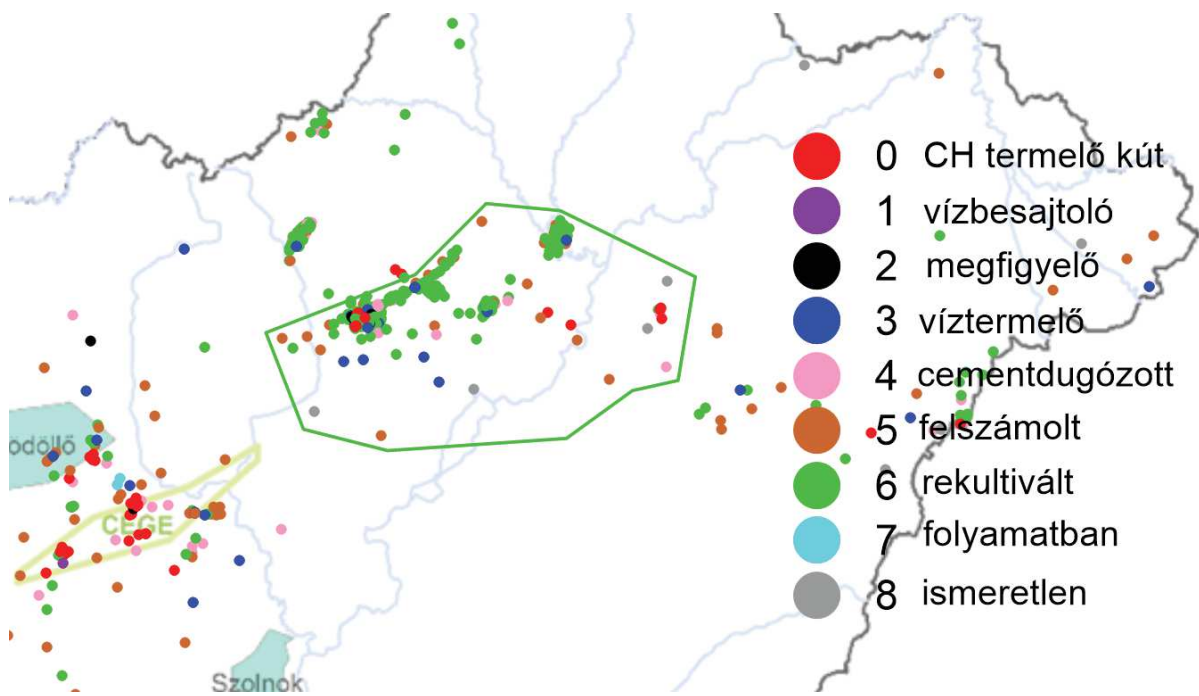
A projekt jelenlegi szakaszában az adatgyűjtés és az adatbázis elkészült, amelynek pontosítása és kiegészítése természetesen a projekt végéig folytatódni fog. Elkészültek országos térképek, amelyek a geotermikus és használaton kívüli szénhidrogén kutak elhelyezkedését mutatja Magyarország területén (1. ábra). Emellett megkezdtük a kútszintű és a területi értékelést is, amelynek eredményeképpen 2 területet választottunk ki. Az egyik terület a Mátraalja, Cserhátalja, Gödöllői-dombság (1. ábra 2. kutatási terület), a másik pedig a Bükk-alja, Borsodi-mezőség, Hevesi-sík (1. ábra 1. kutatási terület) által határolt terület. Jelen tanulmányban az adatbázisból készített térképeket fogunk bemutatni az utóbbi kutatási terület Bükk-alja térségére.



1. ábra: Magyarország hasznosítható meddő szénhidrogén-, és geotermikus kutjainak térkép a két kutatási területtel

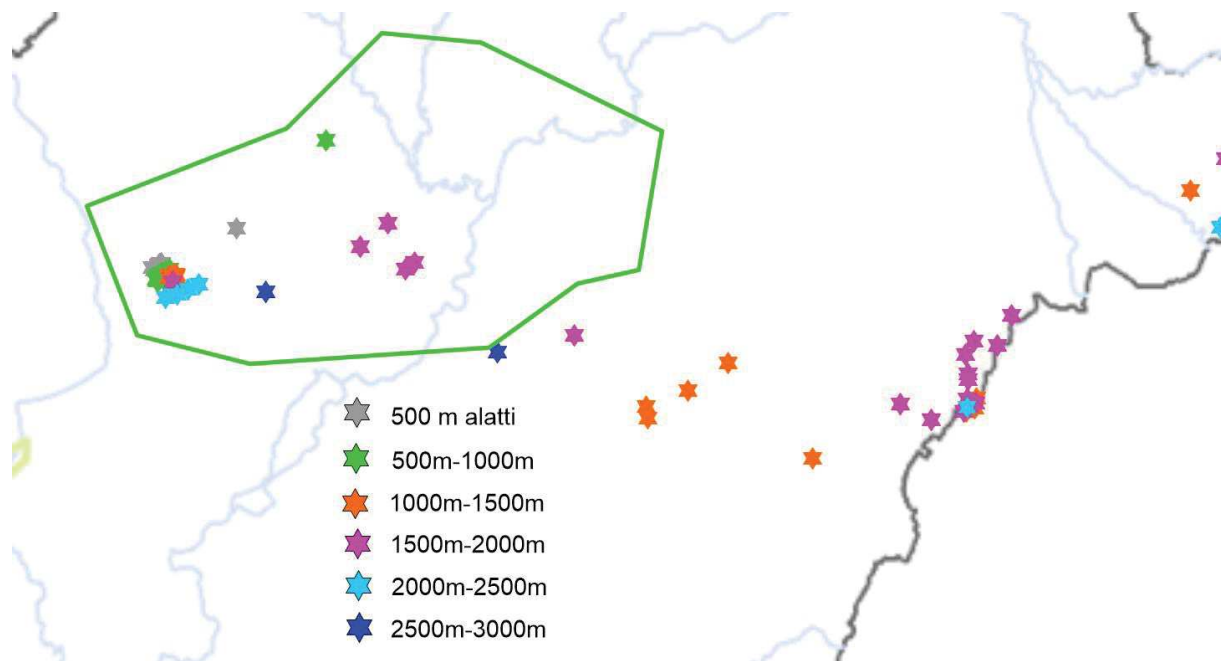
3. GEOTERMIKUS VISZONYOK A BÜKK-ALJA TERÜLETÉN

Az 1. kutatási területen már az 1950-es évek előtt is készültek szénhidrogén kutató fúrások. Napjainkban is vannak fúrások, de ezek már termásvíz kinyerése céljára mélyített kutak fúrásai. A 2. ábra szemlélteti a területen lévő összes fúrást napjainkig valamint azt, hogy ezek a fúrások milyen funkcióval rendelkeznek jelenleg.



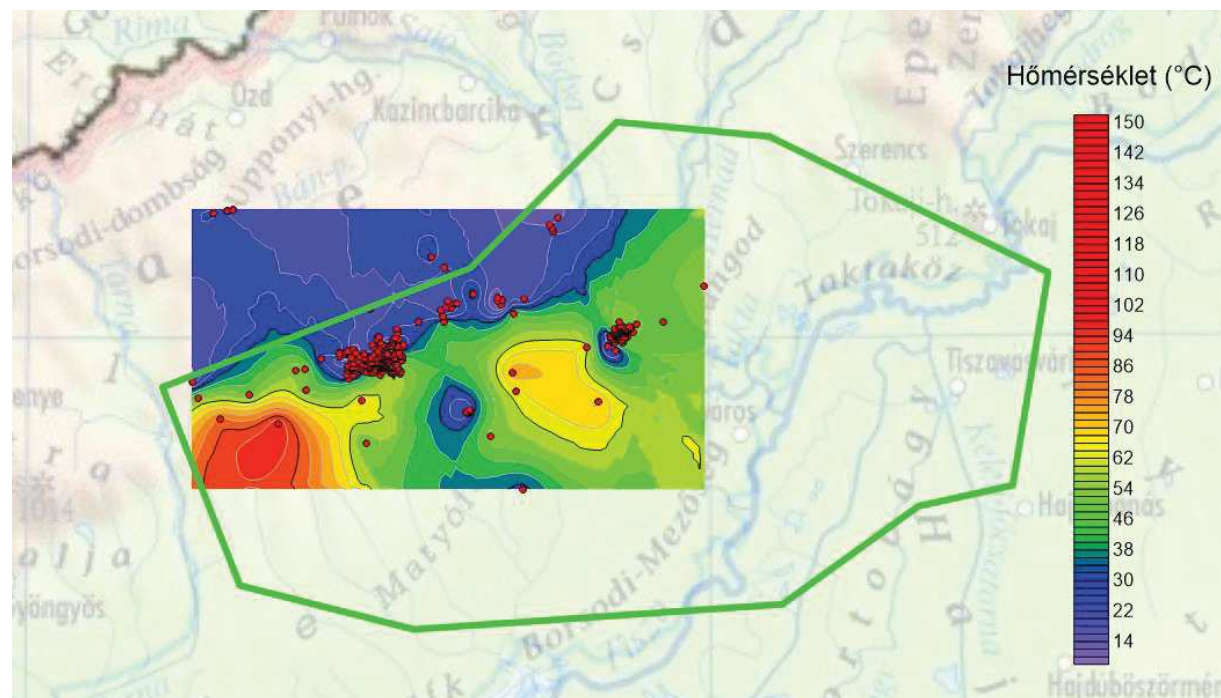
2. ábra: Az 1. kutatási területen mélyített kutak és funkcióik

A következő térképen csoportosítottuk az 1980 után fúrt kutakat mélység alapján, amely jól mutatja, hogy a Bükk-alja területén a fúrások mélysége jellemzően 500m és 1500 m között változik. Azért ezt az időszakot választottuk, mert ebben az időszakban készült kútkönyvek információi, már megbízhatóbbak, mint a régebbiek.



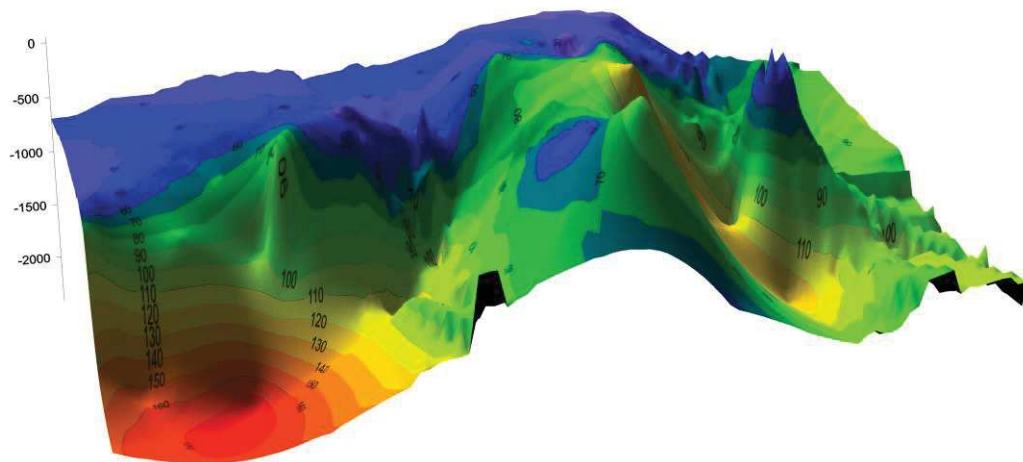
3. ábra: Az 1980 után mélyített fúrások a mélység függvényében.

Az jelenlegi adatbázis alapján elkészítettük a Bükk-alja területére a maximális hőmérséklet eloszlás térképét, amelyet a 4. ábra mutat.



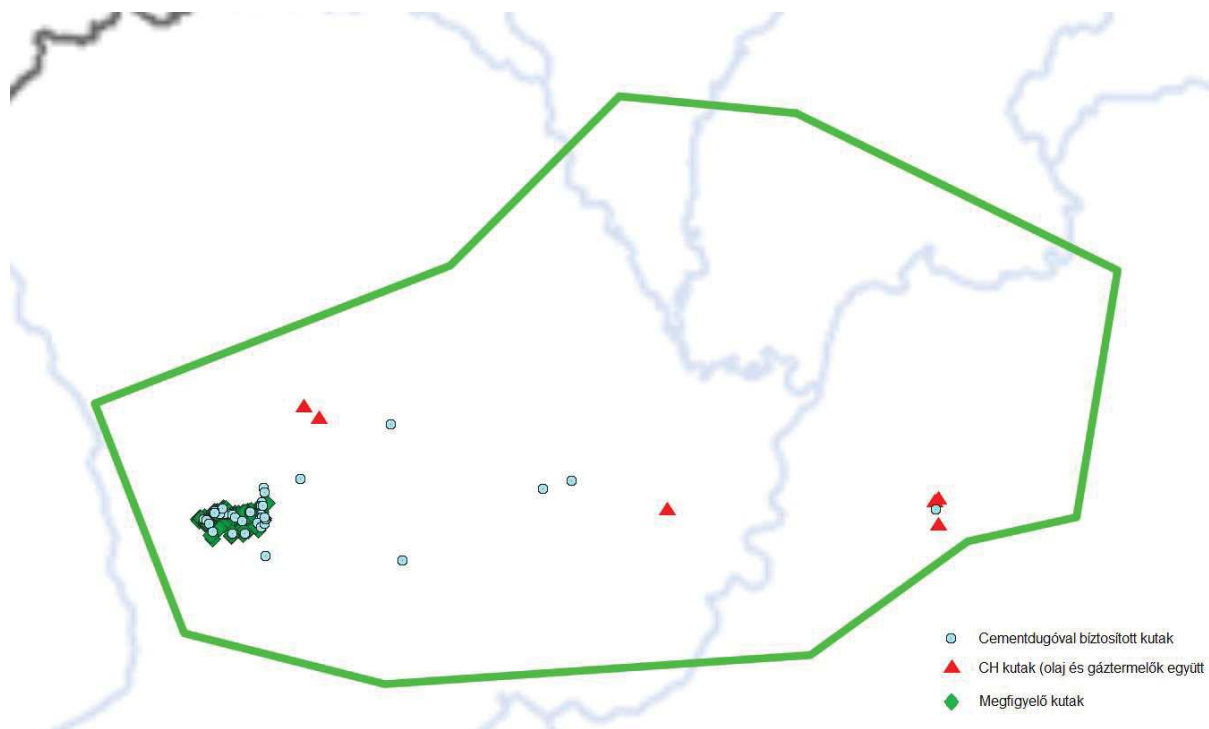
4. ábra: A Bükk-alja térségben lévő kutak adatai alapján szerkesztett maximális hőmérséklet eloszlás térkép

A fúrások talpmélysége alapján elkészítettük a hőmérséklet eloszlás 3 dimenziós változatát is (5. ábra).



5. ábra: A maximális hőmérséklet eloszlás térkép 3D-ben

Az adatbázis, a bemutatott térképek és a beszerzendő kútkönyvek alapján kezdhető meg a kút szintű értékelések készítése. A 6. ábrán bemutatott kutak közül szűrhető lesz, hogy mely kutak alkalmazhatók a jövőben geotermikus rendszerek (víztermelő vagy visszasajtoló kútként) kialakításánál.



6. ábra: A geotermikus rendszerek kialakításánál használható kutak elhelyezkedése

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A projekt keretein belül a hazai meddő és használaton kívüli olajipari kutak információinak elsőként megvalósuló átfogó összegyűjtésével és szisztematikus feldolgozásával lehetőség nyílik a geotermikus energiahasznosítás széles körű kiterjesztésére és hatékony

megvalósulásának elősegítésére. A kutatómunka eredményeként a geotermikus energia hasznosítás fenntarthatósági aspektusai is meghatározásra kerülnek.

A kút szintű energetikai értékelés keretében az alábbiakat szeretnénk a jövőben megvizsgálni:

- a kútból mélység szelektíven (10 m-es mélység intervallumonként) kinyerhető hőenergia mennyisége,
- a hőenergia mélység szelektív kinyerését lehetővé tevő technológiák megadása és elemző vizsgálata,
- a kútból összesen kinyerhető hőenergia mennyiségének becslése a kútfejnél,
- a kútfejtől egységnyi távolságra (pl.: 1 km-re) lévő gyűjtőponton (akkumulációs ponton).

A kút szintű adatok integrálásával egységnyi területre vonatkozó energetikai értékelés dolgozható ki. Az értékeléshez a következőket kell meghatározni:

- a vizsgált terület nagysága (pl. 10 km x 10 km = 100 km²),
- a területen lévő, a kút szintű energetikai értékelésbe bevont kutak száma,
- a kutakból kinyerhető hőenergia összege a területen,
- a terület egy adott akkumulációs pontjára számított összes hőenergia. (Minden kút kútfejnél számított összes kinyerhető hőenergiájából le kell vonni az akkumulációs pontig való hőszállítás hőveszteségeit).

A fent említett vizsgálatokat, értékelést először az 1 kutatási területen szeretnénk elvégezni, amelynek tapasztalatai (metódika) alapján fogjuk a 2. területet feltérképezni.

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmányban ismertetett kutató munka az EFOP-3.6.1-16-2016-00011 jelű „Fiatalodó és Megújuló Egyetem – Innovatív Tudásváros – a Miskolci Egyetem intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztése” projekt részeként – a Széchenyi 2020 keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] **RYBACH, L.:** „*The Future of Geothermal Energy” and Its Challenges, Proceedings*, 2010
- [2] **BOBOK, E., TÓTH, A.:** „*Megújuló energiák.*” Miskolci Egyetemi Kiadó, 227, 2005.