

**MŰSZAKI TUDOMÁNY AZ
ÉSZAK-KELET MAGYARORSZÁGI
RÉGIÓBAN
2019**

**KONFERENCIA
ELŐADÁSAI**

Miskolc, 2019. május 29.

**Szerkesztette:
Edited by**

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

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

**Kiadja: Debreceni Akadémiai Bizottság
Műszaki Szakbizottsága**

ISBN 978-963-7064-38-8

Debrecen 2019

A konferencia szervezői:

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

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA)
Miskolci Területi Bizottsága

a Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kara,
Műszaki Anyagtudományi Kara,
Gépészmérnöki és Informatikai Kara,
valamint Gazdaságtudományi Kara

a Debreceni Egyetem, Gépészmérnöki Tanszéke

A konferencia fővédnöke:

Prof. Dr. Torma András
a Miskolci Egyetem Rektora

A konferencia Programbizottsága:

Dr. Bodzás Sándor *elnök*; **Dr. habil Antal Tamás** *titkár*;

**Prof. Dr. Szűcs Péter, Prof. Dr. Palotás Árpád Bence,
Dr. Siménfalvi Zoltán, Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann,
Dr. Békési Bertold, Dr. Kavás László, Prof. Dr. Dudás Illés,
Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella, Dr. Pálinkás Sándor,
Dr. Mucsi Gábor, Dr. Tamás Péter, Dr. Szabó Tamás,
Dr. Turai Endre, Dr. Zákányi Balázs, Dr. Palcsu László,
Dr. Jobbik Anita, Dr. Bodnár István, Dr. Szigeti Ferenc,
Dr. Dezső Gergely, Prof. Dr. Óvári Gyula, Dr. Szilágyi Roland,
Dr. Musinszki Zoltán, Dr. Molnár Viktor, Dr. Dudás László,
Dr. Mankovits Tamás, Dr. habil Balajti Zsuzsanna,
Dr. Koncsik Zsuzsanna, Dr. Havasi István, Dr. Hancz Gabriella,
Dr. Buday Tamás, Dr. Czédli Herta, Dr. Lámer Géza,
Dr. Hagymássy Zoltán, Dr. Hornyák Olivér, Dr. Tóth Lajos Tibor,
Dr. Karajz Sándor, Dr. Faitli József, Dr. Lukács Pál,
Prof. Dr. Illés Béla, Dr. Bencs Péter**

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

Sitku Szandra ügyvivő szakértő,
Prezenszki Dorottya kutató hallgató,
Nemes Csaba kutató hallgató,
Kakuk Gergő demonstrátor

TARTALOMJEGYZÉK

ÁBEL József, BALAJTI Zsuzsa SZERSZÁMBEÁLLÍTÁSHOZ ÉS ÉLEOMETRIAI VIZSGÁLATHOZ SZÜKSÉGES FELTÉTELEK, A MONGE-TÉGLA BIJEKTÍV TARTOMÁNYÁNAK ELEMZÉSE	1
AGÁRDI Anita, KOVÁCS László, BÁNYAI Tamás A HANGYA KOLONIA OPTIMALIZÁCIÓ HATÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA A JÁRATSZERVEZÉSI PROBLÉMA MEGOLDÁSÁBAN	5
BABCSÁN Norbert ALUMÍNIUM KÖRKÖRÖS GAZDASÁG ÉS A MAGYAR ALUMÍNIUMIPAR LEHETSÉGES KITÖRÉSI PONTJAI	9
BAKÓ Tamás Sándor, HORVÁTH Dóra Diána EGYÉNI FELELŐSSÉG ÉS TÁRSADALMI FELELŐSSÉGVÁLLALÁS	13
BALAJTI Zsuzsa HELIKOID HAJTÓPÁROK AXOIDJAINAK VIZSGÁLATA	17
BÉKÉSI Bertold A LEGJOBB NANOTECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK	21
BEKŐ Balázs, SZIGETI Ferenc A RAGASZTÓFELHORDÁS PROBLÉMÁI, LEHETSÉGES MEGOLDÁSOK BŐRFELÜLETEK RAGASZTÁSÁNÁL	25
BENCs Péter, BOLLÓ Betti, SZABÓ Szilárd HENGERES TEST MÖGÖTT KIALAKULÓ HŐMÉRSÉKLET ELOSZLÁS VIZSGÁLATA	29
BERECZKI Zoltán A MISKOLCI AVASI TEMPLOM KÉSŐGÓTIKUS ÁTÉPÍTÉSE	33
BIHARI Zoltán, BIHARINÉ Kalászdi Beáta EGY TÁRSADALMI KONFLIKTUS, AVAGY A FŰTÉSI KÖLTSÉGMEGOSZTÁS JELENE, ÉS EGY LEHETSÉGES JÖVŐJE	37
BIRGENSTOK Vanda DIGITALIZÁCIÓS FOLYAMATOK AZ E-SPORTBAN	41
BODNÁR István NAPELEMES ERŐMŰ SZIMULÁCIÓS VIZSGÁLATA	45
BUBONYI Andrea, BIHARI Zoltán TERMÉKBEMUTATÓ PLATFORM FEJLESZTÉSE	49
BUDAY Tamás, KOVÁCS Tamás TALAJKLÍMA MEGHATÁROZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI A MAGYARORSZÁGI HIDROMETEOROLÓGIAI ADATSOROK ALAPJÁN	53

CAMACHO Christian, NYIRI Gábor, ZÁKÁNYI Balázs, SZŰCS Péter FELSZÍN ALATTI HULLADÉKHŐ-TÁROLÁS LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA HŐTRANSPORT MODELLEZÉssel	57
CSANÁDY Gábor Mátyás ÚJ FORMÁLÁSI ELVEK LENGYEL KORTÁRS TEMPLOMOK ESETÉN STANISLAW NIEMCZYK ÉS JERZY UŚCINOWICZ TEMPLOMAIN BEMUTATVA	61
CSATÁRI Nándor, RAGÁN Péter, RÁTONYI Tamás, HAGYMÁSSY Zoltán, VÁNTUS András A PRECÍZIÓS TALAJSZKENNELÉS ALKALMAZÁSI TAPASZTALATAI RÉTI TALAJON	65
DEMIÁN Szabolcs, SZÉKELY István DIMETIL-SZULFOOXIDDAL SZENNYEZETT VÍZREKESZTŐ RÉTEGBŐL TÖRTÉNŐ SZENNYEZŐANYAG VISSZAOLDÓDÁS JELENSÉGÉNEK VIZSGÁLATA DKS- PERMEABILIMÉTERREL	69
DEUTSCH Nikolett ÁLLAMI SZEREPEVÁLLALÁS ÉS AZ ÖKOINNOVÁCIÓK	73
DOLGOS Fanni, PARNÉ HALYAG Nóra, SZABÓ Roland, MUCSI Gábor IPARI HULLADÉKBÓL KÉSZÜLT KÖNNYŰ-GEOPOLIMER KOMPOZIT SZERKEZETI VIZSGÁLATA	77
DOMÁN László HELIKOPTEREK SPECIÁLIS VÉSZELHAGYÁSI LEHETŐSÉGEI	81
DUDÁS Illés, JAKAB Norbert HELIKOID HAJTÁSOK PARAMETRIKUS MODELLEZÉSE	85
DUDÁS László, BIRÓ Máté, NOVÁK László Lajos, KAPITÁNY Pálma FORGÓDUGATTYÚS BELSŐÉGÉSŰ MOTOR ERŐ- ÉS NYOMATÉKELEMZÉSE	89
ECSEDI István, LENGYEL Ákos József, BAKSA Attila VÉKONYFALÚ ORTOTRÓP FÉLELLIPSZIS KERESZTMETSZET CSAVARÁSA	93
ÉLES Ádám, ANTAL Tamás, TŐSÉR Róbert VESZTESÉGET TERMELO TEVEKENYSÉG ANALIZÁLÁSA ÉS A GYÁRTÁSI FOLYAMAT OPTIMALIZÁLÁSA	97
ERDŐSY Dániel, TÓTH Lajos GÉPJÁRMŰ IZZÓK VIZSGÁLATI LEHETŐSÉGEI	101
FÓRIS Ildikó, SZABÓ Roland, MUCSI Gábor ÜVEGHAB ELŐÁLLÍTÁSI KÍSÉRLETEK HULLADÉK ÜVEGBŐL	105
FÜLÖP Viktor Géza ÁLLAMI ERDŐGAZDASÁGOK BÁNYÁSZATI TEVEKENYSÉGE	109
Gál Viktor, Lukács Zsolt LÉPCSŐS HÁTRAFOLYATÓ MATRICA HATÁSA A FOLYATOTT TERMÉK FALVASTAGSÁGÁRA	113

HAGYMÁSSY Zoltán, VÁNTUS András, CSATÁRI Nándor PRECÍZIÓS MŰTRÁGYASZÓRÓGÉP VIZSGÁLATA SZÁNTÓFÖLDI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT	117
HANCZ Gabriella, KOSINA Gergő JAVASLAT A ZÖLDFELÜLET JELENTŐSÉGÉNEK NÖVELÉSÉRE A SMART CITY INDIKÁTOROK KÖZÖTT	121
HARDAI Ibolya, ILLÉS Béla, BÁNYAINÉ TÓTH Ágota LOGISZTIKAI FOLYAMATOK HATÉKONYSÁGNÖVELÉSE AZ IPAR 4.0 RÉVÉN	125
HAVASI István KORSZERŰ BÁNYAMÉRÉSI ELJÁRÁSOK MEDDŐHÁNYÓK MOZGÁSVIZSGÁLATÁRA	129
HAVASI István, KLEIBER Márk MEDDŐHÁNYÓ MOZGÁSVIZSGÁLATA AZ MÁTRAI ERŐMŰ ZRT. BÜKKÁBRÁNYI BÁNYAÜZEMÉBEN	133
HORNYÁK Olivér VIRTUÁLIS POLIURETÁN TÁRHÁZ INFORMATIKAI RENDSZER FEJLESZTÉSE	137
HORVÁTH Ágnes AZ ELEKTRONIKAI HULLADÉK NYERSANYAGVAGYON BECSLÉS MÓDSZEREI	141
HORVÁTHNÉ CSOLÁK Erika EGÉSZSÉGÜGYI FEKVŐBETEG INTÉZMÉNYEK KAPACITÁSAI MAGYARORSZÁGON – SOK VAGY KEVÉS	145
ILOSVAI Mária Ágnes, KRISTÁLY Ferenc, VANYOREK László SZUPERPARAMÁGNESES NANORÉSZECSEK SZINTÉZISE SZONOKÉMIAI MÓDSZERREL	149
IZBÉKINÉ SZABOLCSIK Andrea, LAKATOS Anita, KECZÁNNÉ ÜVEGES Andrea, BODNÁR Ildikó KÜLÖNBÖZŐ SEKTOROKBAN KELETKEZŐ MOSÓVIZEK MINŐSÉGI ÖSSZETÉTELÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA	153
JUHÁSZ János, BÁNYAI Tamás IPAR 4.0 SZEREPE A VÁROSI LOGISZTIKÁBAN	157
KÁNTOR Tamás, KOVÁCS Balázs A POISSON-TÉNYEZŐ MEGHATÁROZÁSA KONSZOLIDÁLATLAN TALAJOK ESETÉN	161
KARAJZ Sándor A TÁRSADALMI INNOVÁCIÓ INDIKÁTORAI ÉS A VERSENYKÉPESSÉGI MUTATÓK MÉRÉSI LEHETŐSÉGEI	165
KARAJZ Sándor A TÁRSADALMI INNOVÁCIÓK VERSENYKÉPESSÉGRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK ELEMZÉSE A PERIFÉRIKUS TÉRSÉGEKBEN	169

KARVALY Elemér NAGYMÉRETŰ MUNKAGÖDÖR HATÁROLÁS TERVEZÉSÉNEK MÉRNÖKI FELADTATAI	173
KECZÁNNÉ ÜVEGES Andrea, BEREZCZ Nikolett, SZALÓKI Melinda POLIURETÁN POR FIZIKAI MÓDSZERREL TÖRTÉNŐ ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA	177
KIS-ORLOCZKI Mónika TÁRSADALMI INNOVÁCIÓS JÓ GYAKORLATOK A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG SZOLGÁLATÁBAN	181
KISS Gergely A JÁTÉKOSÍTÁS ÉS A MINŐSÉG KAPCSOLATA	185
KULCSÁR Gyula, KULCSÁRNÉ FORRAI Mónika, MIHÁLY Krisztián RUGALMAS GYÁRTÓRENDSZER ÚJRAÜTEMEZÉSI FELADATAINAK MODELLEZÉSE ÉS MEGOLDÁSA	189
KUN-BODNÁR Krisztina AZ ANYAGLEVÁLASZTÁS MÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA VÍZSUGARAS ESZTERGÁLÁSKOR	193
KURUSTA Tamás, MUCSI Gábor IPARI HULLADÉKOK SZEREPE A CO ₂ MEGKÖTÉSBN	197
LÁMER Géza A GERENDAELMÉLETEK KINEMATIKAI VIZSGÁLATA A KERESZTIRÁNYÚ ALAKVÁLTOZÁSOK FÜGGVÉNYÉBEN	201
LÁMER Géza A LEMEZELMÉLETEK KINEMATIKAI VIZSGÁLATA A KERESZTIRÁNYÚ ALAKVÁLTOZÁSOK FÜGGVÉNYÉBEN	205
LÁSZLÓ Noémi, RÓNAI László SÚRLÓDÁSI EGYÜTTHATÓ MEGHATÁROZÁSA AEROSZOLOS PALACKOKON	209
LENGYEL Levente, SZILÁGYI Roland STRUKTURÁLIS EGYENLET MODELLEZÉS BEMUTATÁSA ÉS ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI	213
LIPTÁK Katalin, NAGY Zoltán, DABASI-HALÁSZ Zsuzsanna, SIPOSNÉ NÁNDORI Eszter A SZOLIDÁRIS GAZDASÁG HELYZETE KELET-KÖZÉP-EURÓPÁBAN	217
LIVO László A MEGÚJULÓKBÓL TERMELT ÁRAM HATÁSA ELLÁTÁS BIZTONSÁGUNKRA	221
LUCZ Zsolt, TOMPA Richárd, VIRÁG Zoltán AZ ŰRBÁNYÁSZAT LEHETŐSÉGEI A HOLDON	225
LUDÁNYI Lajos, BÉKÉSI Bertold SZENNYEZETT AKTIV SZÉN REGENERÁLÁSA MIKROHULLÁMMAL	229

MÁDAINÉ ÜVEGES Valéria, MUCSI Gábor, BOKÁNYI Ljudmilla HOGYAN ALAKÍTHATÓ ÁT IPARI HULLADÉK A HIGH-TECH IPAR ALAPANYAGÁVÁ	233
MAKKAI Tamás ANYAGLEVÁLASZTÁS VIZSGÁLATA ALUMÍNIUMÖTVÖZET HOMLOKMARÁSÁNÁL	237
MIHÁLY Krisztián, KULCSÁRNÉ FORRAI Mónika, KULCSÁR Gyula ÚJ MÓDSZEREK TÖBB PROJEKTES, TÖBB CÉLFÜGGVÉNYES, ERŐFORRÁS- KORLÁTOS ÜTEMEZÉSI FELADATOK MEGOLDÁSÁRA INTEGRÁLT VÁLLALATIRÁNYÍTÁSI KÖRNYEZETBEN	241
MILTÉNYI Máté TERMELÉSI FOLYAMATOK SZIMULÁCIÓJA PLANT SIMULATION SZOFTVERREL	245
MOLNÁR András, BALOGH András, BARKÓCZI Péter, FAZEKAS Lajos, GINDERT-KELE Ágnes A KEVERT LÉZERSUGARAS HŐFORRÁSOK ALKALMAZÁSA A TERMIKUS SZÓRÁSSAL FELVITT NICRBSI RÉTEGEK ÚJRAOLVASZTÁSÁRA	249
MOLNÁR Bernadett A REPÜLÉSIRÁNYÍTÓK STRESSZ ÁLLAPOT MÉRÉSÉNEK LEHETSÉGES MÓDSZEREI	253
MOLNÁR András, DRASKÓCZI László, CSABAI Zsolt, BUZA Gábor, PÁLINKÁS Sándor A FELÜLETKEZELÉSBEN ALKALMAZOTT KORSZERŰ LÉZERSUGARAS ELJÁRÁSOK	257
MÓRICZ Ferenc, MÁDAI Ferenc, WALDER Ingar ERŐS KÖZETSAVASODÁS JELENSÉGE SEMLEGES PH ÉRTÉKEN?!	261
MUSINSZKI Zoltán A PÉNZÜGYI KIMUTATÁSOK HELYE ÉS SZEREPE A STRATÉGIAI DÖNTÉSTÁMOGATÁSBAN	265
NAGY Ágnes Judit JÁRMŰIPARI ALKATRÉSZ OPTIMALIZÁCIÓJA SOLID EDGE KÖRNYEZETBEN	269
NAGY Szabolcs A DIGITÁLIS TÁRSADALMI INNOVÁCIÓ ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI VONATKOZÁSAI	273
NAGY-BORSY Viktor, DEUTSCH Nikolett TECHNOSTRATÉGIA ÉS A STRATÉGIAI MENEDZSMENT PARADIGMÁI	277
NEMES Csaba, BODZÁS Sándor, PÁLINKÁS Sándor FORGÁCSOLÓERŐ MÉRÉSE ÉS VÉGESELEMES SZIMULÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA	281
NÉMETH Alexandra Kitti, MAROSNÉ BERKES Mária HIP ÉS SPS GYÁRTÁSÚ Si ₃ N ₄ /MLG NANOKOMPIZOTOK KOPÁSI VISELKEDÉSÉNEK JELLEMZÉSE KOPÁSÁTMENET TÉRKÉPEKKEL	285

NYIRI Gábor, ZÁKÁNYI Balázs, SZÚCS Péter PARTI SZŰRÉSŰ RENDSZEREKBE ALKALMAZOTT KUTAK HIDRODINAMIKAI MODELLEZÉSE	289
PAPNÉ HALYAG Nóra GEOPOLIMEREK: ALAPANYAGOK ÉS SZERKEZET	293
PECSMÁNY Péter MARADVÁNYFELSZÍNEK KIMUTATÁSA DIGITÁLIS DOMBORZATMODELLEN VÉGZETT MORFOMETRIAI VIZSGÁLATOK SEGÍTSÉGÉVEL A BÜKKALJÁN	297
PREZENSZKI Dorottya, BODZÁS Sándor HŐKAMERÁS MÉRÉS ALKALMAZÁSA FORGÁCSOLÁSI FOLYAMAT SORÁN	301
PREKOB Ádám, KRISTÁLY Ferenc, VANYOREK László PALLÁDIUMTARTALMÚ NANOSZERKEZETŰ KATALIZÁTOROK FEJLESZTÉSE	305
PÜSPÖKI Zoltán, UJLAKI Péter, FOGARASSY-PUMMER Tímea, GÁL Nóra, SZÓCS Teodóra, MARKOS Gábor DEBRECEN ÉS KÖRNYÉKÉNEK VÍZFÖLDTANIADOTTSÁGAI NAGY FELBONTÁSÚ RÉTEGTANI KORRELÁCIÓK TÜKRÉBEN	309
RAVAI NAGY Sándor, SZIGETI Ferenc, VARGA Gyula KRIO KÖRNYEZETBEN TÖRTÉNŐ FURATMEGMUNKÁLÁS KÍSÉRLETI TAPASZTALATAI	313
SIKORA Emőke, MAROSSY Kálmán, VANYOREK László SZÉN NANOCSSÖVEK ALKALMAZÁSA POLIMER ERŐSÍTŐ ADALÉKANYAGKÉNT PVC MÁTRIXBAN	317
SIMON Krisztián ÉLETÜNK ZAJA, ZAJLIK AZ ÉLET!	321
SIPOSNÉ NÁNDORI Eszter TÁRSADALMI VÁLLALKOZÁSOK SZEREPE A FOGLALKOZTATÁS JAVÍTÁSÁBAN	325
SISKÁNÉ SZILASI Beáta, HEGEDŰS András, FAITLI József A TÁRSADALMI-GAZDASÁGI MUTATÓK ÖSSZEFÜGGÉSE A TELEPÜLÉSI SZILÁRDHULLADÉK JELLEMZŐIVEL MAGYARORSZÁGON	329
SKAPINYECH Róbert, KOTA László, DOBOS Péter, ILLÉS Béla OKTATÓ ROBOT CELLA ÉS AUTOMATIZÁLT ANYAGMOZGATÓ RENDSZER INTEGRÁCIÓJA AZ IPAR 4.0 KONCEPCIÓ FIGYELEMBE VÉTELÉVEL	333
SOMOGYINÉ MOLNÁR Judit, KISS Anett, DOBRÓKA Tünde Edit, JOBBIK Anita AKUSZTIKUS SEBESSÉG ÉS JÓSÁGI TÉNYEZŐ ADATOK GLOBÁLIS EGYÜTTES INVERZIÓS FELDOLGOZÁSA KÖZETFIZIKAI MODELLEK ALAPJÁN	337
SÜVEGES Gábor Béla TÁRSADALMI INNOVÁCIÓK A HŐSZOLGÁLTATÁSBAN A FÖTÁV ZRT., MIHŐ KFT. ÉS A NYÍRTÁVHŐ KFT. PÉLDÁJÁN KERESZTÜL	341
SZABÓ Dániel, MANKOVITS Tamás A FÉMNYOMTATÁS ORVOSBIOLÓGIAI ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI	345

SZANYI Sándor, L. SZABÓ Gábor ELTÉRŐ CSŐANYAGÚ HŰTÉSI ELOSZTÓHÁLÓZAT ENERGETIKAI ÉS EXERGETIKAI VIZSGÁLATA	349
SZASZÁK Norbert, SZABÓ Szilárd GÁZKEVEREDÉS INTENZIFIKÁLÁSA AKTÍV TURBULENCIAGENERÁTOR SEGÍTSÉGÉVEL	353
SZEGEDI Attila, KOVÁCS Zoltán POWERSHIFT TENGELYKAPCSOLÓK SÚRLÓDÁSI VISZONYAINAK VIZSGÁLATA CLAAS ARION ERŐGÉP HAJTÁSLÁNCÁBAN	357
SZENDREI János, SZŰCS Edit, BODNÁR Ildikó A KÖRKÖRÖS GAZDASÁG SZEREPE AZ AUTÓIPARI KÖRNYEZETMENEDZSMENTBEN	361
SZILVÁSI Marcell, SZILVÁSINÉ BÉLA Izabella GYERE ELŐ MUNKAERŐ, MERRE TALÁLLAK?!	365
SZILVÁSI Marcell GEOTERMIA, AVAGY HOGYAN KAPHATUNK MEGÚJULÓ ENERGIÁT A FÖLD MÉLYÉBŐL	369
SZOLNOKI Bernadett MIT TEHET A FOGLALKOZTATÓ A MOZGÁSSZEGÉNY ÉLETMÓD ELLEN?	373
SZTANKOVICS István A FORGÁCSOLÓ ERŐ ÉS A FELÜLETI ÉRDESSÉG VIZSGÁLATA A FORGÁCSARÁNY CSÖKKENTÉSEKOR HOMLOKMARÁSNÁL	377
SZŰCS Eszter, KARDOS Zsolt, PALIK Mátyás, ÓVÁRI Gyula ALTERNATÍV TŰZELŐANYAGOK MEGJELENÉSE A REPÜLÉSBEN	381
SZŰCSNÉ MARKOVICS Klára A LÉTESÍTMÉNYGAZDÁLKODÁSI TEVÉKENYSÉGEK KISZERVEZÉSÉNEK GYAKORLATA A HAZAI FELDOLGOZÓIPARBAN	384
TAMÁSI Kinga, ZSOLDOS Gabriella, MAROSSY Kálmán GONDOLATOK A „ZÖLD GUMIRÓL” - ÉS ARRÓL, AMI BENNE VAN	388
TÓTH Lajos, TAMÁS Péter TERMÉKKEVEREDÉSI PROBLÉMÁK AZONOSÍTÁSA IPAR 4.0 TECHNOLOGIA FELHASZNÁLÁSÁVAL	392
TÓTH Norbert TERMELÉSI FOLYAMATOK INTENZIFIKÁLÁSÁT CÉLZÓ ÚJ MÓDSZER BEMUTATÁSA AZ IPAR 4.0 LEHETŐSÉGEI ALAPJÁN	396
TÓTH Sándor Gergő, TAKÁCS György HIDROSZTATIKUS CSAPÁGYAK SZABÁLYOZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI	400

TRUZI Alexandra, BODNÁR Ildikó, VARGA József, BELLÉR Gábor, FÁBIÁN István NEONIKOTINOID NÖVÉNYVÉDŐ SZEREK OXIDÁCIÓJA MODELLOLDATOKBÓL PEROXOMONOSZULFÁT-IONNAL	404
TURAI Endre, BUCSI SZABÓ László A FELSŐTELEKESI MEDDŐHÁNYÓ ÁLLAPOTVIZSGÁLATA AZ IP MÓDSZER ALKALMAZÁSÁVAL	408
TURAI Endre, MÁDAI Viktor, MÓRICZ Ferenc, SZŰCS Péter, ZÁKÁNYI Balázs A TERÜLETI GEOTERMIKUS POTENCIÁL MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDSZEREI	412
Byambasuren TURTOGTOH, TURAI Endre A GEOFIZIKAI MÓDSZEREK ALKALMAZÁSÁNAK AZ EREDMÉNYEI EGY MONGÓLIAI ARANYKUTATÁSBAN	416
VÁGÓ János, DOBOS Endre, BLISTAN Peter, ZELENAKOVA Martina, LADÁNYI Richárd, KISS Levente ÁRVÍZI-LOGISZTIKAI MODELLEZÉS A HERNÁD VÍZGYŰJTŐBEN	420
VÁNTUS András, CSATÁRI Nándor, HAGYMÁSSY Zoltán, RAGÁN Péter, RÁTONYI Tamás A PRECÍZIÓS NÖVÉNYTERMESZTÉS FONTOSABB GAZDASÁGMÉRETI, HUMÁN ÉS MŰSZAKI JELLEMZŐI	424
VÁRADI Renáta Rita, SZÉKELY István VÖRÖSISZAPOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS SAVBÁZIS REAKCIÓI	428
VARGA Krisztina TÁRSADALMI INNOVÁCIÓS TÖREKVÉSEK A NYÍRBÁTORI JÁRÁSBAN	432
VARGA Virág Vivien, KONCSIK Zsuzsanna, CSERJÉSNÉ SUTYÁK Ágnes HIDEGALAKÍTÓ SZERSZÁM KÁROSODÁSÁNAK ELEMZÉSE	436
VERES Péter HEURISZTIKUS ALGORITMUSOK ALKALMAZÁSA A LOGISZTIKÁBAN	440
VIRÁG Zoltán, SZIRBIK Sándor OPTIMALIZÁLT BORDÁZOTT LEMEZ VÉGESELEMES REZONANCIA VIZSGÁLATA	444
ZÁKÁNYI Balázs, SZŰCS Péter, TURAI Endre, VASS Péter, MÓRICZ Ferenc, ILYÉS Csaba MEDDŐ ÉS HASZNÁLATON KÍVÜLI SZÉNHYDROGÉNKUTAK GEOTERMIKUS FELMÉRÉSE	448
ZÁKÁNYINÉ MÉSZÁROS Renáta, ZÁKÁNYI Balázs FELHAGYOTT KUTAK ÚJRANYITHATÓSÁGÁNAK GEOTERMIKUS ÉS HUMÁNBIZTONSÁGI SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE	452
KÖZÖS CSOPORTKÉP A KONFERENCIA RÉSZTVEVŐKRŐL	456

MEDDŐ ÉS HASZNÁLATON KÍVÜLI SZÉNHIDROGÉN KUTAK GEOTERMİKUS FELMÉRÉSE

GEOTHERMIC ASSESSMENT OF ABANDONED HYDROCARBONS WELLS

**ZÁKÁNYI Balázs¹, SZÚCS Péter², TURAI Endre², VASS Péter²,
MÓRICZ Ferenc², ILYÉS Csaba²**

²egyetemi docens

zakanyib@gmail.com

¹Környezetgazdálkodási Intézet, Miskolci Egyetem an 10)

²Miskolci Egyetem, Műszaki földtudományi Kar

Kivonat: A PULSE 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 után, azok értékelése és térképi megjelenítése történt meg. Fontos megvizsgálni, hogy mely meddő kút vagy fúrás alkalmas geotermikus felhasználásra, ezen adatbázis szerkezete ezt a célt szolgálja. Segítségével az adott fúrások új célt tudnak szolgálni, akár fűtési akár elektromos energiatermelés útján

Kulcsszavak: felhagyott kút, geotermia, adatbázis

Abstract: The aim of the research team assembled during the PULSE project is that Hungary's abandoned wells, could serve a new purpose and be used for geothermal use. After more than a thousand drilling into the database, their evaluation and map display took place. It is important to examine which wells or drilling wells are suitable for geothermal use, the structure of this database is for this purpose. With the help of this, the drills can serve a new purpose, either by heating or by generating electricity

Keywords: abandoned well, geotermic, data base

1. 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 [1]. 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 [2]. 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. Mélyfúrás geofizikai szelvényezések újraértékelése. Kútszintű újraértékelés, területi értékelés, a hőtárolással kapcsolatos újraértékelés.

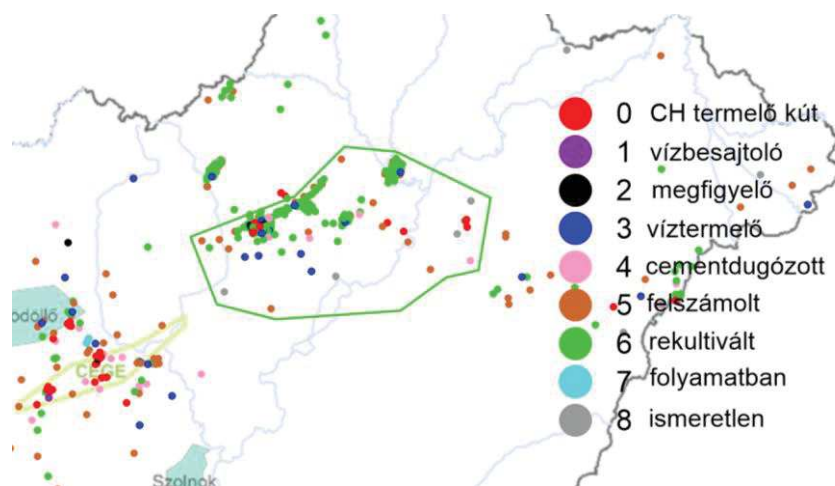
4. Terepi kalibrációs mérések és tesztek végrehajtása kutakban. Terepi kalibrációs mérések és tesztek végrehajtása néhány kútban, abból a célból, hogy a korábban elvégzett mérésekből kiszámítható hidrogeofizikai paraméterek (lyukgeofizikai mérésekből meghatározott elődleges és másodlagos porozitások, 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, emellett a hőtárolási célú hő transzport modellezések is elkezdődtek egy kiválasztott mintaterületen, ahol a beszerzett kútkönyveket is felhasználjuk a pontos földtani közeg felépítésénél.

A fentiekén túl megkezdtük a kútszintű és a területi értékelést is, amelynek eredményeképpen 2 területet választottunk ki. Az egyik terület a Mátraalja, Cserhátalja, Gödöllői-dombság, a másik pedig a Bükk-alja, Borsodi-mezősség, Hevesi-sík által határolt terület.

2. GEOTERMIKUS VISZONYOK AZ 1. VIZSGÁLATI TERÜLETEN

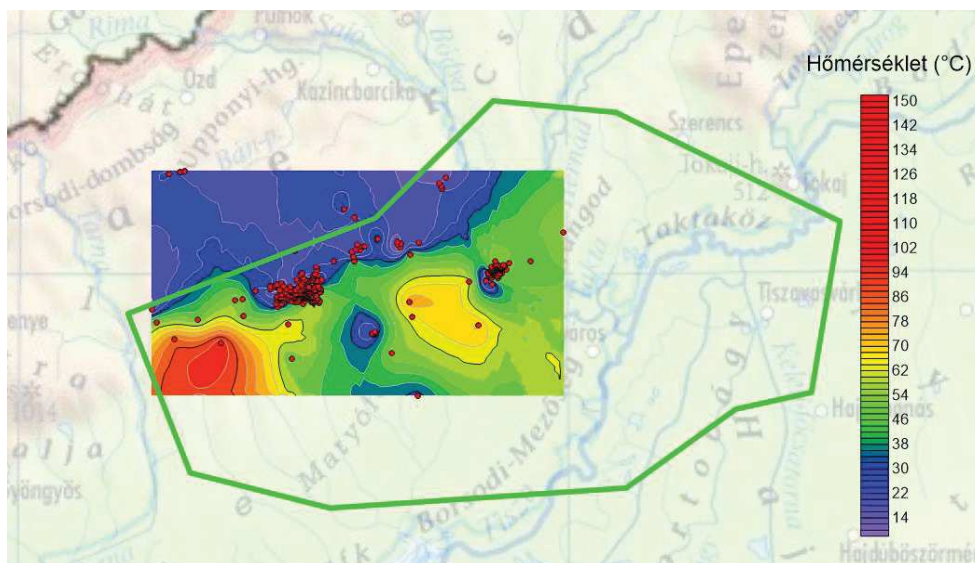
Jelen fejezetben az adatbázisból készített térképeket fogunk bemutatni az egyik kutatási területen a Bükk-alja térségére. Az 1. kutatási területen már az 1950-es évek előtt is készültek szénhidrogén kutató fúrások. Napjainkban is vannak fúrások, de ezek már termásvíz kinyerése céljára mélyített kutak fúrásai. A 1. ábra szemlélteti a területen lévő összes fúrást napjainkig valamint azt, hogy ezek a fúrások milyen funkcióval rendelkeznek jelenleg.



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

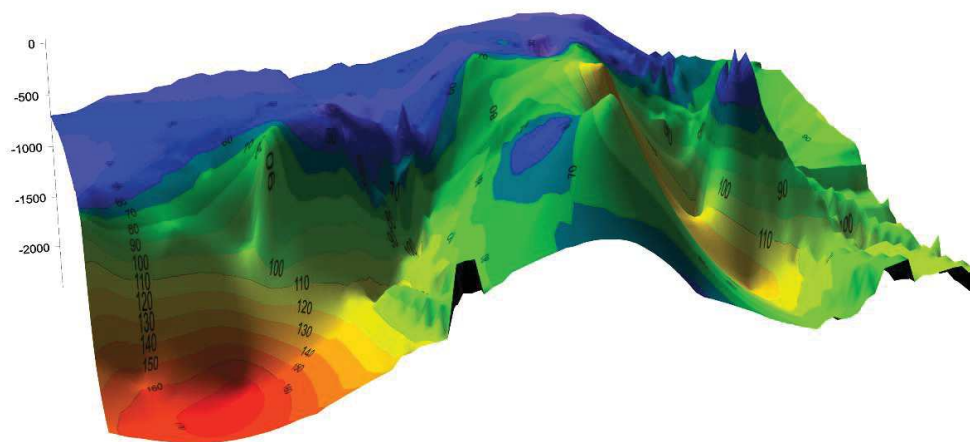
Csoportosítottuk az 1980 után fúrt kutakat mélység alapján, amely jól mutatja, hogy a Bükk-alja területén a fúrások mélysége jellemzően 500m és 1500 m között változik. Azért ezt az időszakot választottuk, mert ebben az időszakban készült kútkönyvek információi, már megbízhatóbbak, mint a régebbiek.

Az jelenlegi adatbázis alapján elkészítettük a Bükk-alja területére a maximális hőmérséklet eloszlás térképét, amelyet a 2. ábra mutat.



2. 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 (3. ábra).



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

Az adatbázis, a bemutatott térképek és az a 2018. júliusában beszerzett kútkönyvek alapján megkezdjük a kút szintű értékelések készítését. A kutak közül, így szűrhető lesz, hogy mely kutak alkalmazhatók a jövőben geotermikus rendszerek kialakításánál, akár vizes vagy egyéb rendszerek alkalmazásával termelő vagy visszasajtoló kútként.

3. FELHAGYOTT KUTAK LEHETSÉGES HASZNOSÍTÁSÁNAK FELTÉTELEI

A mélyfúrások kialakítása többféle céllal is kezdődhet. Amennyiben jól ismert földtani környezetben, konkrét céllal történik a fúrás mélyítése, az történhet gáztermelés, olajtermelés, víztermelés (geotermális hasznosítás) vagy pl. egy terület monitorozása céljából, stb. A kutak mélyítése során, a kialakítás minden esetben igazodik a felhasználási célhoz.

A felhagyott kút állapotának, és az egyéb viszonyoknak megfelelően egy, illetve többkutas rendszerben is történhet a felhagyott kút újrahasznosítása. Egy kutas hasznosítás esetében, úgynevezett duplacsöves rendszer kerül beépítésre, ekkor a meglévő rendszeren nagyobb mértékű változtatást szükséges eszközölni.

4. ÖSSZEGZÉS

A magyarországi felhagyott kutak geotermikus céllal történő hasznosíthatósága több paraméter függvényében mérlegelendő. Minden felhagyott kút esetében a specifikus jellemzők jelentős kockázati tényezőt képviselnek. A mérlegelendő paraméterek magukba foglalják a geológiai, geofizikai, hidrogeológiai, hőmérsékleti tényezők mellett a kút kialakítására, lezárására vonatkozó adatok görcső alá vételét, továbbá a környezetvédelmi és humánbiztonsági jellemzők tanulmányozását, és mindezen túl, mint döntő tényező, a gazdaságossági számítások elvégzését

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 valósul meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] **BOBOK E., TÓTH A. (2005):** Megújuló energiák. Miskolci Egyetemi Kiadó, 227
- [2] **SZŰCS P, TURAI E, VASS P, VELLEDETS F, ZÁKÁNYI B, ILYÉS CS, NYIRI G, FEKETE ZS, NÁDASI E, SZILVÁSI M, KILIK R, MÓRICZ F, LESKÓ M:** Meddő és használaton kívüli kutak felmérése Magyarországon geotermikus hasznosítás céljából. In: Sapientia - EMTE Csíkszereda Biomérnöki Tanszék és Élelmiszertudományi Tanszék, Máthé István, Székely Gabriella, Szép Róbert (szerk.): KÁRPÁT-MEDENCE ÁSVÁNYVIZEI: XIII. NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA. 181 p. Konferencia helye, ideje: Sepsiszentgyörgy, Románia, 2017.08.24-2017.08.27. Sepsiszentgyörgy: Hargita Kiadóhivatal, 2017. pp. 26-32. (ISBN:978-606-8951-00-3)
- [3] **SZŰCS P, BOBOK E, TÓTH A, KOLENCSEKNÉ TÓTH A, MADARÁSZ T, ZÁKÁNYI B, DEBRECZENI Á, SZILÁGYI J E:** Geotermikus erőműfejlesztés lehetősége az ásványvizek földjén, Magyarországon. In: Sapientia - EMTE Csíkszereda Biomérnöki Tanszék és Élelmiszertudományi Tanszék, Máthé István, Székely Gabriella, Szép Róbert (szerk.): KÁRPÁT-MEDENCE ÁSVÁNYVIZEI: XIII. NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA. 181 p. Konferencia helye, ideje: Sepsiszentgyörgy, Románia, 2017.08.24-2017.08.27. Sepsiszentgyörgy: Hargita Kiadóhivatal, 2017. pp. 15-25. (ISBN:978-606-8951-00-3)