



Sustainable National Resources Management Symposium

A. section: Environmental and Energy Management

B. section: Earth Science and Engineering

Applied Materials Science and Nanotechnology Symposium

C. section: Metal Extraction and Processing

D. section: Applied Materials Science and Technologies

Mechatronics and Logistics Symposium

E. section: Mathematics and Computer Science

F. section: Physics and Physics Education

G. section: Automation and Telecommunication

H. section: Electrical Engineering

I. section: Applied Information Engineering

J. section: Material Flow Systems, Logistical Information Technology and Technical Language

Innovative Mechanical Design and Technology Symposium

K. section: Machine and Construction Design

L. section: Production Engineering and Manufacturing Systems

M. section: Material Processing Technologies

N. section: Fluid and Heat Engineering

O. section: Applied Mechanics

Legal Science Symposium

P. section: Legal Science

Challenges of Innovative Production – Service and Institutional Operation in the Frame of Information Society Symposium

Q. section: Economic Challenges in the 21st Century

Humanities and Social Sciences Symposium

R. section: Humanities and Social Sciences

Medical and Health Science Symposium

S. section: Medical and Health Science

XXVI. microCAD International Scientific Conference
University of Miskolc, 29-30 March, 2012.

ISBN: 978-963-661-773-8

The CD contain the revised publications of the Conference

A felsőoktatás minőségének javítása kiválósági központok fejlesztésére alapozva
a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területein
(TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001)



Nemzeti Fejlesztési Operatív Program
www.szechenyiterv.gov.hu
06 40 438 638



A projektek az Európai Unió
támogatásával valósulnak meg.

1. Chován Péter
Földgázszállító vezetékek állapotvizsgálati rendszere
2. Éva Eszter Tolnai, Ákos Gyulai
The Application of Joint Inversion Method in Geophysical Explorations
3. Hajnalka Szegedi, Katalin Kormos
Two Dimensional Fourier-transform Algorithm Using Inversion Tools
4. Siskáné Szilasi Beáta, Virág Margit, Szűcs Péter
A Felső-Tisza vidék talajvízkútjain végzett geostatisztikai vizsgálat néhány eredménye
5. Fejes Zoltán, Szűcs Péter, Kompár László, Szlabóczky Pál
Hévízkutatás Szerencs térségében geotermikus energia hasznosítása céljából
6. Kompár László, Szűcs Péter, Palcsu László, Deák József
Környezeti izotóp alkalmazása a beszivárgás meghatározásának egyik eszközeként
7. Bernadeta Alvarez
The Impact of Acid Precipitation on Soil Acidification Process Developed from Brown Boulder Clay
8. Vörös Csaba
Széndioxid viszkozitásnövelő vegyszerek vizsgálata

HÉVÍZKUTATÁS SZERENCSS TÉRSÉGÉBEN GEOTERMIKUS ENERGIA HASZNOSÍTÁSA CÉLJÁBÓL

Fejes Zoltán¹, Szűcs Péter², Kompár László³, Szlabóczky Pál⁴

¹ predoktorandusz

² intézeti tanszékvezető, egyetemi tanár

³ PhD hallgató

⁴ nyugdíjas okleveles geomérnök

*^{1, 2, 3} Miskolci Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Hidrogeológiai-
Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék*

1. Bevezető

Szerencs a turisztikailag növekvő forgalmú Tokaji-régió kapuja, ahol növekvő igény jelentkezik egy nagyobb forgalmú, nyáron szabadtéri termálfürdő létesítésére, illetve geotermikus energia hasznosítására. A közelmúltban szépen felújított régi Községi Fürdőhöz, a közelben kilépő forrás vizét melegítik, ám a fejlesztéshez további kutatások szükségesek. Kezdetben egy nagyobb terület komplex geológiai és hidrogeológiai vizsgálatát végeztük, majd ezt folyamatosan szűkítettük le Szerencsre illetve közvetlen környezetére. Szerencs városa 3 nagy hidrogeológiai és geológiai tájegység találkozásánál fekszik (Szerencsi-dombvidék, Taktaköz, Tokaji-hg.), ezért átfogó kutatásra volt szükség. A területen található kutak és fúrások alapján meg tudtuk határozni a területre jellemző vulkanoszediment üledéksort (láva és utóvulkáni kvarcit betelepülések), valamint a pannon rétegek fekvését. Nagy probléma a nagy mélységben található ismeretlen elhelyezkedésű, ismeretlen összetételű medencealjzat. A területen csak kisszámú előzetes kutatás folyt, ezért kevés adat áll rendelkezésre. Ennek ellensúlyozására, nagy térségből gyűjtöttünk ismereteket (74 fúrás) és a mélységi miocén képződmények hegyvidéki kibúvárait is figyelembe vettük. A kutak alapadataiból hidraulikai és geotermikus paramétereket számítottunk, a későbbi vízkészlet meghatározás miatt. A geotermikus paraméterek alapján megbecsültük a területre vonatkoztatott geotermikus hőteljesítményt, aminek 10-30%-át lehet tényleges felhasználásra kitermelni. Az így kapott ismeretek alapján Szerencs külterületi határán belül lehatároltuk azon térrészeket, amelyek a későbbi részletesebb mélységi geofizikai kutatások szempontjából értékesek lehetnek.

2. Alapadatok kutatása és feldolgozása

A nagyobb átfogó területen több száz kút található. Közülük választottuk ki azokat, amelyek a termálvíz kutatása szempontjából fontos adatokat tartalmaznak. Ennek a feltételnek a 20 °C-nál nagyobb kifolyó vízzel rendelkező kutak tettek eleget. A vizsgált területen így 74 db kutat és fúrást vettünk figyelembe, melyek eloszlása már elfogadható információs rendszer biztosít. A kutak alapadatain kívül összegyűjtöttünk további 13 db alapadat térképet, melyek az egész országra vonatkozó adatokat szolgáltatnak. Ezek a térképek voltak a kiindulópontjai az adott területről szerkesztett több mint 50 ábrának. A felhasznált irodalmak közül

szeretnénk kiemelni a Szlabóczky Pál: Borsodi Vízföldtani Atlaszt, illetve az ahhoz tartozó magyarázót [1], valamint a Schmidt Eligius Róbert és Almássy Endre: Magyarország Vízföldtani Atlaszát [Budapest, 1962], és annak magyarázóját, mely Schmidt Eligius Róbert írt Vázlatok és tanulmányok Magyarország Vízföldtani Atlaszához [MÁFI, 1961] címmel. Fontos megemlíteni még Dr. Gyarmati Pál: A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa [Budapest, 1977] című tanulmányát, amely igen nagy segítségünkre volt a kutatás során.

3. Hévízkutatás a térségben

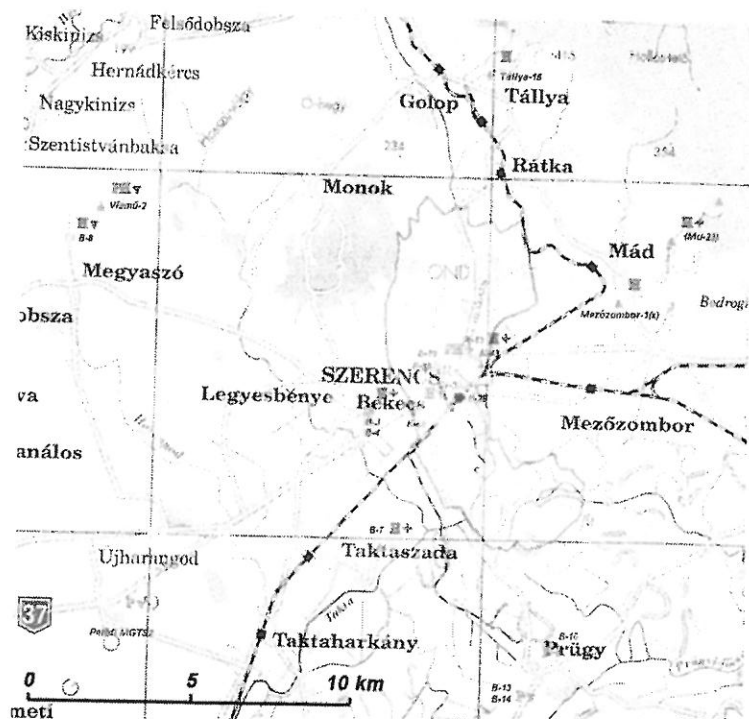
A kutatási munkában főként Szerencset és annak közigazgatási határon belüli területrészt kívántuk részletesebben elemezni, azonban mindenképpen szükséges annak tágabb környezetét is megvizsgálni. Ennek fő okai:

- a vizsgált területen csekély számú és kevésbé részletes kutatás történt, így tágabb környezetből kell az adatpótlást megoldanunk,
- egy átfogó képet kaphassunk a környező területekről, szomszédos tájegységekről,
- Szerencs felszín alatti meleg víz áramlását befolyásoló tényezőinek beazonosítása,
- a más területeken előforduló meleg vizű, vagy hévizes kutak jellemzőit, melegvizes feláramlások sajátosságainak megismerése.

A bemutatott nagytérségen belül leválasztottunk egy szűkebb területet, amelyen belül a részletesebb kutatásokat végeztünk. A szűkített terület határai az alábbiak:

- *Északi határ*: Tállya érintésével húzott K-NY-i vonal
- *Nyugati határ*: Megyaszó érintésével húzott É-D-i vonal
- *Déli határ*: Prügy érintésével húzott K-NY-i vonal
- *Keleti határ*: Mád érintésével húzott É-D-i vonal

A szűkebb terület áttekintő térképe a 2. ábrán látható.



1. ábra

A szűkebb terület áttekintő térképe a főbb langyos- vagy melegvizű kutakkal, valamint Szerencs közigazgatási határának megjelölésével.

A terület középponti részén Szerencs található, mint a vizsgálatunk tárgya. Külterületi határa észak-dél irányba elnyújtott, enyhén kelet felé tartó ívvel. Ezen területen kellett a melegvíz potenciállal rendelkező területet lehatárolni, amely a geofizikai továbbkutatásra alkalmas lehet. Szerencs minden irányban számos településsel határos, melyek majd mindegyikén találhatunk meleg- vagy langyos vizű kutakat. Ezek adatai jó alapot nyújtottak a kezdeti kutatásokhoz. Szerencs környezetében található fontosabb langyos vagy melegvizű kutak láthatók a 2. ábrán.

A dinamikusan fejlődő Szerencs város és térségének elegendő mennyiségi és jó minőségű ivóvízzel, valamint megfelelő ipari vízzel való ellátása évtizedek óta napirenden lévő probléma. Ennek megoldására már korábban is történtek a területen hidrogeológiát valamint földtant célzó kutatások, melyek eredményei hasznos információkat nyújtottak a bemutatott kutatáshoz.

- 1965-ben egy nagy mélységű szeizmikus szelvény haladt végig Abaújszántó-Tállya térségében, ami némi adatot nyújtott a "szerencsi árok"-ra vonatkozóan.
- A Központi Földtani Hivatal támogatásával az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat Észak-magyarországi Üzemvezetőisége 1969-ben egy közel 700-m-es szerkezetkutató fúrást mélyített, a Szerencsi Árok termálvíz feltárási célú megkutatására. A 600 méteres mélységi kapacitású fúróberendezéssel 696 m-ig mélyült fúrás termálvízre meddő lett. Hozama alig 20 l/perc volt 59 m-es depresszió mellett. Talphőmérséklete 32 °C volt

közvetlenül a fúrás leállítása után. (A fúrasi öblítés hűtőhatása figyelembevételével...). A fúrás 2000 méterig történő továbbfúrását javasolta az OFK FV Főgeológusa, de ez nem történt meg. [2]

- Néhány évtizeddel később (1978, 1990) ismét vizsgálták a langyosvíz beszerzési lehetőségeket, továbbá hidrogeológiai kutatásokat és vízmintavételezéseket végeztek. Ennek keretében a Polgármesteri Hivatal 1991-ben elkészíttette egy 300 m mélységű mélyfúrású kút kiviteli tervét az OFK FV szakmai utódjával a Geokomplex Kft.-vel.
- A langyos vízkutatói projektbe bekapcsolódtak a környék idegenforgalomból gazdálkodó magáncégei is, hiszen ez alapja lehet egy meleg vízű strand létesítésének.
- Ennek érdekében került sor pl.: A Motel Fridez Kft. által 1996-ban létesített 280 m mély kút fúrására, amiből 31 °C-os talphőmérsékletű, és 25 °C-os kifolyó hőmérsékletű vizet tudtak kinyerni. Ennek hozama 1200-1300 l/perc volt kb. 27 m-es depresszió mellett. A vízáadó réteg ebben az esetben hidrokvarcitos riolittufa!

Szerencs környezetébenben (Megyaszó, Tállya, Mád, Prügy) több fúrásban az átlagostól magasabb geotermikus gradiens jelentkezett, ami megfelelő alaphoz viszonyítva a terület átlagos geotermikus gradiens értékének meghatározásához. [3] Jól látható, hogy a Szerencs külterületi határán belül számos sikertelen hidrogeológiai kutatás és mélyfúrás volt, melyek alapján következtethetünk arra, hogy Szerencs egy vízföldtanilag kedvezőtlen geológiai környezetben található. Ez a kedvezőtlen környezet az alábbiakban nyilvánul meg:

- A bizonyosan termálvizet szolgáltatató (> 45 °C) alaphegység mélysége ismeretlen, de annyi bizonyos, hogy rendkívül nagy mélységben fekszik, és földtani felépítéséről sincsenek adatainak. Mindössze néhány távolabbi fúrás érte el az alaphegységet, és nyújtott róla információt, de ez nem elegendő messzemenő következtetések levonásához.
- Az egész vizsgálati területen nagy vastagságban fekszenek a miocén riolitos képződmények, melyek hasadékos volta kedvezőtlen vízáadó tulajdonságokkal rendelkezik. Maga Szerencs közigazgatási területe is egy mágneses anomália mentes medencében fekszik, azaz a nagy mágnesességű vulkanikus képződmények a külterületen kívül, vagy igen nagy mélységben fekszenek. Ez azonban nem zárja ki egy kisebb láva közettest jelenlétét! [4]
- A jó vízáadó pannon rétegek a hegységperemekenél igen vékonyak, kis hozamúak, alacsony hőmérsékletű rétegvizekkel. Déli irányban haladva ugyan megnő vastagságuk, de az a vizsgált terület határain kívülre esik. [3]
- A kedvezőtlen adottságok ellenére megpróbáltuk felvázolni azokat a langyos vízpoteenciállal rendelkező helyeket, melyek Szerencs hosszú távú vízellátása szempontjából szóba jöhetnek.

4. összefoglalás

Szerencs térsége nagytektonikus zóna mentén kialakult É-D-i árok, holocén kori Taktaközi besüllyedés által "lefejezett" aljzati medence fölött terül el. [2] Fúrasi és geofizikai adatok alapján, ezt tufás és sekélytengeri üledéksor töltötte fel, amelyben

kisebb eltemetett vulkáni és posztvulkáni közettömegek települhetnek, amelyek repedezett zónái jó vízvezetők lehetnek.

A vizsgált területen az eddig bemutatott ismeretanyag alapján, az alábbi potenciális hévíztározó szerkezetek lehetségesek:

1. Bármiféle medencealjzati mélyszerkezeti törésvonal, melyből tektonikus víz kinyerés lehetséges.
2. Szubvulkáni vagy posztvulkáni (kovás) benyomulás, töredezett szerkezet, mely hasadékvíz tárolásra alkalmas.
3. A peremi hidrotermális törésvonal (általában É-D-i irányítottassággal) mélységbeli folytatása. Optimális esetben 400-500 m mélységben 30 °C feletti hasadékvíz feltételezhető.
4. Felső-pannon homok déli irányban történő kivastagodásával kb 400-500 m-es mélységben porózus hévíztároló jelenléte sejthető.

A potenciális termálvízvezető nagyszerkezeti vonalak, és a megismert eltemetett vulkáni tömegek, az eddigi ismeretek szerint kívül esnek Szerencs külterületén, azonban vízvezető haránttörések, és hasadékvíz tározó kvarcitos tömegek, bizonyosan előfordulnak a külterületen belül is. Ennek legmarkánsabb jele az a É-D-i hidrotermális zóna amely a felszínen északon a Fekete-hegy - Aranka-tető - Árpád-tető vonalában látható és még D-i irányba haladva a Bocskai templomnál is felismerhető. Továbbhaladva dél felé a mélységbe süllyedve követhető a Csokoládégyári kútig. Így termálvíz nyelés szempontjából reménybelinek tekinthető ezen zóna folytatódása a vasúttól D-re, a külterület határáig. A szerencsi fúrások közül azok, amelyek a fúrasi rétegsorukban átszelték ezt a hidrokvarcit telért kijelölik annak helyzetét a mélység felé. A fúrások szűrőzése is általában erre a rétegre esik, annak jó vízáradó tulajdonsága miatt. [5] [6]

A Cs-III-as Csokoládégyári fúrás rendelkezik a legnagyobb nyugalmi vízszint, kifolyóvíz hőmérséklet és hozam értékekkel. Ezek alapján reménykedhetünk egy a mélységben levő jó melegvízáradó képződményben. A hidrokvarcitos zóna jó vízvezető tulajdonságai miatt, igen jó vízhozamot biztosítana. A hidrokvarcit mező folyamatosnak feltételezzük Lengyel Endre: Földtani és közettani megfigyelések a Tokaji-hegységben cikke alapján. [7]

Valószínűsíthető az említett hidrotermális mező, mely még Szerencs külterületi határán belül metszi el a Taktaközi süllyedék vonalát. Geofizikai kutatási módszerekkel fellelhető ez a metszéspont a mélységben, és a tektonikai vető, valamint a hidrotermális telér miatt nagy hozamú vízkinyerés lesz lehetséges. Ez a hidrotermális mező a mélységben valószínűleg folytatódik, remélhetően egészen a külterületi határig (2-2,5 km), melyet szeizmikus geofizikai mérésekkel igazolhatunk. A Taktaközi medence belseje felé haladva a hidrokvarcitos képződmény meredeksége egyre inkább nő, így a kitermelhető víz hőmérséklete is egyre magasabb lesz. A mélységi törések mentén reális esély lehet egy feláramló, majd a mélységben megszilárduló andezites lávakőzet jelenlétére is, mely tovább növelheti a mélységi hasadékvíz hőmérsékletét. [8]

Egyéb termálvíznyerési lehetőség látszik Mád irányába kelet felé, valamint a mezőzombori határban, ahova követhető a Rátka-On-d-i sasbérce törésvonal, valamint a Mád térségéből induló hidrotermális zóna. Ezen környékbeli

törésvonalak ide extrapolálása mentén is számíthatunk meleg-, illetve langyos víz jelenlétére.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki a Szerencsi Önkormányzat részéről *Kiss Attila* Alpolgármester Úrnak, hogy kérdésfeltételekkel, helyi hasznos adatokkal és információkkal segítette munkánkat. Az ÉKÖVIZIG részéről köszönjük *Debnár Zsuzsannának*, valamint *Lainé-Timmer Ágnesnek*, akik a regionális kutatásomat nagyszámú és részletes adatokkal segítették. A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) részéről szeretnénk külön köszönetet mondani *Pentelényi Antalnak*, aki rendelkezésünkre bocsájtotta a kutatásunkhoz szükséges földtani térképeket. Az Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet részéről szeretnénk megköszönni *Zsadányi Évának*, hogy munkájával és szakértelmével segítette a nagytérsegi adatgyűjtésünket. Továbbá köszönjük a Borsodvíz Zrt.-nek a vízkémiai adatnyújtást, amely nagy segítségünkre. Hálásak vagyunk a Geokomplex Kft.-nek, hogy adatnyújtásával segítette a munka elkészültét. „A kutatási munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként - az Új-Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

Irodalomjegyzék

- [1] SZLABÓCZKY, P.: **Magyarázó Borsod és környékének vízföldtani atlaszához.** VÍZDOK, 1978.
- [2] HOFFER, A.: **A szerencsi sziget földtani viszonyai.** Tisia: a Debreceni Tisza István Tud. Társ. III. (Math.-Természettud.) Osztályának munkái, 1936. (1. évf.) 2. sz. 13-16, 234-237, 246-287. old.
- [3] MIKLÓS, G.: **Langyosvízbeszerezési lehetőségek Szerencs térségében.** Miskolc, Geokomplex Kft., 2003.
- [4] ZELENKA, T.: **A "Szerencsi-öböl" szarmata tufaszintjei és fáciesei.** Földtani közlöny, 1964. (94. évf.) 1. sz. 33-52. old.
- [5] MÁTYÁS, E.: **A Tokaji-hegység ásványinyersanyag-kutatásainak helyzete és perspektívái.** 1976.
- [6] KORIM, K.: **Földtani-vízföldtani tanulmány és kutatási előterv (Szerencs).** Budapest, 1987.
- [7] LENGYEL, E.: **Földtani és közettani megfigyelések a Tokaji-hegységben.** Földtani közlöny, 1959. (89. évf.) 4. sz. 381-392. old.
- [8] PINCZÉS, Z.: **A Tokaji-hegység geomorfológiai nagyformái.** Földrajzi Értesítő XLVII. évf. 1998. 3. füzet, pp. 379–393. old.