

MISKOLCI EGYETEM



DOKTORANDUSZOK FÓRUMA

Miskolc, 2012. november 8.



MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR
SZEKCIÓKIADVÁNYA

ÖSSZEGZÉS

Bár a távvezetési rendszerek különböző műszaki alapokra épülnek, a meghibásodások tendenciáiban az összehasonlítható távvezetési rendszerek hasonló képet mutatnak. Ez részben a vezeték vizsgálati technológiák fejlődésében, részben a nemzetközi szabványok magyarországi meghonosításában rejlik. Fontos azonban megjegyezni azt is, hogy az egyes európai országok távvezetési rendszereinek adatai, statisztikái önmagukban nem állnak rendelkezésre, így a megtett megállapítások és összehasonlítások ténylegesen csak trendekre és a változások irányára értelmezhetőek és nagyságrendi összehasonlítást tesznek lehetővé.

A magyar és az európai rendszer műszaki jellemzőinek és meghibásodási adatainak eltérése több okra vezethető vissza:

- A rendszer jellege, célja és felépítése. Míg Európában nagy gázmennyiségek tranzit szállítására épültek a távvezetékek, addig Magyarországon elsősorban a hazai igények kielégítésére. A tranzit jellegű szállító vezetékek megjelenése csak az elmúlt években történt meg.
- Eltérő anyagminőségek használata. Ennek oka egyrészt a távvezeték rendszerek faladataiban és jellegében, másrészt a kelet Európában elérhető és rendelkezésre álló csövek anyagminőségében keresendő.
- Eltérő szabványok használata. Magyarországon sokáig a GOMBSZ V volt a járatos csővezeték tervezésre, építésre vonatkozó előírás, mely 15%-ban írta elő a kötelezően roncsolásmentesen vizsgálandó varratok számát. Az építéskor nem vizsgált varratok esetleges meghibásodásának következtében fordulhat elő a varrathibák magas száma.
- Vezeték vizsgálatok. Az intelligens görénnyel történő vezeték vizsgálatok rendszerszerűen 1993-tól kezdődtek el a hazai távvezetési rendszeren. Ennek következtében a meghibásodások számának csökkenése következett be.

A meghibásodási és a műszaki állapotot leíró jellemzők összehasonlítását elvégezve összességében megállapítható, hogy a magyar földgázszállító távvezeték rendszer az eltérő jogszabályi és működési környezetet figyelembe vételel az európai távvezeték rendszerekkel közel megegyező műszaki állapotban van.

- [1.] OIL & GAS SECURITY, Emergency Response of IEA Countries, Hungary, International Energy Agency, 2012
- [2.] EUROGAS statistical report, 2010
- [3.] Report of Study Group 3.4, A Guideline "Using or Creating Incident Databases for Natural Gas Transmission Pipelines", 23rd World Gas Conference June 1-5, 2006 Amsterdam, The Netherlands
- [4.] GAS PIPELINE INCIDENTS, 8th Report of the European Gas Pipeline Incident Data, December, 2011
- [5.] FGSZ Zrt., belső adatbázis

MELEGVÍZKUTATÁS A TOKAJI-HEGYSÉG DÉLI RÉSZÉN

Fejes Zoltán

PhD hallgató

Miskolci Egyetem Környezetgazdálkodási Intézet

A VIZSGÁLT TERÜLETEK

Szerencs környete több táj találkozásának határán fekszik, így morfológiai többféleség jellemző rá. A terület északi, északkeleti részét miocén korú vulkanikus hegységek (Tokaji-hegység), valamint völgyek, valamint az Alföld és a hegység szegélyein található pannóniai medenceüldékek építik fel. Tokaj város a Tokaji-hegység déli peremén fekszik. Geológiailag összetett felépítésű, mivel két oldalon valószínűleg egy vulkanotektonikai-geomorfológiai szerkezeti vonal páros húzódik. A vizsgált nagytérség kiválasztásánál figyelembe vettük a környező melegvizes kutakat, fúrásokat, földtani képződményeket. A területet északról Abajidevecser, keletről Nyíregyháza, délről Tiszaújváros, míg nyugatról Szikszó határolja (1. ábra). A termálvíz kutatás szempontjából fontos információkkal a 20 °C-nál nagyobb kifolyó vízzel rendelkező kutak rendelkeznek, így ezen kutak adatait vettük figyelembe a kutatás során (74 db). A kutak számos paraméterét gyűjtöttük össze mely adatokkal elkészítettük, egy, a területre vonatkozó, **alapedatbázist**. A fontos langyos- és melegvízi kutakat az 1. ábrán ábrázoltuk, kiegészítve a nyugalmi nyomásszint értékével, a fúrás során elért földtani réteggel, valamint a vízadó réteg típusával is. Szerencs külterületi határán belül számos sikertelen hidrogeológiai kutatás és mélyfúrás volt, de a kedvezőtlen adottságok ellenére megpróbáltuk felvázolni azokat a melegvízpoteenciállal rendelkező helyeket, melyek a hosszútávú melegvízellátás szempontjából szóba jöhetnek.



1. ábra: A nagytérség áttekintő térképe a főbb langyos- vagy melegvízű kutakkal (Szerző saját szerkesztése)

GEOMORFOLÓGIAI JELLEMZÉS

A nagyszámú szerkezet- és nyersanyagkutató fúrások dokumentációiból kellő ismeretanyaggal rendelkezünk a térség földtani felépítését illetően. A mélyfúrású kutak hiánya miatt azonban az alaphegység mélységi elhelyezkedéséről ismereteink nem pontosak. Az alaphegység mélységi elhelyezkedéséről és anyagi összetételéről a szakmai elképzelések erősen megoszlanak, de kb. 1500-2000 méter mélységben húzódhat (1. táblázat). A felhasznált 6 medencealjazat térkép közül 3 meglepően egybeesik, s halad el Szerencs városától nyugatra alig pár kilométerrel észak-déli irányban. Ezek a Hernád vonalat jelzik, melynek haránt irányú törései mentén mélységi melegvízfeláramlásra számíthatunk.

1. táblázat: A Szerencs alatt feltételezett alaphegység anyagai (Szerző saját szerkesztése)

Év	Szerkesztő	Alaphegység a jelmagyarázat szerint
1967	Dank Viktor, Fülöp József	Triász
1987	Fülöp József, Dank Viktor	Bizonytalan korú és kifejlődési vagy ismeretlen aljazat
1989	Brezsnyánszky K., Haas J.	Ismeretlen medencealjazat és karbon-perm üledékes és vulkáni kőzetek
1990	Dank Viktor, Fülöp József	Ismeretlen aljazatú terület
1990	Takács János, Rálisch Lászlóné	Ismeretlen aljazatú terület
2010	Haas János	Nem megfelelően értékelhető vagy ismeretlen medencealjazat

Az alaphegységre **miocén** vulkanitok települtek, szármata és tortónai emelettel. A feláramló oldatok miatt különböző köztefféleségek keletkeztek: hidrokvárit, gejzirrit és limnokvácit [5] [6], mely kőzetek egy utóvulkáni tevékenységre utalnak. Ezt valószínűleg egy felszín alatt megrekedt magmás intrúzió okozza, de erre tényleges bizonyítékot csak a geofizikai (főként szeizmikus) vizsgálatok szolgáltathatnak. Az egyes hegység részekben nagy kovásvas hévorrásműködés ment végbe, mely a magasabb szinteket, hegycsúcsokat hidrokváritakkal vagy lepellet fedte be, míg a mélyedésekben limnokvácit volt a fedőréteg [1] [5] [11].

A **pannon** lerakódások főként agyagos-homokos formában jelennek meg, és vízszintes településben fordulnak elő. A vulkáni működés fokozatos csökkenésével az előretörő Pannon-tenger az eruptív kőzetek egy részét elborította és az Alföld felé fokozatosan vastagodó üledéket rakott le [2]. A mélységi geotermikus adathiányok pótlására a kutak **Kifolyóvíz hőmérséklet - Talphőmérséklet összefüggései** alapján megbecsültem a mélységi hőmérsékletek valószínű értékét (7,1 °C/100m). Ez nagyjából megegyezik *Lénárt László*: Hidegkarsztvíz és melegkarsztvíz kapcsolatrendszer a Bükk térségében c. munkájában leírtakkal. Itt a 30 °C-os izotermát Szerencs térségében kb. 400 méteres mélységre becsülte [3].

SZERENCSI KUTATÁSI EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉSE

Szerencs külterületén belül is előfordulnak vízvezető haránttörések, és hasadékvíz tározó kvárcitos tömegek. Ennek legmarkánsabb jele az az É-D-i hidrotérmális zóna, amely a felszínen, északon a Fekete-hegy - Aranka-tető - Árpád-tető vonalában látható és még D-i irányba haladva a Bocskai templomnál is felszínre bukkan. Továbbhaladva dél felé a mélybe süllyed, és már csak egyes fúrások rétegsorában követhető nyomon. Így termálvíz nyeresz szemponyjából hasznosnak tekinthető ezen zóna folytatódása a vasúttól D-re, a külterület határáig. A hidrokváritot harántoló fúrások szűrőzése is erre a rétegre esik, annak jó vízadó tulajdonsága miatt. A hidrokváritos réteget harántolt kutak összefoglaló adatai láthatóak a 2. táblázatban.

2. táblázat: A Szerencs városi mélyfúrású kutak melegvíz anomáliáinak összehasonlítása (Szerző saját szerkesztése)

Kút neve	Jele	Nyugalmi vízszint (mBf)	Kifolyó hőm. (°C)	Hozam (l/min)
Sütőtűz	K-43	99,8	20	270
Csokoládégyár-III	Cs-III	102	25	1500
Motel Fűtő	K-60	100	24,8	1300

Látható, hogy a Cs-III-as Csokoládégyári fűrés rendelkezik a legnagyobb nyugalmi vízszint, kifolyóvíz hőmérséklet és hozam értékkel. Ezek alapján feltételezhetünk egy a mélységben levő jó melegvízadó képződményt, amely bő hozamú, a

hidrokvarcitos zóna jó vízvezető tulajdonságai miatt. A hidrokvarcit mezőt *Lengyel Endre*: Földtani és köztettani megfigyelések a Tokaji-hegységben cikke alapján folyamatosan feltételezzük [4].

Geofizikai vizsgálatokkal fellelhető a hidrotermális mező, mely a mélységben valószerűleg folytatódik, egészen a külterületi határig (2-2,5 km). A mélységi törések mentén realis esély lehet egy feláramló, majd a mélységben megszilárduló andezites lávákőzet jelenlétére is, mely tovább növelheti a mélységi hasadékvíz hőmérsékletét. A bontott hidrokarbit és kovás repedezett riolitufa hozzávetőlegesen 220-230 m mélységben metszi a tektonikus vetőt. A területre jellemző geotermikus gradiens értékét figyelembe véve ebben a mélységben kb. 28 °C-os víz jelenléte lehet számítani. Ezt 0,5 °C / 100 m-es tapasztalati feláramlási lehűléssértékel számolva, a kifolyó hőmérséklet értékét nagyjából 26,5 °C-osra lehet becsülni. Amennyiben a további geofizikai vizsgálatok kimutadják a hidrokarbit folytatódását a mélység felé (kb. 360 m), úgy ez a talphőmérsékleti érték kb. 39 °C lehet. Ekkor a kifolyó víz hőmérséklete nagyjából 37 °C-osra tehető. A továbbvizsgálendő terület középpontijában a Szerencstől délre fekvő Vince-tanya (tehenészet) áll, valamint Mád irányába kelet felé.

A TOKAJI KUTATÁSI TERÜLET GEOMORFOLÓGIAI JELLEMZÉSE

Tokaj város a Tokaji-hegység déli peremén terül el, közvetlenül az 514 méter magas Nagy Kopasz hegy keleti hegylábjánál, amely sztratovulkáni képződmény a Tokaji hegység délnyugati sarkának vulkanotektonikai-geomorfológiai nyúlványát képezi. A nagyobb mélységű kutatófúrások hiánya miatt nem rendelkezünk kellő ismeretanyaggal a mélyebb rétegeket illetően. Az alaphegység mélységi elhelyezkedéséről csupán tavolabbi alapfúrások rétegsorából következtethetünk, valamint a területen végzett geofizikai vizsgálatokból. A Tokaji-hegység területén számos szerkezeti kutató alapfúrás mélyült, de ezek közül csak néhány érte el ténylegesen a medencealjzatot (Abaujdecser-1, Sátorajújhely-8 stb.). Hévízkutatói szempontból egyedül a Sárospatak-Végardói fűrdő környezete lett kellő mértékben feltárva a kaolinbányászat, uránkutatások és ezt követő fűrdőt fűrészek miatt [10]. Az előzőekben felsorolt medencealjzat téképekről leolvasható a Tokaj alatt húzódó alaphegység valószínű kőzetanyag felépítése valamint a becsült mélysége (3. táblázat).

3. táblázat: Tokaj alatt húzódó medencealjzat anyaga és mélysége (Szerző saját szerkesztése)

Év	Szerkesztő	Alapfegyesség anyaga	Mélység
1967	Dank Viktor, Fülöp József	Feltételezett perm, also-kréta	-1500 m
1987	Fülöp József, Dank Viktor	Ismeretlen alizat	-900 m
1989	Brezsnyánszky K., Haas J.	Ismeretlen medencelízat	-1000 m
1990	Dank Viktor, Fülöp József	Ismeretlen alizátú terület	-900 m
1990	T. János, R. Lászlóné	Bádeni képződmények	-900 m
2010	Haas János	Ismeretlen medencelízat	-900 m

Látható, hogy igen csekély ismerettel rendelkezünk az alapheység összetételét illetően, és a mélységbeli fekvése is csupán feltételezés. Az alapadathiány pótlásának egyik csatornája: a **fejlődéstörténet** célirányos értékelése. A legidősebb kőzet, a felszínen lévő paleozoikumai Vilyityáni Csillappala Formáció. A triász kezdetén vékony, kontinentális homokkő lepel rakódott, majd erre vastag tengeri mészkő-dolomit képződmény rakódott. Az alsó-tortonban (báden) beindult a vulkanizmus, s így a vulkanikus anyagszolgáltatás. A felső-tortonban felgyorsult a transzgresszió, s ezt követően helyi vulkáni anyagszolgáltatás indul el, különböző mélységig hatoló törésvonalak rendszerén át. Kezdetben a kis mélységű hasadékokon keresztül tört fel a vulkáni anyag. Először riolitos, de még ennek kimerülése előtt, egy mélyebbre hatoló harántirányú hasadérendszeren (ENY-DK) át andezites-dácitos lávafeltörés indul meg. A fejlődéstörténet alapján kikövetkeztethető a medencealjazati és neogén vulkáni képződmények közül hévízfeltárási szempontból a karbonátos aljazat, rideg, de a széleket töredezett lávákőzetek, kovás képződmények jelentenek potenciális hévívizezellátató képződményt, valamint a nyitott nagyszerkezeti vonalak

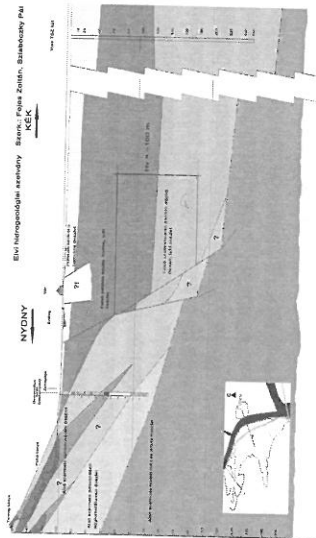
TOKAI POTENCIÁLIS HÉVÍZFELTÁRÁSI LEHETŐSÉGEK

A Tokaji-hegység déli részén kialakult elsőrendű andezites vulkanotektonikai vonal mentén történt a vulkáni anyag (andezit, dácit) feltörése a felső-torton és alsó-szarmata emeleteken. A megszilárdult láváközetekre nagy húzóerők hatottak a vulkáni periódusok befejeződése után, valamint a hegység közvetlen térségében kialakult fiatal (holocén) bodrogközi és taktaközi szilyledek miatt. A hegység szélein elvékonyodó vulkáni anyag kevésbé volt ellenálló a kialakuló feszültségeknek, így elnyíródott és lezikkant, kialakítva a 2. ábrán látható szerkezeti vonalparost, mely mentén a köztöbtegek folyamatosan szüllyedtek. A szerkezeti vonalak ÉNY-DK-i irányát a tokaji Patkó bányában végzett kompasszal vezetett vizsgálatok is igazolják (2. ábra) [7].



2. ábra: Tokaji szerkezeti alaptérkép (Szerző saját szerkesztése)

Az így kialakult szerkezeti vonal menti lesüllyedés *Szlabóczy Pál* (2006): Alföld-peremi vulkanikus (fél) szigetehy alatti mélyszerkezet elvi vázlata poszterbrájáról is leolvasható. Az itt ábrázolt szerkezeti vonal nagyobb részletességi felbontása látható a 3. ábrán, ahol a vizsgált területen keresztülhaladó elvi hidrogeológiai szelvényt tüntettem fel. Ez a tokaji zsinagóga felújításához mélyült geotermikus fűrés és az 1966-ban mélyült Viss községi TSZ kút között ábrázolja a mélység geológiai felépítését. Látható, hogy a tokaji Nagy-Kopasz alsó-szarmata sztratovulkáni összletének széle a Bodrogközi síllyedés okozta geoteknikai húzóerő következtében elnyíródott. Ebből a szerkezeti vonalból a továbbra is ható hatalmas erők következtében további törések indulhattak ki, melyek mentén lépcsőzetesen egyre növekvő mértékben süllyedt a terület mélységi rétegsora. A szerkezeti vonalat kellő mélységben fűréssal harántolva, a kútban melegvízbeáramlásra számíthatunk. A további mérési eredmények segítségével megismerhetjük a földtanilag optimális fűrőponton helyét, valamint a szükséges fűrés mélységet [8].



3. ábra: Elvi hidrogeológiai szelvény (Fejes Zoltán és Szlabóczky Pál szerkesztése)

A bonyolult geológiai felépítésnek köszönhetően a hozam számítása – megfelelő mérési adatok híján – csupán hasonló kifejlődésű vulkanikus területek kútjainak értékeit felhasználva lehetséges. A feláramló vizek hőmérsékleti adatait a terület lokális geotermikus gradiensen túl a mélységben meghűződő esetleges – még meleg – lávaközetek is befolyásolhatják. Ezek meghatározására további javaslatokat tartok célszerűnek elvégezni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„A tanulmány/kutatás munkája 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.”

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BOCZÁN, B. et al.: Magyarország 200000-es földtani térképsorozatahoz (M34XXXIV) Sátoralfajuhely, Budapest, Műszaki Kvk., 1966.
- [2] KORIM, K.: Földtani-vízföldtani tanulmány és kutatási előterv (Szerencs) Budapest, 1987.
- [3] LÁNÁRT, L.: Hidegkarsztvíz és melegkarsztvíz kapcsolatrendszere a Bükk térségében (Kutatástörténeti megjegyzések a bükk termálkarszt kialakítástörténetéhez), 2011.
http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/29/dolgozatok/lenart_laszlo.html
- [4] LENGYEL, E.: Földtani és kőzettani megfigyelések a Tokaji-hegységben. Földtani közlöny 89(4), 1959. 381-392. old.
- [5] MIKLÓS, G.: Langyosvízbeszerzési lehetőségek Szerencs térségében. Miskolc, Geokomplex Kft., 2003.
- [6] PINCZÉS, Z., KONECSNY K.: Szerencs természetföldrajza. 2006.
http://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/telepulesek_ertekei/Szerencs/konyv/002_szerencs_tmesztfoldrajza.htm
- [7] SZABÓ, Z.: Kutatási jelentés. Tokaj Kistérség termálvízfeltárási lehetőségei. Budapest, ELGI, 2007.
- [8] SZLABÓCZKY, P.: Mérnökgeológiai szakvélemény Tokaj város településrendezési tervéhez. 2002.
- [9] SZLABÓCZKY, P.: Geotechnikai szakvélemény Tokaj-Patkó bánya, Fesztiválatlan engedélyezési tervéhez. 2005.
- [10] SZÜCS, P., RITTER, Gy.: Sárospatak-Véghárd Termálfürdő hévízkútjainak hidrodinamikai modellezése. Románia, Csíkszereda, A kárpát-medence Ásványvizei V. Nemzetközi Tudományos Konferencia, Konferencia kiadvány, 2008.
- [11] ZELENKA, T.: A "Szerencsi-öböl" szarmata tufaszintjei és fáiasei. Földtani közlöny 94(1), 1964. 33-52. old.