

**A Mohácsi-sziget, mint potenciális termálvíz és szénhidrogén lelőhely**

KONKOLY SÁNDOR

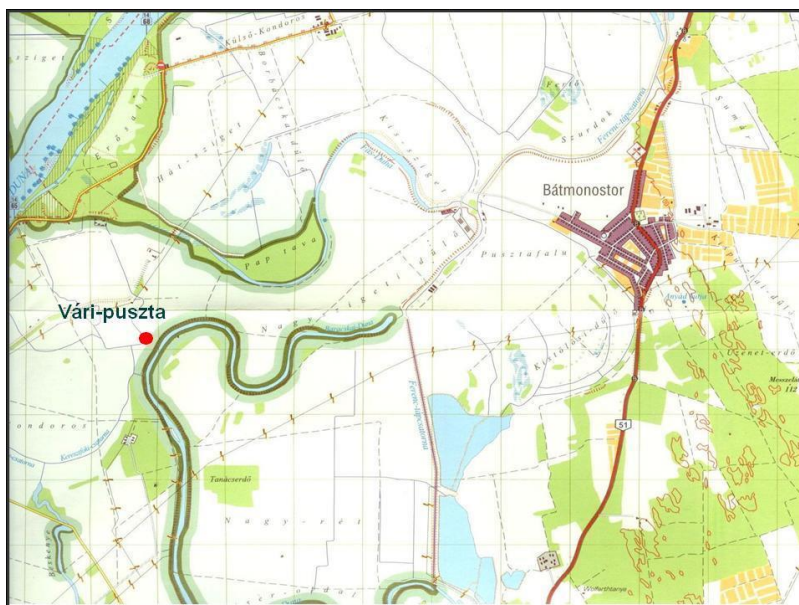
A Dél-Baranyai-síkság területén a fiatal üledékekkel borított felszínből több helyütt mezozoos rétegek bukkannak elő. A kutatók figyelmét már a 19. században felkeltették a Mecsek és a Villányi-hegység közt felszínre kerülő karbonátos szigettrögök. A jellemzően ÉK–DNY-i csapásiránnyal rendelkező vonulatok – mélyszerkezeti viszonyait tekintve – szoros kapcsolatot feltételeznek a Mecsek és a Villányi-hegység felszín alatti folytatásával. Az alaphegység felszíni rétegei kivétel nélkül triász vagy jura korúak, és a vékony üledéktakaró alatt az Alföld irányában meglehetősen jól nyomozhatóak. A vonulat legkeletibb tagja a Mohácsi-sziget északi részén bukkan a felszínre, melynek földtani jelentőségét, sőt létét sokáig megkérdőjelezték. Dél-Magyarország e térségének alapos földtani megkutatása – ásványi nyersanyagok híján – rendre elmaradt. Elsőként a Kreybig által 1931-ben készített talajtérképek ábrázolják hitelesen a medencealjzat kibúvárait, viszont nem foglalkoztak azok földtani tartalmával. A terület módszeres és részletes földtani felmérése az ország 1:25000 méretarányú, egységes szemléletű földtani térképezése keretében 1952-ben valósult meg. Ezek, valamint az időközben lemélyített fúrások és többcélú geofizikai mérések eredményei szolgáltak alapul a különböző méretarányú és tartalmú – ma is használatos – tematikus térképek megszerkesztéséhez. A triász mészkőszirt kutathatóságát leginkább az ismeretlenségéből fakadó adathiány gátolta, hiszen a neves geológusok közül Ifj. Lóczy Lajos mellett Kertai György, Kaszap András és kezdetben Vadász Elemér is csupán térképezési hibának vélte a kibúvást.<sup>1</sup> A vári-pusztai mészkő előfordulás eredetileg a Duna ártéri szintje fölé 10 méternél magasabbra emelkedő, kb. 200000 m<sup>2</sup> alapterületű szirtszerű kiemelkedés volt, amely közvetlenül a Baracsikai-Duna jobb partján helyezkedett el (1–5. ábra). Az évszázadokon keresztül tartó bányászat következtében a szigettrög mára csaknem teljesen megsemmisült, amely visszafordíthatatlan károkat okozott a hozzá kapcsolódó történelmi emlékeinkben. Munkámban a szigettrög földtani feldolgozását vállalva ismertetem azokat a legfontosabb eredményeket, amelyek a kutatómunka tudományos jelentősége mellett, annak gazdasági hasznosíthatóságára is rávilágítanak.

**Célok és kutatási módszerek**

A földtani feldolgozás elsődleges és legfontosabb feladata, a célként kitűzött alaphegységi kibúvás kőzetanyagának fácies- és anyagvizsgálatára, korrelációs kapcsolatainak megállapítására, valamint a mészkő-összlet kormeghatározására

<sup>1</sup> VADÁSZ 1961, 156–182.

irányult. A korábban már elvégzett szedimentológiai, lito- és biosztratigráfiai vizsgálatok eredményeinek részletezésére jelen dolgozat terjedelmi korlátai nem adnak lehetőséget. A laborvizsgálatok során elvégzett mikro- és makroszkópos, valamint anyagösszetételt elemző műszeres vizsgálatok (XRF, XRD) megerősítették, kiegészítették és pontosították a vári-pusztai szigettrög kőzetanyagával kapcsolatos korábbi ismereteinket. Jelen munkámban a fűrómag-minták elemzésére, a vízkémiai vizsgálatok eredményeire és a többcélú geofizikai mérések eredményeiből levont következtetésekre fókuszálok. Céloom a vári-pusztai alaphegységi kibúvás tudományos jelentőségének és földtani környezetének új szempontú értelmezése.



1. ábra: Vári-puszta – a kutatási terület elhelyezkedése a Mohácsi-szigeten

## A Délkelet-Dunántúl földtani viszonyai

Hazánk területének földtani szerkezetét alapvetően meghatározza, hogy a paleozoos medencealjzatra a fiatal harmadidőszaki képződmények nem közvetlenül, hanem jelentős elterjedésű és vastagságú mezozoos képződmények közbeiktatásával települnek. Mindez jól jelzi, hogy a Kárpát-medence jelentős része a földtani középidőben tengeri előrenyomulás színtere volt.<sup>2</sup> A Délkelet-Dunántúl területét a Mecseki- és a Villányi alegység uralja. Ezen belül három kisebb egységre bontható e régió, melynek felszínét K-ÉK-Ny-DNy

<sup>2</sup> TÖRÖK 1993, 281–295; CSÁSZÁR 2005, 245–313.

csapásirányú kiemelkedések alkotják. Elsőként a Mecsek-hegység, amelyet déli irányból a Mecsekalja-vonal választ el a másik két földtani egységtől. Másodsorban a vonaltól délre elhelyezkedő Mórági-Granitoid Komplexum, és a Dráva irányában szélesedő, elfedett helyzetben lévő Görcsönyi-hátság. Ezek masszív, nyugodt talapzatok, melyeknek a pikkelyeződésben, illetve a feszültségterek kialakulásában volt kiemelt szerepük. A harmadik egység maga a Villányi-hegység, melynek északi határa a Máriakémond-bári vonulattól délre, Egerág és Vokány között nyomozható elfedett helyzetben. Délen a hegységet tektonikus vonal határolja, tágabb értelemben tehát a Monyoród-Báta vonaltól déle eső terület szintúgy a Villányi-hegység részét képezi.

Régóta ismert, hogy a Mecsek és a Villányi-hegység mezozoos képződményei az Alföld medencealjzatában K-ÉK-i irányú csapás mentén folytatódnak. Az 1960-as években intenzívvé váló szénhidrogén kutatások mélyfúrási eredményeiből rengeteg új információt kaptunk a paleogén, neogén, valamint a középső- és óidei medencealjzat geológiai viszonyairól. A mélyfúrások során feltárt mezozoos összletekben a legnagyobb elterjedést a triász rétegsorok mutatják. A Tiszai nagyszerkezeti egység Mecseki- és Villányi alegységei sok tekintetben bizonyos hasonlóságot mutatnak, ám a képződmények kronosztratigráfiai besorolása esetenként bizonytalan biosztratigráfiai adatokon alapul. Az idősebb mecseki- és villányi rétegsorok hasonlóságának oka valószínűleg települési helyzetükből fakad, hiszen a két terület a mezozoikum során meglehetősen közel helyezkedett el egymáshoz. A két geoszinklinális feltehetően egy epikontinentális üledékgyűjtő részeként az időközben benyomuló Neotethys öblének északi térfelén helyezkedett el. A kora-triász során kiegyenlítetté vált térszínen zajló sekélytengeri törmelékes üledékképződést a középső triászban karbonátos, a késő-triászban pedig vegyes üledékképződés folyamata váltotta fel. A Mecseki-, a Villányi-, a Békés-Codruis és a Kisbihari-zónák közti különbség igazából a Tiszai-egység északi határvonalának kirajzolódásától, vagyis a jura időszak kezdetétől válik nyilvánvalóvá. A nagyszerkezeti egység a középső jurában válik le az Európai-lemezről, ettől fogva a különbség megmarad, sőt a krétában növekszik.<sup>3</sup> A Tiszai-egység valójában egy összetett takarórendszerként értelmezhető, amely legmarkánsabban a triász időszaki transzgresszió során vált a tengeri üledékképződés szinterévé. Nyugati szegletében a paleogén idején történt lepusztulás teljes egészében eltüntette a mezozoos fejlődéstörténet nyomait, így a Mecseki- és a Villány-Bihari-zóna határa megvonhatatlan. Török Ákos a Mecseki-zónát nyugat felé még a határ előtt kiékelte, de a Villány-Bihari-zónát tovább fűttatja nyugat felé.<sup>4</sup> A Mecseki-zóna északi határa megegyezik a Tiszai-egység északi határával, azaz a Közép-magyarországi vonallal. Déli határát hazánkban a Villány-Bihari-zónába tartozó kristályos képződmények takarófrontja jelöli ki. A Mecsek és a Villányi-hegység fejlődése között már a

---

<sup>3</sup> CSÁSZÁR 2005, 119–285.

<sup>4</sup> TÖRÖK 1993, 281–295.

felső-triásztól kezdődően érzékelhető a különbség, ám ez igazán a jurában érvényesül. A jurát jelentős üledékhézagok, eróziós és szögdiszkordanciák jellemzik, a Mecsekben ugyanekkor tömeges üledék-felhalmozódás folyik.<sup>5</sup> A felső-jura mészkőképződést követően egy hirtelen kiemelkedés hatására, az alsó-krétában egyre erősödő rift jellegű bazaltvulkanizmus kezdődött, melynek hatása a Villányi-zónában is megjelent. A vulkanizmus nem csupán tufalepel formájában jelentkezett, hanem telérek, sőt Nagybaracsán lávpadokat is szolgáltató kisebb vulkánok formájában. A középső-kréta üledékciklusának alakulásában egyre erőteljesebben érvényesült a kompressziós jellegű szerkezetfejlődés hatása. Ennek következménye, hogy elmosódni látszik a két fácies-övezet közötti alapvető különbség, és a Villány–Bihari-zónában fellépő flexurális medence – kompressziós hatásra – a Mecseki-zóna területére is áttevődött.<sup>6</sup> A két alegység fejlődéstörténetét röviden összefoglalva megállapítható, hogy a Mecseki- és a Villányi-zóna fejlődéstörténetében számos közös vonás mutatkozik, de egyes képződményeinek kifejlődésében már sok különbséget találunk. A vizsgálatunk tárgyát képező vári-pusztai szigettrög éppen a Villányi- és a Mecseki fácies-öv határán helyezkedik el, habár szerkezetileg a Villányi-zónához tartozik, kifejlődése alapján mégis mecseki vonásokat mutat.<sup>7</sup>

### **A vári-pusztai mészkő előfordulás**

Az allúviumból előtörő mészkőszirt valamiért mindig elkerülte a tudományos érdeklődés figyelmét, jóllehet Bátához hasonlóan igen korán, már az ókorban megindult a mészégetésre kiválóan alkalmas kristályos mészkő bányászata. A hajdani mészégetők szétészort darabjaiból még napjainkban is rábukkanhatunk néhány töredékre a mezőgazdasági művelés alá vont kutatási területen. A 20. század elejére a magas talajvízszint és a vastagodó meddő miatt a bánya kimerült, a további fejtés gazdaságtalanná vált, majd hamarosan bezárták (2. ábra). Az uránipar az 1950/1960-as évek fordulóján újabb lelőhelyek felkutatása érdekében terjesztette ki földtani kutatási tevékenységét a Dunántúl délkeleti részére. A kutatási koncepció kiemelten vizsgálandó területként jelölte meg a mórági gránittömb közvetlen környezetét. Mindez megkívánta a Duna mentén található természetes feltárások ilyen szempontú értelmezését, és a rendelkezésre álló földtani ismeretanyag felszíni, geofizikai kutatásokkal történő kiegészítését. Ekkor került sor először a bátai és a vári-pusztai mészkörögök geoelektromos vizsgálatára, melyek kimutatták azok egymással való szoros összefüggését, és a mórági gránittömeg fedőjéhez, illetve tágabb értelemben a villányi-hegységi kifejlődéséhez való tartozását (3. ábra).<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> WEIN 1974, 34–80; HAAS 1993, 278; HAAS 2004, 384.

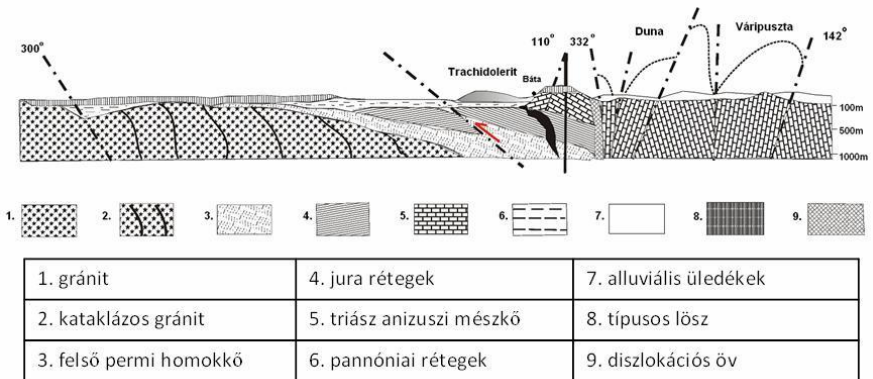
<sup>6</sup> SZEDERKÉNYI 1964, 27–32; HAAS 1993, 278.

<sup>7</sup> WEIN 1974, 34–80; HAAS 1993, 278; HAAS 2004, 384; SZEDERKÉNYI 2005, 209–215.

<sup>8</sup> SZEDERKÉNYI 1964, 27–32; WEIN 1974, 34–80; HAAS 2004, 384.



**2. ábra: Szálban álló kőzetek Vári-pusztán  
A fejtés nyomai láthatók a felhagyott bányagödörben**



**3. ábra: A Bata – Vári-pusztá – Nagybaracska mezozoos gerinc érintésével szerkesztett földtani szelvény**

A tudományos körökben lassan ismertté vált feltárást – mint földtani kuriózumot – Vadász Elemér Kossuth-díjas geológus kezdeményezésére védetté akarták nyilvánítani, ám ez kellő támogatottság híján megtorpant és mára sajnos végleg megghiúsult. 1972-ben Vári-pusztá települését megszüntették, épületeit lerombolták, és megpróbálták az egyenetlen felszínt elsimítani. Ma a tájból alig 1–2 méter magasságban kiemelkedő lankás, megközelítőleg 100–100 méter átmérőjű kettős lapos halommá vált az egykori szirt. A mészkőrög kiemelt

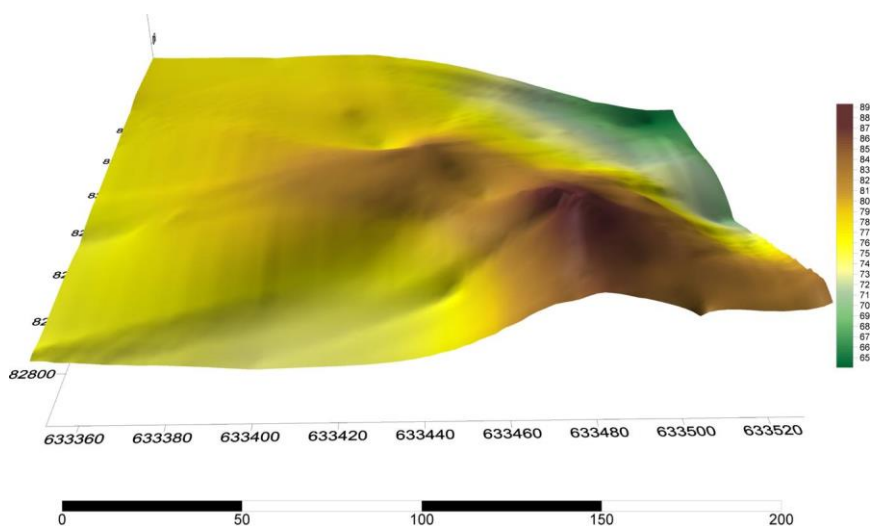
helyzetű részeit 1–1,5 méter vastag bányameddő, mészkőtörmelékkel kevert agyagos talajtakaró fedi, amely az 1980-as évek óta intenzív mezőgazdasági művelés alatt áll (4. ábra). A megszűnt feltárást a rendszerváltást követő időszakban – bányászati céllal – ismét megnyitották. A szükséges vizsgálatokhoz kapcsolódóan kutatóárkot mélyítettek, ezáltal a rétegeket megint hozzáférhetővé tették. A feltárást említett szakaszán a geológusok elvégezték ugyan néhány technológiai vizsgálatot, ám mindazok a korszerű rétegtani és közettani vizsgálatok, amelyek alapján a képződmény korrelációs kapcsolatai is hitelesen tisztázhatók lennének, ismét elmaradtak. Mielőtt a szakmai oldal erre sort keríthetett volna, a területileg illetékes Dunafalva önkormányzata eltömedékelte a művelt területen létesített kutatóárkot.



**4. ábra: Alaphegységi kibúvás Vári-pusztán  
A szálkőzetet törmelékkel kevert anyagos talajtakaró fedi**

A feltáráásban mért dőlésszögek eltérnek a korábbi, szálban álló kőzetpadon mért értékektől, ami alapján feltételezhetjük, hogy erősen gyűrt, vagy vetődésekkel tagolt képződményről van szó. Az 1960-as években mért  $300/80^\circ$  általános dőlési értékekkel szemben most  $23^\circ$ , illetve  $78^\circ$ – $82^\circ$  értékek kerültek rögzítésre. A rétegdőlés északnyugati ( $300^\circ$ – $305^\circ$ ), amely megegyezik az általános délkelet-dunántúli fő szerkezeti csapásiránnyal (2–3. ábra). A mészkő tömeg erősen karsztosodott, kiváló vízleadó képessége összefüggésbe hozható a környezetében lévő folyami üledékekkel, amelyeken keresztül szoros kommunikáció mutatható ki a Duna vizével. A mészkőhalom környezetében világosszürke, apró szemű, csillámos, agyagos homoklencsék foszlányai láthatók. Vadász Elemér szerint ezek a felső pannóniai homokos rétegek maradék összletének tekinthetők, melyeket az erózió eddig megkímélt a teljes lepusztulástól.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> VADÁSZ 1961, 156–182; SZEDERKÉNYI 1964, 27–32; WEIN 1974, 34–80.



5. ábra: A vári-pusztai kőzettést fedetlen térbeli modellje

Dunafalva Polgármesteri Hivatala 1994-ben bízta meg a GEO-S Bt.-t, hogy Vári-pusztja térségében geofizikai méréseket végezzen a korábban már külszíni fejtéssel művelt alaphegységi kibúvás felszín alatti elterjedésének felderítésére. A tektonikusan kiemelt helyzetű, vélhetően horszt szerkezetű triász mészkő-összlet bányászatát a magas talajvízszint miatt az 1970-es években egyszer már gazdaságtalannak minősítették. A modern műszerekkel ismételt elvégzett geoelektromos (VESZ) mérések megerősítették a már korábról is ismert eredményeket, miszerint a kőzettömegnek csak aránytalanul kis része van a talajvízszint felett,<sup>10</sup> így gazdaságtalan volna egy mészkőbánya nyitása. A kutatási területen kijelölt, három szelvény mentén 20 pontban végzett, minimálisan 70 méter lehatolási mélységet biztosító vertikális elektromos szondázás módszerével azonban a korábrinál pontosabb képet kaptunk a mészkőrg területi és mélységi elhelyezkedéséről (5. ábra). A mérési eredmények kimutatták, hogy a nagyobb mélységek irányában a „mészkőves” terület alakja változó, nagysága egyre inkább növekszik. A mészkő-összlet területe 2 méter mélységben mindössze 0,75 ha, 5 méter mélységben 3,1 ha, 10 méter mélyen pedig már 7,3 ha. Mindazonáltal a terület hidrogeológiai viszonyai (legfőképp a magas talajvízszint) negatív módon befolyásolják a felszíni kiterjedésű, de a mélységbe meredek oldalakkal lehatoló mészkőrg ipari bányászatának lehetőségét. A geoelektromos szelvények tanúsága szerint a talajvízszint feletti területrész nagysága csupán 2,2 ha. Számítások alapján a talajvízszint felett elhelyezkedő nagy ellenállású mészkőtömeg térfogata

<sup>10</sup> Jelenleg a nagy ellenállású mészkőtömeg talajvízszint feletti legnagyobb vastagsága csupán 6,5 méter, amelynek egy része töredezett mészkő.



57000 m<sup>3</sup>, a törmelékes (60 ohm/m) összleté további 18500 m<sup>3</sup>. Az alaphegység egyes pontjai felett észlelt igen alacsony ellenállás értékek (7,5 ohm/m) zsíros agyagos üledékekre jellemzőek, de elképzelhető, hogy a nagymértékű csökkenés valamilyen szennyező sós oldatok hatására következett be. A nagy ellenállású alaphegység mélysége a szelvények szélei irányában egyre inkább növekszik. Újbóli felszín közelébe történő kiemelkedése a térség más részein, a korábbi földtani-geofizikai vizsgálatok alapján nem várható (3–5. ábra).<sup>11</sup>



6. ábra: Üde felületű közettörmelék az alaphegységi kibúvás területéről

### A vízkutató sekélyfúrás eredményei

Újabb mélységi vizsgálatokra 1997-ben került sor Vári-pusztá térségében. Ekkor a GEO-CONSULT Bt. regionális ivóvízbázis kutatása céljából pilótafúrást mélyített a kibillent helyzetű mezozoos mészkőrögbe. A kutatófúrás vizsgálati eredményei kiemelt fontossággal bírnak az alaphegységi kibúvás rétegtani-kőzettani viszonyainak pontos definiálása céljából. A Vári-pusztá-1. számmal jelzett sekélyfúrás 103. méter talpmélységig hatolt. A teljes szelvényvel mélyülő pilótafúrásból nyert fúrómag minták kőzettani minősítését Szederkényi Tibor geológus végezte el.<sup>12</sup> A fúrómag mintavételre csak négy mélységszakaszon került sor: 40,0–41,0; 60,0–61,0; 80,0–81,0; 100,0–101,0 méter között. Mind a négy fúrómag minta váltakozó repedezettségű, gyakran előforduló nyitott oldási járatokkal és másodlagos kalcit bevonattal átszőtt mészkőből áll (6. ábra). Az oldási járatok mentén ma is aktív vízáramlási útvonalak valószínűsíthetők. A fúrómagokon gyakran megfigyelhetők limonitos festődések, illetve kitöltések,

<sup>11</sup> BARANYI 1994, 1–38; SZENTHE 2003, 23.

<sup>12</sup> SZEDERKÉNYI 1997, 1–7.



ami megmagyarázza a fúrásból vett vízminta magas vastartalmát. A fúrásban 9,0–85,0 méter közötti mélység-intervallumban végeztek karotázis méréseket, és kétfajta behatolási mélységű elektromos ellenállást, valamint természetes potenciált (SP) vizsgáltak. A mérések pontossága és jó minősége következtében lehetővé vált a főbb közethatárok, töredezett, vízjáratos, illetve karsztos szakaszok megbízható kijelölése. A fúrasi rétegorok alapján egyértelműen kijelölhetők a legjobb víztároló szakaszok a víznyerésre alkalmas, karsztosodott triász időszaki mészkő-összlet vonatkozásában (7–8. ábra).

A Vári-pusztá-1. számú vízkutató sekélyfúrás fúrómagjainak földtani-kőzettani leírása:<sup>13</sup>

### **1. 40,0–41,0 méter, maghossz: 0,45 m**

Mészkő: szürkés rózsaszínű, barna árnyalattal. 5–10 cm-es darabokból, közel függőleges litoklázisokkal, némelyik nyitva van. Helyenként erős oldási nyomokkal, 3–4 cm-es nyitott járatok kalcit bevonattal. A régi litoklázis kitöltések „belógnak” a fiatal oldási üregbe. Az oldási járatok több magdarabon is jól követhetők. Valószínűleg ma is aktív vízáramlási útvonalak.

### **2. 60,0–61,0 méter, maghossz: 0,60 m**

Mészkő: barnásszürke, vörösfoltos, igen kompakt. 12–13 cm-es darabokból áll. Rétegződés nem észlelhető. A függőleges irányú nyírási repedezettség (kitöltve kalcittal és limonittal) itt is elterjedt. Dolomit kristálykék ritkásan elszórva, egyes szakaszokon előfordul. Foltokban limonitos festődés, és oldási járatok itt is jellemzőek. Friss törésfelületen – ahol ép a kőzet – a középszürke mészkő jellegzetesen drapp színű, alakatlan foltokkal tarkított.

### **3. 80,0–81,0 méter, maghossz: 0,46 m**

Mészkő: világos drapp színű, tömött, a csarnótai kőfejtő mészkövéhez hasonló, rétegzetlen kőzet. 2–8 cm-es darabokból áll, helyenként limonittal festett, függőlegesen repedezett. A repedések itt is két generációsak. Az idősebb kalcittal, limonittal kitöltött, a fiatalabb néha agyagos. Ez utóbbiak kioldási járatokat képeznek. Mindkét repedésrendszer közel függőleges, de nem túl sűrűn helyezkednek el (2–4 db fordul elő egy-egy mintában). Némelyik litoklázison enyhe sztililitos nyomok is megfigyelhetők.

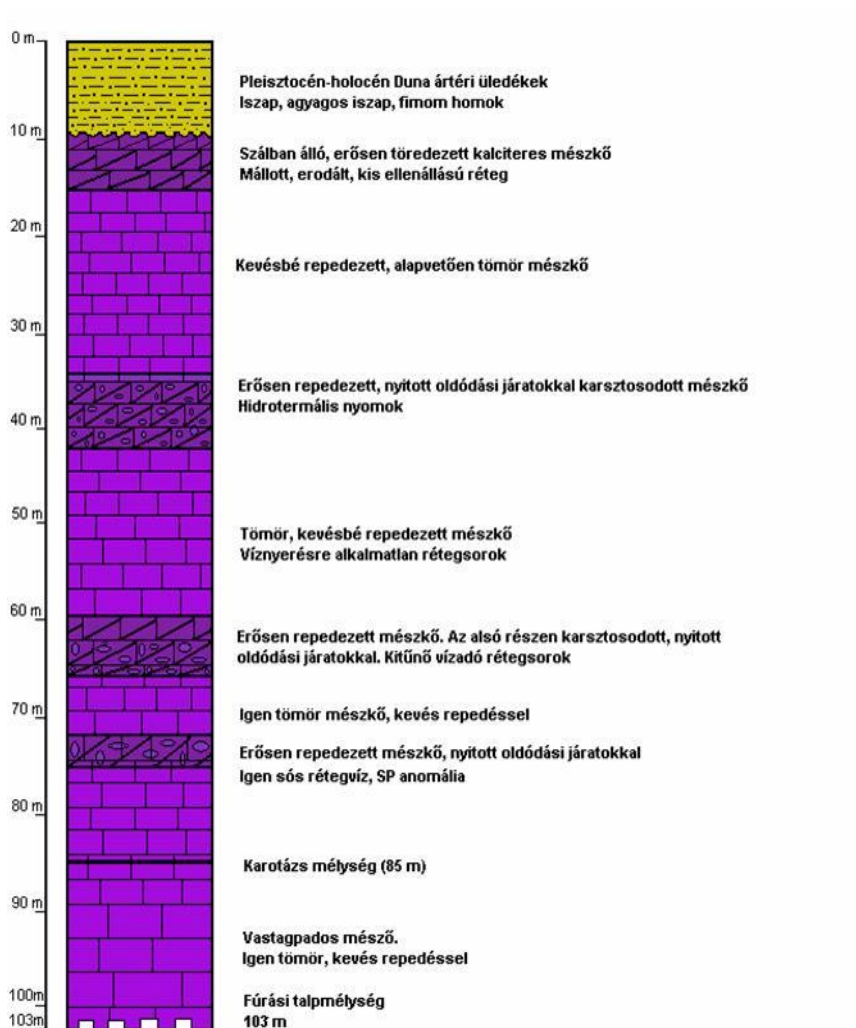
### **4. 99,0–100,0 méter, maghossz: 0,82 m**

Mészkő: rózsaszínes, világos drapp színű, vastagpados mészkő. Kissé világosabb az előbbi maganyagánál és kevésbé töredezett, azaz főleg nagyobb méretű (12–25 cm) darabokból áll. A függőleges nyírási nyom 0,5–1 cm-es sávban

---

<sup>13</sup> SZEDERKÉNYI 1997, 1–7.

végigvonul a magon, helyenként oldási üregekkel, illetve limonit festődéssel tarkítva. Előfordul, hogy 1–1, 5 cm méretű nyitott járatokat formál. Rétegzettség nem látható.



7. ábra: A Vári-puszta -1. számú vízkutató sekélyfúrás földtani szelvénye

0,0 - 10,2 m.	Holocén-pleisztocén korú Duna ártéri üledékek: iszap, iszapos agyag, agyagos finom homok. Szürke.
9,0 - 15,0 m.	Szálban álló, de erősen töredezett, repedezett triász mészkő. Egykori felszíni előfordulása miatt mállott, erodált, ami a fajlagos ellenállás viszonylag alacsony értékével jelentkezik a karotázs szelvényen
15,0 - 34,5 m.	Alapvetően tömör mészkő, kevésbé repedezett. 2 - 4 méter vastagságú eltérő ellenállású rétegek összességéből áll.
34,5 - 42,8 m.	Erősen repedezett, nyitott oldódási járatokkal karsztosodott mészkő. Jelentős vízáadó képességgel rendelkezik.
42,8 - 60,0 m	Tömör, az előző rétegsornál kevésbé repedezett mészkő. Víznyerésre nem alkalmas mélységszakasz.
60,0 - 66,0 m.	Erősen repedezett mészkő. A 64,0 - 66,0 m. közti szakaszon karsztos nyitott oldódási járatokkal. Kitűnő vízáadó képességű.
66,0 - 73,0 m.	Igen tömör mészkő, kevés repedéssel. Valószínűleg azonos a fűrómagok kőzettani leírásában szereplő úgynevezett. vastagpados mészkővel.
73,0 - 75,5 m.	Erősen repedezett mészkő, nyitott oldódási járatokkal. A karotázs szelvény alapján a fűrásba bejutó rétegvíz itt a „legsósabb”. E helyen jelentkezik a legkisebb elektromos ellenállás, SP anomália.
75,5 - 103,0 m.	Igen tömör vastagpados mészkő, viszonylag kevés repedéssel.

**8. ábra: A Vári-pusztá -1. számú vízkutató sekélyfűrés geofizikai adatok alapján értelmezett földtani rétegsóra**

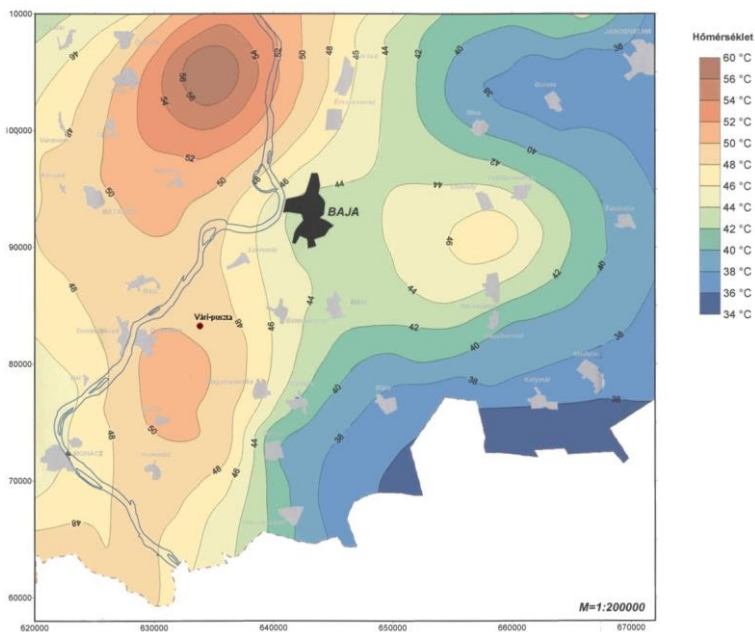
### *A Vári-pusztá-1. számú vízkutató sekélyfűrés karszt- és vízvizsgálati eredményei:*

A fűrés lemélyítése után alkalmazott kompresszoros eljárás 1500–1800 liter/perc folyamatos vízhozamot eredményezett. Az adott fűrésátmérő (152 mm) mellett ez kiugróan magas érték, és jelzi, hogy a kinyert víznek folyamatos utánpótlása van a karsztos kőzetekből. A kútfejnél jelentkező pozitív nivó jelzi, hogy az itt kinyerhető víz jelentős része alulról felfelé áramlik (pozitív hidrosztatikus nyomásgradiens). A kinyert víz hőmérséklete 14,8 °C, amely magasabb, mint az adott átlagmélységből elvárható lenne. A mélységi feláramlásra utal a víz gáztartalma és gázos összetétele is. A fűrásból vett vízminta laboratóriumi elemzése azt mutatja, hogy a fűrásból kinyerhető víz kémiai összetétele és oldott gáz komponensei több tekintetben sem elégitik ki az ivóvizekre vonatkozó szabványok követelményeit. A várakozásoknak megfelelően a vári-pusztai karsztos triász mészkő kiváló vízáadó kőzet, ám ivóvízként történő felhasználásra kémiai összetétele alapján nem alkalmas. A gáztalanítás és sómentesítés annyira megnövelné az ivóvíz önköltségét, hogy kinyerése gazdaságtalanná válna. Kiemelendő azonban, hogy a fűrés térségében nagyobb mélységben (300–400 m.) jelentős sótartalmú, gázos termálvizek előfordulása valószínűsíthető. Ilyen magas ásványosodottsági fokú vizek általában szénhidrogén lelőhelyek térségében, vagy azok peremén fordulnak elő, ezért a fűrés térsége más aspektusból ugyan, de továbbra is földtani, hidrogeológiai vizsgálatok, továbbá

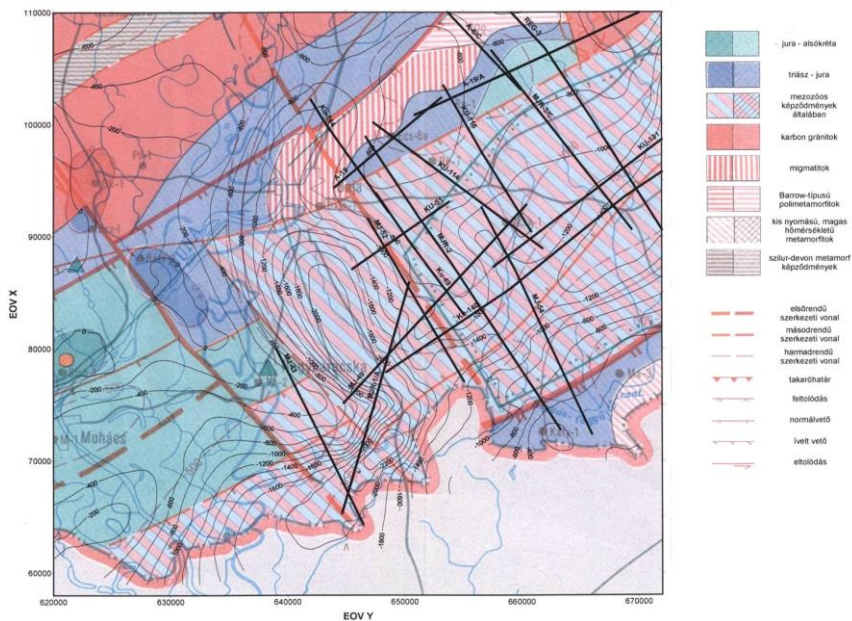
nyersanyagkutatás tárgyát képezheti (9. ábra). A gázos karsztvíz ásványi összetétele és a víz-, illetve gázhőmérséklet adatai alapján a vári-pusztai képződmény potenciális gyógy-, valamint termálvíz lelőhely is lehet, amennyiben a kutatófúrás mélyítése a jövőben megvalósul. Becslések alapján a víztároló kőzettest hőmérséklete 500 méteres mélységben elérheti az 50 C°-ot, 1000 méteres mélységben akár a 70–80 C°-os hőmérsékletet is (10. ábra).

Jellemzők és anyagok	Mértékegység	Szabványban meghatározott felső határérték	Vári-pusztai sz. fúrás vízében meghatározott érték
Ammónia	mg/l	2,0	3,36
Összes keménység	CaO mg/l	350	401
Fajlagos vezetőképesség	μS/l	1600	2204
Vas	mg/l	0,3	1,44 (!)
Mangán	mg/l	0,1	0,27
Metán	l/m <sup>3</sup>	0,8	11,26 (!)
Széndioxid	térfogat %	minta: 17,71	levegőmentes: 19,74

9. ábra: A vízkémiai vizsgálatok részeredményei



10. ábra: A víztároló karsztos kőzettest becsült hőmérséklete 500 méter mélységben



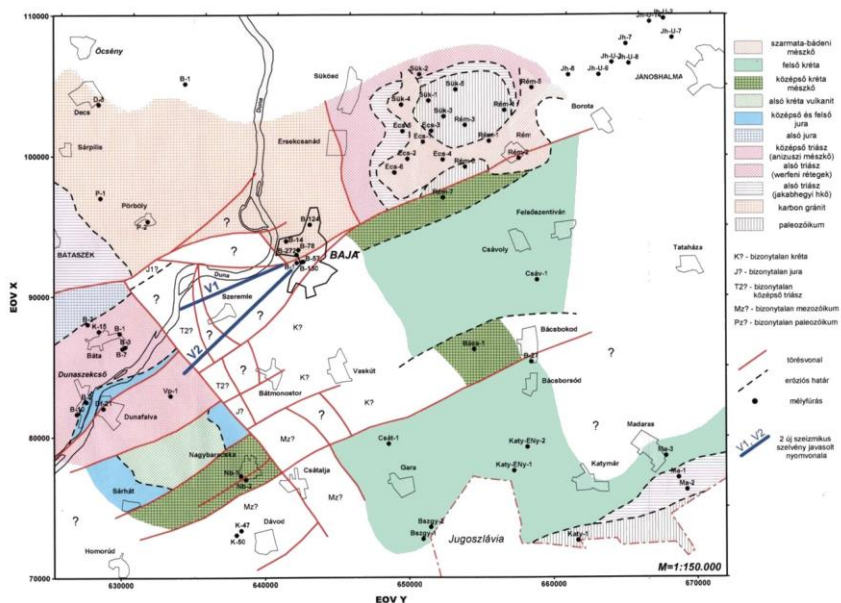
11. ábra: A pre-neogén aljzat minősége és szerkezete a Mohácsi-sziget térségében

### A geofizikai vizsgálatok eredményei

A Bába–Vári-pusztá–Nagybaracska mezozoos vonulat szerkezeti viszonyairól a bajai termásvízkutató fúrások, és a földtani környezet geofizikai vizsgálatai eredményeként kaphatunk közelebbi képet (11. ábra). A Bától Nagybaracskaig húzódó elfedett gerinc északkeleti és délnyugati oldalról bonyolult tektonikai szerkezetekkel határolt, és megtalálható benne pikkelyes formában a teljes villányi mezozoikum. Az egész Dél-Magyarország medencealjzatában érvényesülő villányi-hegységi felső kréta tektogenezis nyilvánvalóan jelentkezik a Mohácsi-sziget térségében is, kutatási területünkön azonban hatása kevésbé érvényesül. Baja térségében már kis amplitúdójú alsó- és középső-miocén mozgásokat jeleznek a legújabb szeizmikus szelvények. E mozgások viszont elég nagyok ahhoz, hogy a medencealjzatot töredezteté alakítsák (12. ábra).<sup>14</sup> A Bajától délre elhelyezkedő mélymedence rétegtani és szerkezeti viszonyait már az 1959-es szénhidrogén kutató fúrások és szeizmikus mérések, valamint a 2002-es és 2007-es bajai termásvíz lelőhely kijelöléshez kapcsolódó geofizikai kutatások meglehetősen jól feltárták. A süllyedék peremi részei helyenként felszínen, vagy felszín közelében vannak, és ismert mezozoos kőzetekből állnak. A vizsgált Nagybaracska–Vári-pusztá–Bába vonal ennek a peremnek a keleti

<sup>14</sup> HAAS 1993, 278; SZEDERKÉNYI 2005, 209–215.

részét képezi. A fiatal üledékekkel kitöltött medence aljzatáról feltételezhetnénk, hogy nagy mélységben ugyanaz a triász mészkő képezi, amely jelen vizsgálatunknak tárgya. A képződmény nem vonul zavartalanul Baja irányába, a gerinc széles tektonikai zónával, igen meredeken határolódik le északkeletről. A zónán beleül akár az óidős kristályos aljzat képződményei is jelen lehetnek. A triász (esetleg jura, vagy alsó kréta) képződmények a vizsgált refrakciós szelvények mentén egészen Baja városának déli határáig húzódnak, jelezve azok rétegtani és fizikai állapotbeli azonosságát. Bajánál a medencealjzat kristályos palára, illetve gránitra vált. Az észak felé tektonikusan megszűnő mezozoos képződmények közt rétegtanilag és kőzettanilag is lényeges különbségek adódnak.<sup>15</sup> A Villányi-zónához tartozó triász, jura, és kréta karbonátos kőzetek karsztosodási hajlandósága eltérő. Az eltérő tulajdonságok megszabják a kőzetek víztároló és vízleadó képességét is, hiszen a karbonátos kőzetek repedezettségi és karsztosodottsági mértéke dönti el azok vízkészletét és vízleadási paramétereit. A Villányi-zóna alsó-kréta kőzete valamennyi mezozoos karbonátos kőzet közül a legjobban képes karsztosodni (ezáltal a legjobb vízáadó), ellenben a jura (dogger – alsó malm) tűzköves mészkő képes a legkevésbé ugyanerre. (A tapasztalatok szerint még töredezettsége ellenére is vízrekesztő.)

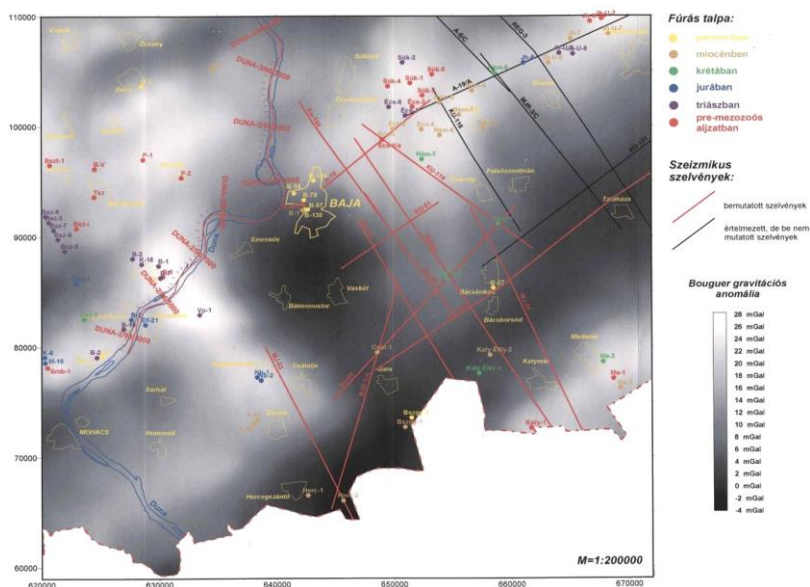


12. ábra: A Mohácsi-sziget térségének tektonikai- és aljzattérképe

<sup>15</sup> SZEDERKÉNYI 1997, 1–7.



A szeizmikus szelvények tanúsága szerint a mezozoos aljzat felső határa csakis eróziós felület lehet. E kőzetek minden bizonnyal évmilliókon keresztül a felszínen voltak, karsztosodhattak, majd erre a karr felszínre éles határral miocén rétegek települtek.<sup>16</sup> A földtani környezetből következően ez a mezozoos köztömeg legnagyobb valószínűséggel alsó- és középső-triász korú lehet, amely a miocénhez hasonló igen éles eróziós határral, alapkonglomerátummal települ az idős kristályos aljzatra. Ezt több mint 200 méter vastagságban alsó-triász homokkő-összlet követi (Jakabhegyi Homokkő Formáció), amely éles határ nélkül átmegegyes, majd gipszes rétegekbe. A mezozoos aljzatnak csak a legfelső 200–250 méter vastagságú szakasza állhat karbonátos kőzetekből, legfőképpen középső-triász mészkőből. A nyilvánvalóan karsztosodott triász mészkő-összlet hidrogeológiai viszonyait az alsó-miocénben bekövetkezett tektonikus átmozgatás (nagyfokú töredezettség) csak javította. A vízkivételhez köthető mérések kapcsán kétféle szeizmikával is bizonyított, hogy az aljzatot a medencében szinte biztosan karbonátos kőzetek, nagy valószínűséggel alsó-kréta, vagy dogger rétegek, nagyobb mélységekben feltételezhetően triász anizuszi képződmények alkotják.<sup>17</sup>



13. ábra: Bouguer gravitációs anomália a Mohácsi-sziget térségében

<sup>16</sup> Nem véletlenül merült fel már több alkalommal, hogy ivóvíz, vagy termálvíz nyeresé céljából érdemes geofizikai módszerekkel e régiót alaposabban szemügyre venni.

<sup>17</sup> SZEDERKÉNYI – ULBRECHT 2007, 1–13.

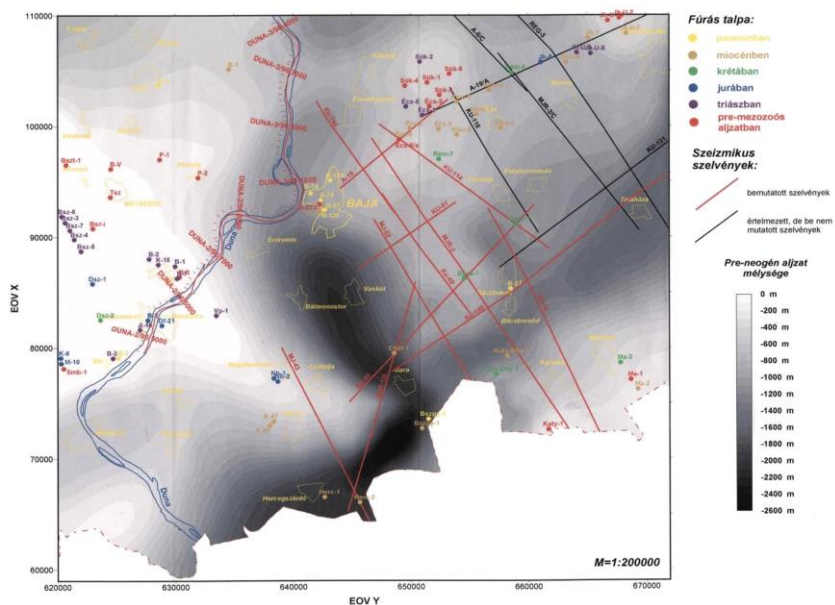


A Mohácsi-sziget ivóvíz ellátásának elősegítése céljából a Központi Földtani Hivatal kutatásokat kezdeményezett az 1970-es években. A mészkőből álló medencealjzat kutatását előbb geoelektromos módszerrel, majd Nagybaracska térségében mélyfúrással folytatták. Két kutatófúrás is létesült, amelyből alkáli-hidrogénkarbonátos, kloridos, szén-dioxidban dús ásványvíz tört fel magas metán tartalommal. A vizsgálatok újabb adatokkal szolgáltak a mezozoos medencealjzat bizonytalan földtani környezetével kapcsolatban. A gravitációs mérési hálózat adatai szerint a Mohácsi-sziget északi részén egy északnyugat-délkeleti csapásirányú, eltemetett medencealjzat felszínközeli vonulata mutatható ki. Ez a vonulat a bátai hegytől indulva a fiatal üledékek alatt 2–3 km szélességű, igen tagolt felszínű gerincet alkot Vári-pusztá érintésével Nagybaracska község délkeleti határáig terjedően. Hazánk területének legnagyobb síkvidéken mért gravitációs anomáliáját adó eltemetett vonulat Vári-pusztánál kerül a felszínre (13. ábra). Az észak-északnyugati dőlésirányú, meredeken álló, töréseket és gyűrődéseket egyaránt mutató középső-triász anizuszi mészkőhalom rétegtani csapása a Mecsek hegység általános csapásirányával párhuzamos. A próbafúrások, valamint a részletes geoelektromos kutatások igazolták a gravitációs mérések helyességét, és pontosították a vonulat mélydomborzati képét. Megállapítást nyert, hogy a mezozoos vonulat nem csak Vári-pusztánál rendelkezik felszínközeli részekkel, hanem Nagybaracska község területe alatt is, ahol helyenként 50–60 méternél sekélyebb mélységben helyezkedik el a gerinc második, Mohácsi-szigeti csúcsa. A vonulat adott helyzetű jelenléte benne rejlő nagy tömegű karsztvíz-potenciált helyezett kilátásba, amelyet a Nagybaracska területén mélyítették kutatófúrások igazoltak. A fúrás által feltárt rétegsor (1973) villányi-hegységi és Mecsek hegységi jura-kréta kifejlődés különleges vegyületéből áll. A villányi típusú karbonátos rétegsort mecseki típusú alkáli diabáz összlet, és a mecsekihez hasonlítható berriasi alapbreccsa jellemzi. A különleges földtani kifejlődés miatt a Központi Földtani Hivatal 1976-ban 1000 méter mélységű folyamatos magfúrással mélyülő fúrást kezdeményezett azzal a szándékkal, hogy olyan földtani alapfúrás mélyüljön, amely a jura képződmények alatti – Vári-pusztánál felszínen lévő triász anizuszi – feltételezett karszt vizét csapolja meg. A mélyfúrás földtani célját tekintve csak részben tekinthető sikeresnek. A szakaszos magvétellel mélyült fúrás végül nem érte el a feltételezett mélykarsztot, így a jura képződményeket sem tárta fel teljesen. Mindazonáltal a részletes fúrási maganyagvizsgálatok hiányosságában is értékes rétegtani anyagot és korrelációs jelentőségű ismereteket szolgáltattak. A két fúrás rétegsora és a megelőző geofizikai vizsgálatok egyértelműen igazolják, hogy valóban töredezett, zúzott zónákkal átjárt és enyhén gyúrt karsztvíz adó mezozoos közettömeg alkotja a Bata–Vári-pusztá–Nagybaracska gerincvonulatot (11–12. ábra).

## A vári-pusztai szigetrög földtani környezetének mélyszerkezeti képe

Vári-pusztától északi irányban egy markáns, a Baja-Báta északkeleti csapásirány mentén húzódó eltolódásos vetőzónát találunk. A Duna vonaláig terjedő dunántúli területen gránitra települő alsó-triász Jakabhegyi Homokkő roncsok, vagy a gránit felszínére közvetlenül települő pannóniai rétegek, és pleisztocén-holocén Dunahordalékok jelentkeznek. A gránitmurvás pannóniai rétegek és a rárakódott alluviális üledékek együttesen sem haladják meg a 400 méteres vastagságot. Az eltolódásos törésvonaltól északkeletre egy boltozatszerkezetet találunk, amely gneisz és csillámpala boltozat magból és felette periantiklinális szerkezetű alsó-triász Jakabhegyi Homokkőből áll. A homokkőre alsó-triász werfeni rétegek települtek, miközben a középső-triász anizuszi medencealjzat itt teljesen hiányzik. Az aljzat-kiemelkedés felszínére Érsekcsanád térségében szarmata és bádeni korú rétegek rakódtak, melyek partközeli fáciese durvahomokból, konglomerátumból és durvamészkből áll. A fenti rétegekre települő alsó-pannóniai agyagos, agyagmárgás, agyagmárga-homokos rétegsor rossz vízleadó tulajdonságú, nem így a felső-pannóniai. Bajától északra (az eltolódásos vetőöv és az érsekcsanádi egység között) migmatit aljzatot találunk, rátelepülő nagy vastagságú miocén és pannóniai rétegekkel. A vetőzóna déli oldalán nagy vastagságú alsó- vagy középső-kréta korú mészkő-mészmárga tömeget tárt fel a Rém község körzetében mélyült szénhidrogén-kutató fúrás. Kifejlődése alapján elképzelhető, hogy fiatalabb is lehet a rétegsor, amely akár Baja városának nyugati széléig is húzódhat. A Mohácsi-sziget keletről határoló területrész jelentős hányada bizonytalan aljzatú és kifejlődésű mezozoos képződményekből áll. Csávoly község térségében a medencealjzat sok száz méter vastagságú szenon mészmárgát rejt, melyben agyagos-márga és mészkő betelepülések is jelentkeznek. Nem kizárt, hogy a mészmárga északkelet-délnyugati csapással keleti irányból benyúlik Baja városa alá. A képződmény déli határa a Bácsbokod környéki, hasonló csapású középső- és alsó-kréta mészkővonulat. Bácsbokod községtől nyugatra, illetve délnyugatra a medencealjzat nagy vastagságú, nem túl nagy mélységben elhelyezkedő alsó- és középső-kréta mészkőtömegeből áll (Nagyharsányi Mészkő Formáció). E képződmény határozottan délkelet-dunántúli, szűkebben értelmezve villányi-hegységi kifejlődésű. Kitűnő hévíz szolgáltató karsztosodott kőzet (Szigetvár, Majs) fedőjében felső pannóniai rétegekkel. A Báta-Vári-pusztá-Nagybaracska vonaltól keletre, az eltolódásos vetőövttől déli irányban egy nagy mélységű, ismeretlen aljzatú, bonyolult tektonikai felépítésű medencét találunk. Ez a már említett bajai mélymedence területe (14. ábra). Kelet felé a csávolyi szenon, valamint a bácsbokodi alsó-kréta mészkőterülettel érintkezik. Ez a vizsgált térség geológiai „fehér foltja”, hiszen a medencealjzat közettani minőségére, rétegtani felépítésére, szerkezetére vonatkozóan csupán feltételezések vannak. Az ismeretlen aljzatú, bonyolult tektonikai felépítésű medence mélysége a szeizmikus mérések szerint 2200–2500 méter. Néma információt az 1959-es szénhidrogén-kutatások kapcsán készített szeizmikus felvételek, és a peremeket

érintő geoelektromos mérések, valamint a legújabb szeizmikus felvételeink adnak. Az 1924/25-ös sikertelenül lemélyített kutatófúrásról kevés adatunk van, a korabeli feljegyzések szerint nem érte el a medencealjzatot. A medence északról, nyugatról és délről tektonikailag lehatárolható. Az aljzat lehet kristályos (gneisz, csillámpala) vagy karbonátos, bár a szakértők szerint a középső-triász, vagy alsó-, esetleg középső-kréta tömeg nagyobb eséllyel valószínűsíthető. A medenceüledékek a mély süllyedékben az alsó-miocénig a pleisztocénig folyamatosság, alsó szakaszukban agyagos, durvatörmelékés rétegeket tartalmaznak. Nagybaracskától délkeletre a medencealjzat nagy valószínűséggel kréta korú, szenon, jobb esetben a bácsbokodihoz hasonló alsó- és középső- kréta. A csátaljai szénhidrogén-kutató fúrás az alsó-miocénig hatolt, és szintén az ottangitól a pleisztocénig hiánytalan rétegsorral szolgált. Ez 2000 méter vastag üledéket jelent, melyből a felső 1000 métert kárpáti, bádeni és szarmata karbonátos kőzeteket tartalmazó, durvaszemcsés, konglomerátumos, homokkőves rétegek alkotják. A Bába-Vári-pusztá-Nagybaracska gerinctől nyugatra a medencealjzatot jórészt jura és alsó-kréta kőzetek alkotják.



14. ábra: A pre-neogén aljzat mélysége fúrások és szeizmikus szelvények alapján

A tektonikailag és rétegtanilag egyaránt bonyolult felépítésű mészkőgerinc Nagybaracska települése alatt az említett két mélyfúrás által is feltárt. A két fúrás egymástól alig 250 méterre található, de a mezozoos rétegsorok igen eltérők. Ennek magyarázata a gerincvonulat morfológiai tengelyére merőleges csapású,

virágszerkezetű törésrendszerben keresendő. A Nagybaracska-1. sz. fúrásban a felpikkelyezett helyzetű középső-kréta (albai) mészkő alatt egy mecseki típusú, nagy vastagságú alkáli bazalt láva és agglomerátum sorozat jelentkezett, amely néhány méter vastagságú berriázi tufás homokkőre és mészkő breccsára települt. A Nagybaracska-2. sz. fúrásban csak néhány vékony alkáli bazalt szill képviseli a vulkanitokat, viszont turbidites, földpátos homokkő-konglomerátum (Bólyi Homokkő Formáció) települ az apti-albai, nem túlzottan vastag Nagyharsányi Mészkő Formáció közeteire. Mindez 3–400 méter vastagságú felső-jura tűzköves mészkő tömegben fekszik. A jura-kréta időszaki karbonátos közettömeg alatt a toarci márgás rétegek feltáratlan fekjében minimálisan 600 méter vastagságú középső-triász (anizuszi) mészkő rejlik. A térség aljzatmélységére vonatkozóan az 1996-ban készített nagyfelbontású szeizmikus adatrendszer kiértékelése volt segítségünkre.<sup>18</sup> A gravitációs (Bouguer) anomália térképek jól mutatják a fiatal üledékekkel kitöltött mélyebb medence-területek és a nagyobb sűrűségű képződmények – pl. a kiemelt aljzattal rendelkező területek – határait. Az eltérő sűrűségű közzetek gravitációs hatásuk alapján tömegtöbbletet (pozitív anomáliát) vagy tömeghiányt (negatív anomáliát) jeleznek. Segítségükkel a markáns, medence-aljzatot is elvető, vagy erősen eltérő sűrűségű összleteket elválasztó törések, szerkezeti zónák is jól azonosíthatók. A gravitációs anomália térképek és a szeizmikus szelvények jól korrelálnak egymással, kiegészítik, illetve ellenőrzik a geoelektromos mérések eredményeit. Negatív anomáliák általában a fiatal üledékekkel kitöltött medencékhez köthetők, a pozitív anomáliák többnyire a nagyobb sűrűségű és tömegű képződményekhez, felszíni, vagy felszín közeli, fedett helyzetű hegységekhez. A térképeken szembe tűnő a Bába–Vári-pusztá–Nagybaracska vonallal jelzett aljzatgerinc igen magas pozitív gravitációs anomália értéke. Ez a gerinc alkotja a negatív gravitációs értékekkel bíró bajai mélymedence délkeleti peremét. A medenceterület és a magaslat között a gravitációs tér igen gyorsan változik, ami arra utal, hogy a lesüllyedt és kiemelt terület között egy elsőrendű törési zóna húzódik, mégpedig északnyugat-délkeleti irányú csapással. A szeizmikus térképek eredményei mindezt megerősítik (13–14. ábra).

A Duna vonalát érintő nagyfelbontású szelvények rávilágítanak, hogy Bajától délkeletre a medence-aljzat tektonikusan, azaz törésvonalak mentén szakaszosan egyre mélyebbre kerül. A szeizmikus szelvények szerint az aljzat lankásan billen a medence tengelyének irányába. Az aljzatot elért bajai fúrások kristályos képződményeket tártak fel, ám a gravitációs értékek gyors változása az aljzatminőség hirtelen megváltozására utalhat. Ennek magyarázata nem más, minthogy a kristályos aljzat Baja alatt törések mentén kibillenve, hirtelen nagyobb mélységbe zökken. Délnyugat felé (Szeremle irányában) a Bouguer anomália stabilan negatív, ami arra utal, hogy az aljzatban nincs lényeges minőségi változás. Az azonban továbbra sem ismert, hogy Vári-pusztá és a közeli Baja délnyugati határa közötti területen hol változik át a triász karbonátos aljzat

---

<sup>18</sup> SZEDERKÉNYI – ULBRECHT 2002, 1–35; SZEDERKÉNYI – ULBRECHT 2007, 1–13.

kristályosra. Mindamellet a mezozoos képződmények jelenléte Baja és Váripuszta határában takarós pikkelyek, vagy tektonikus ablakok formájában is elképzelhető. A gravitációs kép alapján azonban a legvalószínűbb, hogy a bajai mélymedence alzata jórészt kristályos kőzetekből áll, az alzatminőség pedig csak a Szeremle-Bátmonostor vonaltól délnyugatra vált át a Váripuszta térségében feltárt karsztvíz adó triász sorozatba (11–14. ábra).

## Összegzés

Talán nem véletlen, hogy a szakmai körökben is kevésbé ismert váripusztai szigettrög csak az utóbbi időkben került a földtani kutatások látóterébe, hiszen a legújabb kutatási eredmények a tudományos érdeklődés kielégítésén túl a képződmény gazdasági hasznosíthatóságának lehetőségét is felvetik. A kutatási területen mélyült vízkutató fúrások eredménye, valamint a többcélú geofizikai vizsgálatok elemzése alapján magas sótartalmú gázos termásvíz előfordulása feltételezhető a szigettrög mélyebben fekvő vízáadó rétegeiben. A felszínre jutott karsztvíz hőmérséklete, szokatlanul magas széndioxid tartalma és oldott metán koncentrációja alapján a térség a jövőben más aspektusból ugyan, de továbbra is földtani, hidrogeológiai vizsgálatok, valamint szénhidrogén-kutatás tárgyát képezheti.

## Irodalom

- BARANYI 1994 = Baranyi István (szerk.): *A Dunafalva váripusztai mészkőelőfordulás geoelektromos vizsgálata*. Nagybaracska 1994.
- CSÁSZÁR 2005 = Császár Géza (szerk.): *Magyarország és környezetének regionális földtana I. Paleozoikum-paleogén*. Budapest 2005.
- HAAS 1993 = Haas János (szerk.): *Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Triász*. Budapest 1993.
- HAAS 2004 = Haas János (szerk.): *Magyarország geológiája. Triász*. Budapest 2004.
- SZEDERKÉNYI – ULBRECHT 2002 = Szederkényi Tibor – Ulbrecht László: *Földtani lehetőségek termásvizkutató fúrás lemélyítéséhez Baja városában és környékén*. Budapest 2002.
- SZEDERKÉNYI – ULBRECHT 2007 = Szederkényi TIBOR – Ulbrecht LÁSZLÓ: *Földtani szakvélemény a bajai termálkút helykijelöléséhez*. Szeged 2007.
- SZEDERKÉNYI 1964 = Szederkényi Tibor: A baranyai Duna menti mezozoos szigettrögök földtani viszonyai. *Földtani Közlemények* XCIV. I. füzet (1964) 27–32.

SZEDERKÉNYI 1997 = Szederkényi Tibor (szerk.): *Zárójelentés a Vári-pusztai-1 sz. vízkutató fúrás vizsgálati eredményeiről*. Pécs 1997.

SZEDERKÉNYI 2005 = Szederkényi Tibor: Ma már nem látható, jelentős kőzetkibúvások Tolnában és Baranyában a Duna mentén. In: Dövényi Zoltán (szerk.): *Tanulmányok Tóth Józsefnek*. Pécs 2005, 209–215.

SZENTHE 2003 = Szenthe István: *Adalékok a Mohácsi-sziget földtani felépítéséhez.*; <http://www.kbfi-triasz.hu/Esettanulmányok-11> (Letöltés: 2017.12.18.)

TÖRÖK 1993 = Török Ákos: Egyenlejtés karbonát rímpa üledékképződés a mecseki középső-triaszban. *Általános Földtani Szemle XXVI* (1993) 281–295.

VADÁSZ 1961 = Vadász Elemér: *Magyarország földtana*. Budapest 1961.

WEIN 1974 = Wein György (szerk.): *Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése*. Pécs 1974.

## **Képek forrása**

**1. ábra:** DDNP

**2. ábra:** HAJDÓK 1962

**3. ábra:** SZEDERKÉNYI 1964 nyomán saját szerkesztés

**4. ábra:** saját felvétel

**5. ábra:** geoelektromos szelvények adatai alapján saját szerkesztés

**6. ábra:** saját felvétel

**7. ábra:** fúrási adatok alapján saját szerkesztés

**8. ábra:** SZEDERKÉNYI 1997 nyomán saját szerkesztés

**9. ábra:** Geo-Consult Bt.

**10. ábra:** Geomega Kft.

**11. ábra:** Geomega Kft.

**12. ábra:** Geomega Kft.

**13. ábra:** Geomega Kft.

**14. ábra:** Geomega Kft.

## **The Mohács Island, as potential thermal water and hydrocarbon reserve area**

SÁNDOR KONKOLY

At the northern part of the Mohács Island, the Mesozoic basement rocks reaches the alluvial sediment covered surface. A limestone cliff outcrops at the bank of the local bywater mined in the previous centuries. The research area is East from Dunaszekcső village, 5 km away from the river bank of the settlement. This basement outcrop is the highest point of the Mesozoic Nagybaracska High and of the Mohács Island as well. As a tectonic horst consisted of crystallized Middle Triassic Anisian limestone. This limestone is good candidate for water and hydrocarbon reservoir. The water reservoir characteristics of the Middle Triassic limestone is discovered recently with a shallow water exploration well on the Northern edge of the outcrop. The limestone is well karstified, and during the compressional water tests from 3 layers the flow rate is extreme high and continuous, 1500–1800 l/min with 14.8 °C temperature, which is higher than it was expected from this depth interval. Using this value for further estimation, the water temperature can be 50 °C in 500 m depth and even 70 °C in 1000 m depth. Because of the gas content of the karstic water, it is not suitable for consumption as drinking water without cleaning and de-gasification treatments, however the waters from the deeper layers could be utilized for thermal spas, medical treatments thanks to the high mineral content and temperature. Geophysical measurements show an extended buried structure towards the Baja Subbasin. Considering the good reservoir characteristics, this structure can be good trap for hydrocarbons as well. The aim of my work is to present the newest results of the research program and the possible economical potential of this karstic limestone reservoir.