

Rerum Naturalium Fragmenta No. 232

Jaskó Sándor

Bányavízvédelmi kérdések a
Dunántúli Középhegység
földtani kutatásában, II.

Budapest
1964

.

Rerum Naturalium Fragmenta

Jaskó Sándor szerkesztése:

Budapest XII., Határőr út 7

Bányavízvédelmi kérdések a Dunántúli Középhegység földtani kutatásában, II.

Dr. Jaskó Sándor

5. Fosszilis karsztvíz

A mélyebb rétegekben régóta tárolódó vizet fosszilis vagy őskarsztvíz néven is emlegetik. Feltételezhetően már a felsőkréta, vagy harmadkorban, amikor a Dunántúli Középhegység egyes részei a mélybe süllyedtek, kitöltötte a víz az üregeket.

Valószínű, hogy a mélyebb rétegek vize állandó, lassú áramlásban van. A föld belsejének melege felhevíti alsóbb részét, mely felemelkedve keveredik a felülről jövő vízzel és így lehűl. Ez a folyamat az úgynevezett őskarsztvíz tömegének igen lassú kicserélődésére vezet. A karsztvíz felső, gyorsabb és alsó, lassúbb, de nagyobb tömegű áramlása így összekapcsolódik.

A mélyből jövő víz a hegység belsejében nem juthat a napvilágra a felszín magas fekvése és a leszálló karsztvizek ráhalmozódó tömege miatt. A mélybeli bányavágatok azonban több helyén fakasztottak ilyen geotermikus hatásra felmelegedő karsztvizet. Olyan bányaterületeken, ahol a műveletek nagyobb mélységre terjedése várható, nem elég a karsztvíz legfelső szintjét vizsgálni, hanem a mélybeli idősebb karsztvíz hőfokát és mennyiségét is meg kell állapítani.

A hegység peremén, különösen a törésvonalak mentén – számos langyos- és melegforrás jelzi a mélybeli karsztvíz feltörési helyeit. A legmelegebb termálvizek a Dunántúli Középhegység

délnyugati és északkeleti végén lépnek fel, ott, ahol a hegység folytatása a mélybe süllyedt.

Az iszkaszentgyörgyi bauxitbánya forrásainak vízhozam-ingadozásai alapján kimutatható, hogy a sziklahasadékok időnkénti eltömődése változást okozhat a mélybeli vizek működésében.

6. A főkarsztvíz felszíne

A Dunántúli Középhegység karsztos kőzetei a harmadkori fedőrétegek alatt a mélyben továbbterjednek, mint annak a hatalmas, mezozoós para-geoszinklinálisnak a tartozékai, mely délnyugat felől Budapest felé húzódik.

A Dunántúli Középhegység karsztvíztömege hosszúkás vonulatot tölt ki a mélyben, melynek északkeleti és délnyugati vége csatlakozik a Magyar-medencét körülvevő hegységkeret kiemelkedő részeihez, míg hosszabb, megnyúlt oldalait északnyugaton és délkeleten vízzáró kőzetek határolják. A para-geoszinklinális délkeleti szegélyvonala jól ismert, a balatonmenti permi homokkő- és fillit-kibúvások, a Füle és Úrhida melletti hegyrögök, a Velencei-hegység, valamint több kőszénkutató fúrás és uránkutató fúrás eredménye alapján.

Budapest környékén a triázmész- és dolomit legdélibb előfordulásait a Ginza-puszta melletti kőfejtőben (Etyeknél), továbbá Kelenföldön a Tétényi úti kórház fúrásában ismerjük.

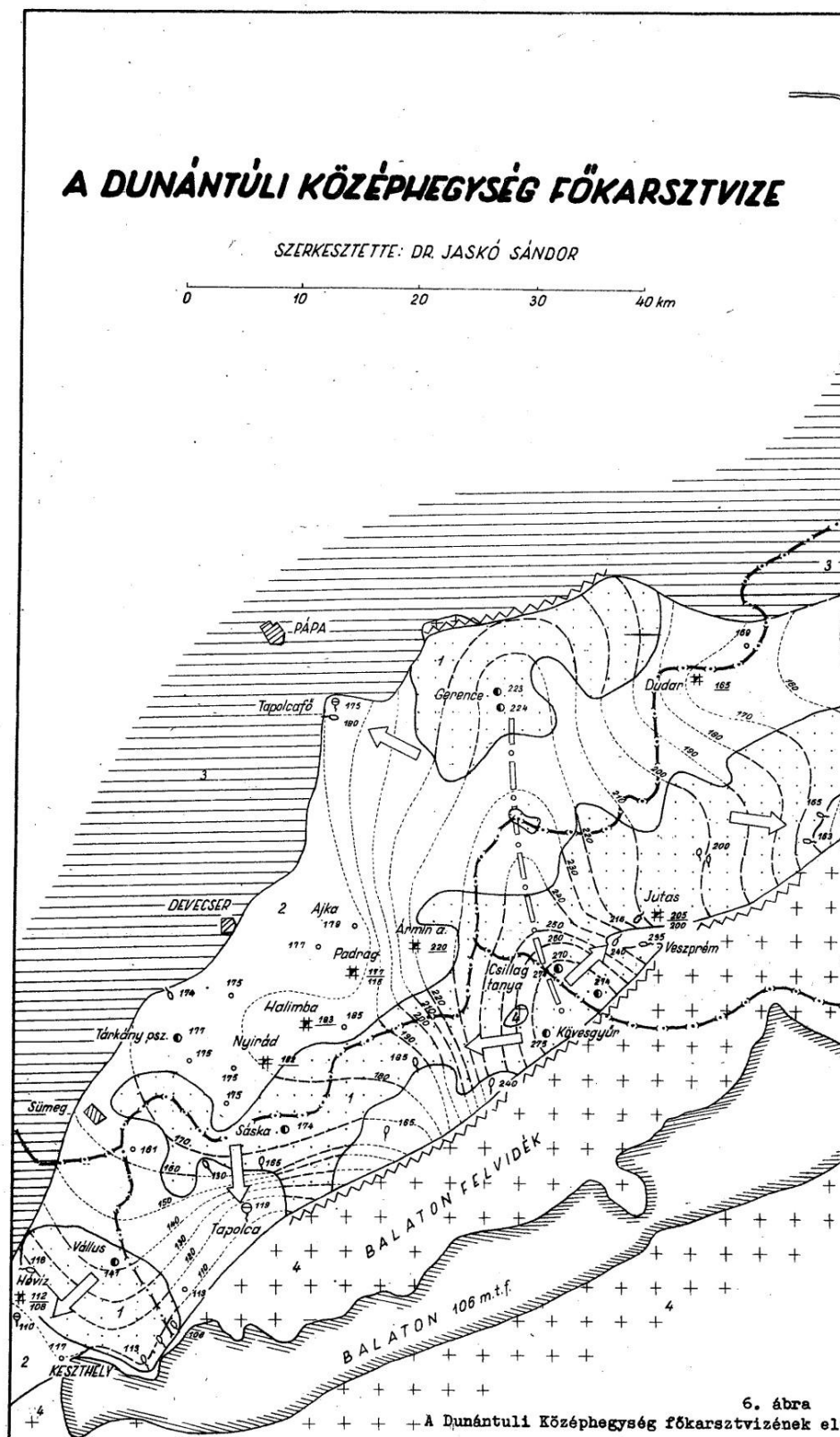
A para-geoszinklinális északnyugati határvonala csak nagy vonalakban jelölhető ki a Kisalföld alatt. Itt ugyanis csak kevés fúrás hatolt le a medence aljzatáig.

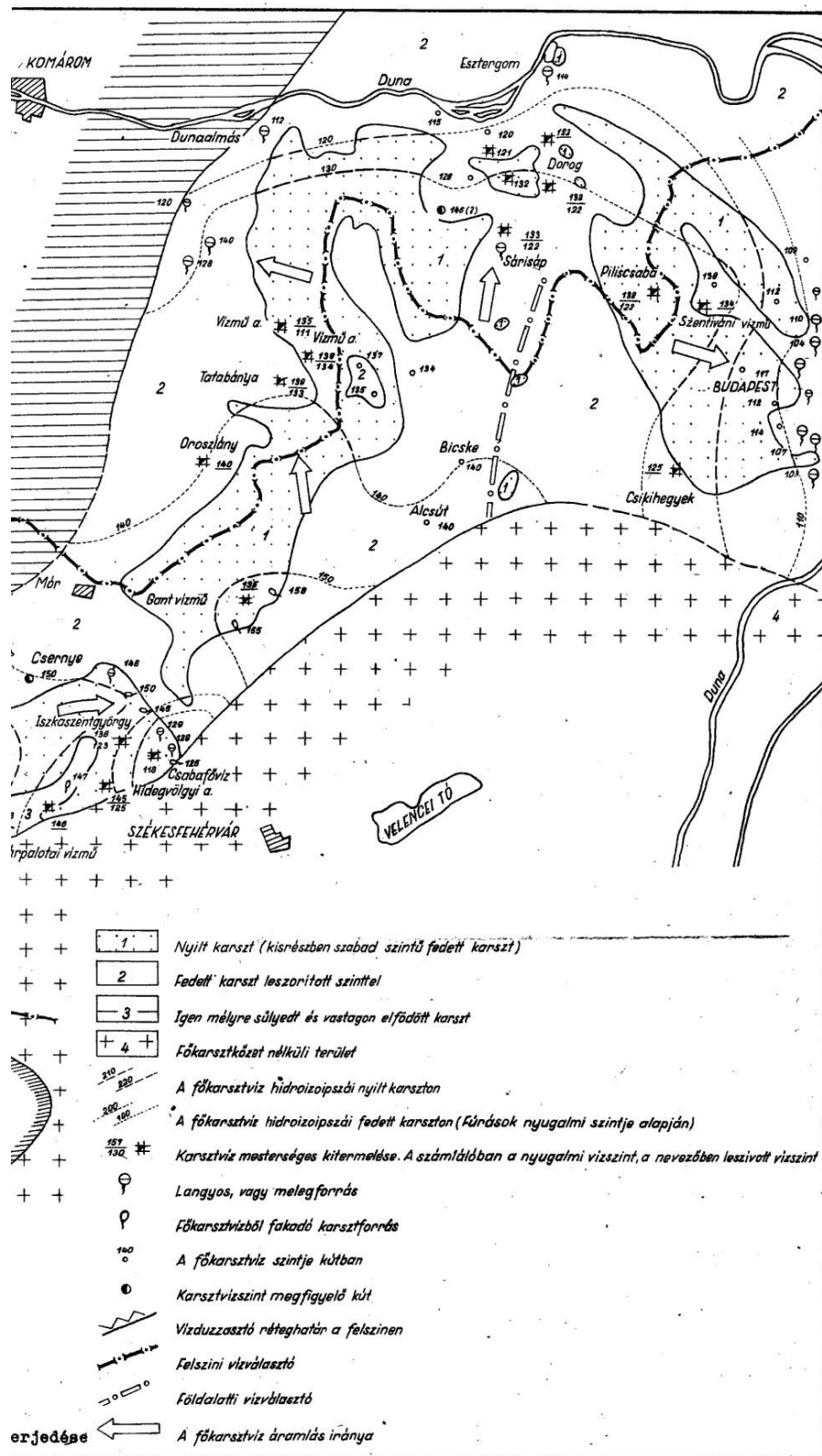
Ha eltekintünk a tektonikai részletformáktól, mint a felpikelyeződések, haránt-törések, stb., nagy általánosságban azt mondhatjuk, hogy a mezozoós kőzetek és így a bennük levő karsztvíz is olyan északkelet-délnyugati csapású hosszanti vonulatot alkotnak, melynek délkeleti szegélye a felszínen, vagy a felszín közvetlen közelében húzódik, északnyugati szegélye pedig a neogén medencefeltöltés alatt nagy mélységre süllyedt.

A csatolt 6. sz. ábra a Dunántúli Középhegység főkarsztvizének elterjedését ábrázolja. A térképen elkülönítve ábrázoltam a nyílt karsztot, vagyis ahol a főkarsztkőzet (dachsteini mészkő és felső-triász dolomit) fedőtakaró nélkül van a napvilágon. Egyszerűsítés kedvéért a nyílt karszttal összevontan ábrázoltam azokat a szabad tükrű fedett karsztrészeket is, amelyekben kis terjedelmüknél fogva a karsztvíz megegyező helyzetű az előző területekkel.

Külön ábrázoltam a Középhegység besüllyedt medencéit, amelyeket kitöltő vastag, harmadkori rétegsor nagyobb mélységre nyúlik le a főkarsztvíz nyugalmi szintjénél és így zárt-tükrű, fedett karsztot alkotnak. Megjegyzendő, hogy a Középhegység területének nagy része idesorolható.

Külön ábrázoltam a Középhegységtől északnyugatra fekvő területet, ahol a főkarsztkőzet ezer métert meghaladó vastagságú neogén takaró alatt nagy mélységbe süllyedve található. Ez már a Kisalföld medencéjéhez tartozik.





7 - 28 - 29 - 30 -

A Középhegység délkeleti oldalán a főkarsztkőzet hiányzik, mert ennél idősebb rétegek vannak közvetlenül a felszínen.

A térképen feltüntettem a főkarsztvíz felszínének hidro-izohipszáit, mégpedig oly módon, hogy a nyílt karsztnál szaggatott, a fedett karsztnál pedig pontozott vonallal ábrázoltam. A fedett karszt hidro-izohipszái nem a leszorított szintre, vagyis a főkarsztkőzet mélybeli reliefjére vonatkoznak, hanem a fúrólyukakban és bányafeltárásokban megnyitott főkarsztvíz nyugalmi tükrére (piezometrikus felszín). Ebbe a szintbe tartoznak azoknak a forrásoknak vízszintmagasságai is, amelyek a nem karsztosodé, de vízáteresztő fedőkőzeteken keresztül – a közlekedő edények törvényének megfelelően a felszínre emelkednek (Hévíz, Tapolcai-tavasbarlang).

A szerkesztéshez nem használható fel azonban a fedett karszt területén a főkarsztkőzet feletti magasabb karsztemeletekben megrekedt leszálló karsztvíz.

A csatolt karsztvíztérképből megállapítható, hogy a főkarsztvízszint csak helyenként és nagy vonásokban igazodik a felszíni domborzathoz, több helyen – így Nyirád és Tapolca között, Dudarnál, stb., – a főkarsztvíz felszíne egyöntetű lejtésű a felszíni vízválasztóvonal mindkét oldalán. A felszíni domborzat részletformái, vagyis az egyes hegyrögök alakja pedig úgyszólván semmi kapcsolatban sincs a mélybeli hidro-izohipszák körvonaláival.

A hidro-izohipszás térképből megállapítható, hogy a főkarsztvíz felszínén két kidomborodás húzódik, melyek keresztezik a Dunántúli Középhegység felszíni vízválasztó gerincvonalát. A főkarsztvíz felszínét elsősorban a főkarsztkőzet feküjének,

továbbá a forrásoknak és vízemelő aknáknak a térbeli helyzete szabja meg.

A Dunántúli Középhegység karsztvíztükre ott a legmagasabb, ahol a vízzáró fekézőzetek is kiemelkednek a mélyből. A karsztvíztükrök legmélyebb pontjai pedig ott vannak, ahol a völgyek bevágódása, vagy mesterséges emberi beavatkozás megcsapolja.

A főkarsztvíz felszínének a bakonyi kulminációja 270 m Adria feletti magasságot is elér, nagyjából észak-dél irányú vonulatot alkotva Kövesgyűrpusztától a gerencei karsztvíz észlelő kutakig. Ettől az észak-déli irányú vonaltól nyugat felé, Ajka és Tapolca felé irányába, keletre pedig Várpalota és Duda felé a főkarsztvíz felszíne egyaránt lejt.

Itt a kulminációnál valószínűleg közel vannak a felszínhez a főkarsztvíz fekéző zónáinak képező vízzáró márgarétegek. Ezt bizonyítja, hogy Kövesgyűrpusztánál, továbbá a veszprémi völgyben, valamint Szécs és Ugod között több helyen, elszórtan már a vízzáró raibli márgák felszíni előfordulásai láthatók. Itt tehát sekély karszttal van dolgunk.

A Kövesgyűr és Veszprém környékén található magas szintű főkarsztvíz nem tud lecsapolódni a Balaton felé, mert a Balaton-felvidék középső- és alsó-triász korú vízzáró kőzetei elzárták az útját. A Balaton-felvidéket a Déli-Bakony felé határoló ún. veszprémi törés tehát nemcsak hegységszerkezeti, hanem vízföldtani szempontból is fontos határvonal.

A másik földalatti vízválasztó vonal a Pilis és Gerecse hegységek területén délről észak felé tart. Itt azonban a karsztvíz izoh-

ípszák távol vannak egymástól, a karsztvíz felszíne majdnem teljesen vízszintes. Csak a hegység külső részein, nyugat felé Tata és Tatabánya, kelet felé pedig Budapest irányába áramlik a víz. A Középhegység északi részében a karsztvíz felszíne általában sokkal laposabb, mint a Bakonyban, ahol átlagban kilométerenként 4 méter az esése, helyenként pedig eléri a 9-10 métert is.

Újabban Mike Károly a Bányászati Kutató Intézetben szerkesztett hasonló karsztvízfelszín-térképet. Ebben az egyes bányaterületek újabb részleadatait is feldolgozta.

Lényeges változtatás továbbá, hogy a ténylegesen észlelt adatok extrapolálásával a hidro-izohipszákat kiegészítette azokon a területeken is, ahol nem volt észlelési adat, így a hegység belsőjében több ponton a most feltüntetettől magasabb értékeket kapott, annak az elgondolásnak az alapján, hogy a vízdomborzat a lecsapolási helyektől változatlanul folyamatosan emelkedik a hegység középpontjáig. Ilyen módon Mike Károly feltevése szerint Herend környékén a plusz 330 m-t, a Gerecse-hegység közepén a plusz 160 m-t is elérheti a főkarsztvíz felszíne.

Az elmondottakat összegezve megállapíthatjuk, hogy a Dunántúli Középhegységben a főkarsztvíz felszíne összefüggő felületet alkot mindenütt. A főkarsztvíz felszínét elsősorban a főkarsztkőzet fekszenek, továbbá a megcsapolási helyek (források és vízemelő aknák) térbeli helyzete szabja meg. A csapadék mennyiségének területenkénti változása csak nagy vonalakban érvényesül.

A felszíni domborzat kisebb részletformái és a karsztvíz felszíne közötti összefüggés nem állapítható meg. A hegység belsejé-

ben a főkarsztvízből csak egy-két forrás fakad (Veszprém), mert a hegység völgyei legtöbb helyen nem vágódtak be a főkarsztvíz szintjéig. A főkarsztvízből táplálkozó források mind a hegység tövében, sőt nem ritkán attól meglehetősen távolságban fakadnak a harmadkori fedőtakarón áttörve.

A bemutatott karsztvízszint-térkép csak nagy vonásokban tájékoztat a karsztvízfelszín magasságáról. Az egyes hasznosítható ásványi nyersanyag-előfordulások hidrogeológiai kutatásának egyik legfontosabb feladata a karsztvíz felszínének pontos megállapítása.

A bányatelepítés tervezése, a szivattyúkamrák, zsompok, főszállítóvágatok, földalatti rakodók, stb. helyének megállapítása szempontjából döntő fontosságú a várható karsztvízszint magassága.

7. A főkarsztvíz feletti magasabb karsztemeletek

Ha a főkarsztkőzetnél fiatalabb mészkőrétegeket a főkarsztkőzettől vízzáró rétegek választják el, úgy teljesen külön vízemelet alakul ki bennük, melynek külön karsztvízszintje van, rendszerint magasabban a főkarsztvíz szintjénél. Ennek a felső karsztvízszintnek tengerszint feletti magassága a helyi viszonyoktól függően más és más.

A felső karsztvízszintekből fedővízbetörések származhatnak a kőszén- és bauxitbányákban. Ezek a fedővízbetörések azonban – bár néha hirtelen és nagy mennyiségben jelentkeznek – de nem tartósak a fedőmészkő korlátoltabb kiterjedése és így a tárolt víz csekélyebb mennyisége miatt.

Jura. Az úrkúti liász korú mangánérctelep fekéjében levő tűzköves márga vízzáró rétege védőréteget alkot a főkarsztvizet tároló dachsteini-liász mészkő felé. A mangántelep fedőjében levő dogger rétegsorban vékony padokban váltakozó vízzáró márga és kevésbé vízzáró tűzköves mészmárgapadok vannak. Ilyen módon a mangánérctelep mind fedője, mind fekéje irányában megfelelő védőrétegekkel rendelkezik. Ezért az úrkúti mangánércbányászatnál aránylag nagy vízproblémák mostanáig nem jelentkeztek.

Kréta korú rétegek találhatók a Dudar-Balinka környéki, továbbá Pusztavám–Oroszlány-Tatabánya környéki alsó-eocén széntelepek fekéjében. Itt az eocén előtti denudáció, a helyi adottságtól függően, különböző mértékben tarolta le a mezozoós rétegsort, így már kis távolságokon belül is igen változó a terület vízveszélyes volta, aszerint hogy a mezozoikum melyik tagjára települ az adott helyen az eocén.

Ott, ahol apti agyag vagy turilitesztes márga van a fekében, természetesen kedvezőbb a helyzet, mint ahol requieniás és orbitolinás mészkő található. Megjegyzendő, hogy a krétarétegekben tárolt vízben egyes fúrásokban gázt is észleltek.

Az ajkai felső-kréta telepcsoport fedőjében a grifeás márga és hippuritás mészkő csak helyenként és csekély vastagságban található. Csak észak felé Polány irányába vastagodik meg több mint száz méterre a grifeás márga és hippuritás mészkő. Ezért az ajkai szénmedencében a felső-kréta magasabb szintjei nem játszanak lényeges szerepet a hidrogeológiai viszonyok kialakulásában.

Eocén. Az eocén mészkövek a Dunántúli Középhegység valamennyi alsó-eocén szén- és bauxitlepünk fedőjében megtalálhatók. Az eocén mészkő a főkarsztkőzet feletti karsztemeletek közül a bányászatra nézve a legfontosabb, ez a legelterjedtebb és a legjobban karsztosodott.

A **neogén** és **negyedkori** mészköveinknél néha előfordul az az eset is, hogy a mészkőréteg fekvését homok- vagy kavicsréteg alkotja. Ilyenkor a karsztkőzetbe beszivárgó csapadékvíz a fekvésében levő kavics alsó részében gyűlik össze és maga a mészkő szárazon marad.

A Dunántúli Középhegységben sok helyen alakultak ki magas karsztemeletek.

Úrkúton általában egész 365 m t.sz.f. magasságig található karsztvíz a kréta- és eocén mészkövekben. Kisebb források még ennél magasabban is fakadnak. Ennek a magas karsztvíznek a szintje a Csárdahegytől fokozatosan lejt nyugat felé. A padragi bányában az eocén rétegekben levő karsztvíz felszínét 320 m-nek mérték.

Még alacsonyabb eocén vízszinteket észleltek a Halimba és Nyirád környéki bauxitkutató fúrásokban: Malomvölgy 260 m, Tormáskút 210 m, Izamajor 176 m, Darvastó 177 m. Ezek is keletről nyugat felé lejtő vízszintet mutatnak, mely csatlakozik az úrkút-padragi-hoz.

Zircen középső-kréta requieniás mészkőből kb. 360 m t.sz.f. magasságban fakad a 640 l/p hozamú Malomforrás. Iszkaszentgyörgyön az 1953 évben mélyített bauxitkutató fúrásokban az eocén rétegek vizének felső szintjét a következő magasságúnak

mérték: Kincses II. 210 m, József II. 205 m, Kincses külfejtéstől keletre 170 m.

Oroszlányban 221 m magas külszínről mélyített fúrás a requieniás mészkőből a felszínre kifolyó vizet kapott. A Vértes hegység északnyugati szegélyén fakadó, 600 l/p hozamú Lépaforrás 295 m magasságban van a tengerszint felett. Etyeken a falu közepén kb. 174 m tengerszint feletti magasságban pannóniai korú mészkőből fakad a közel 600 l/p hozamú Magyarút. A 205 m t.sz.f. magasságban szarmata mészkőből fakadó perbáli források vízhozama 250–300 l/p.

Ha összehasonlítjuk a felsorolt források szintmagasságát a főkarsztvízszintnek az ugyanazon helyen észlelt vagy számított magasságával, úgy azt tapasztaljuk, hogy helyenként – különösen a Bakonyban – 200 métert is meghaladó szintkülönbségek is vannak közöttük.

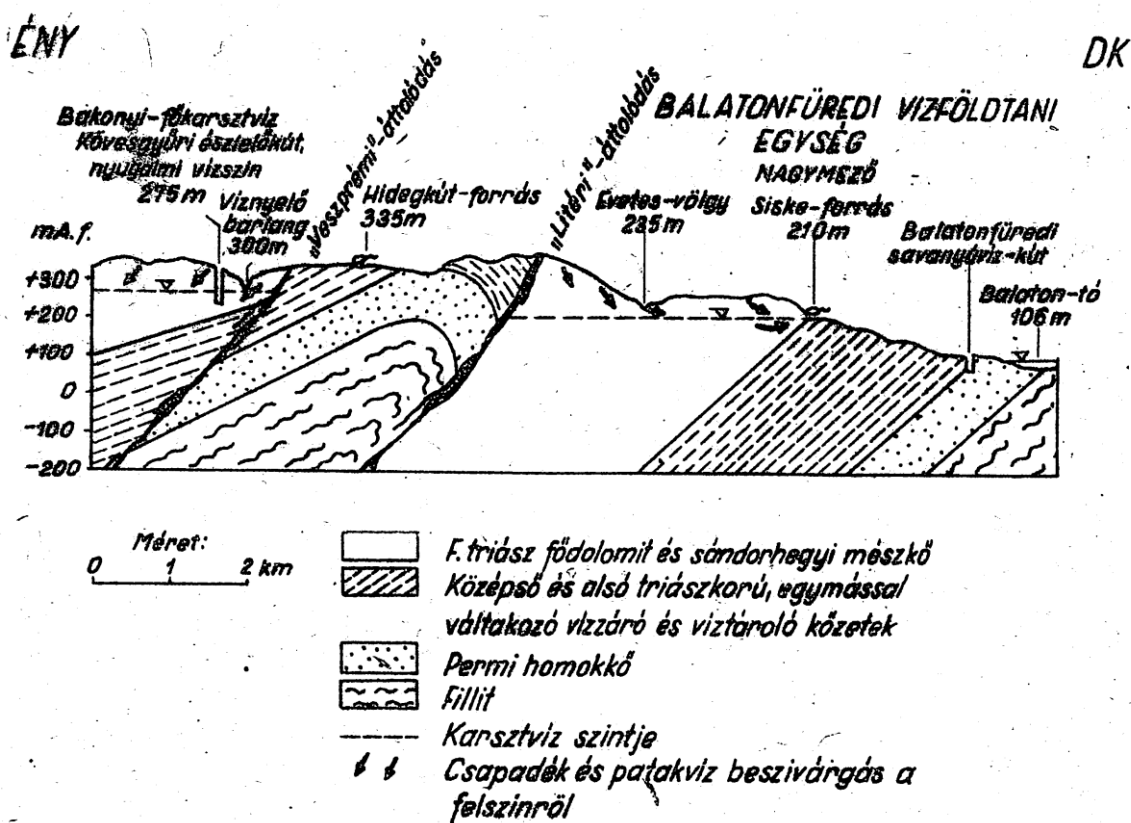
Nagy általánosságban azt mondhatjuk, hogy a hegyes-dombos vidékeken nagyobb szintkülönbség van a főkarsztvíz és a magas karsztemeletek vízszintje között, mint a síkságokon.

8. A főkarsztvíz alatti mélyebb karsztemeletek

A főkarsztkőzetnél mélyebb karsztemeletek a középső- és alsó-triászban vannak. Ezek a rétegek feltételezhetően megvannak mindenütt az egész Dunántúli Középhegység területén, de olyan nagy mélységbe süllyedve, hogy a Balaton-felvidéket és az Iszka-hegyet kivéve, sem a felszínen, sem fúrásokban nem találták meg őket. A Dunántúli Középhegység többi részétől a Balaton-felvidék főleg abban különbözik, hogy leginkább a főkarsztkőzetnél idősebb rétegekből épül fel.

Ezekkel a mélyebb karsztemeletekkel nem foglalkozunk bővebben, mivel a bányászati kutatásokkal nincsen kapcsolatuk.

Röviden annyit említhetünk meg, hogy a Balaton-felvidéken több, egymástól független karsztvíztömeg alakult ki, különböző magasságú felszínekkel. A források fakadási helye és a patakok vízbősége a legszorosabb kapcsolatban áll a földtani felépítéssel.



7. ábra

Leegyszerűsített vízföldtani szelvényvázlat a Balaton-felvidékről.

A Balaton-felvidék karsztforrásai nem a Dunántúli Középhegység főkarsztvizéből táplálkoznak. Ez jól bizonyítható a Kövesgyűrű-pusztától Balatonfüredig húzható földtani szelvénnel (7. ábra.)

Itt Hidegkút és Tótvázsony környékén nagy területen található a felszínen alsó-campili vékony-pados, sejtes dolomit. Ebből fakad Hidegkút községtől északra 555 m t.sz.f. magasságban az 350 l/p vízhozamú Felső-forrás. Valamennyi nagyobb balaton-felvidéki forrás közül ez a legmagasabb térszínű. A forrás vízgyűjtő területének önálló jellegét bizonyítja, hogy a forrástól alig 7 km-re északra haladó veszprémi törés túlsó oldalán már a Bakony hegység földolomitja van, melyben a karsztvíz szintje a kövesgyüri karsztvízszint megfigyelő kútban 273 m t.sz.f. magasságú.

Kövesgyür-pusztá környékén több időszakos víznyelő található a felszínen, melyekben a záporok vize eltűnik. Ezek nyílásának tengerszint feletti magassága 500-510 m, tehát mintegy 23-30 m-rel mélyebb a hidegkúti Felső-forrásnál.

III. A DUNÁNTÚLI KÖZÉPHEGYSÉG RÉTEGVIZEI

A dorogi-, oroszlányi- stb., szénmedencékben előforduló oligocén és pleisztocén homokok rétegvizei a mélyben történő bányaművelésre nem jelentenek nagyobb problémát, legfeljebb mikor az aknamélyítés folyik, kell átharántolásukkor velük megküzdeni. Ezért elsősorban a létesítendő akna helyének kitűzésekor kell ezeket is megvizsgálni.

Egészen más a várpalotai középmiocén széntelepek helyzete. Itt főleg rétegvízproblémák vannak. Bár feltételezhető, hogy ezek a rétegvizek, különösen az északi medenceperemen a karsztvízzel összeköttetésben állnak, azokból után-pótlódnak, mégis a laza, porózus homokrétegekben a víz mozgása lényegesen különbözik a karsztvizekétől.

A várpalotai szénmedence alján rejtőző mezozoós alaphegységet északon triász földolomit, míg innen délkelet felé haladva középső- és alsó-triász márga- és mészkőrétegek alkotják. Ezután permi vörös homokkő, majd paleozoós fillit következik. A mély-fekü vízveszélyessége ez okból is feltehetően csökken délkelet felé haladó irányban.

A harmadkori medence északi részén aránylag kis területen eocén rétegek is előfordulnak, mindenütt másutt közvetlen a középső miocén települ a mezozoós-paleozoós alaphegység felszínére.

A helvéti homokkő, homokos agyag és agyagrétegekre tortonkorú kékesszürke agyag települ. Ez az agyag a kőszéntelep fekéje, mely védőréteggént választja el az alatta települő poró-

zus rétegekben tárolt, helyenként 25 atmoszféra nyomást is kitevő víztől.

A széntelep fedőjét diatomeás palás agyag képezi védőréteggént, a fölötte települő szarmata-korú homok- és kavicsrétegekben tárolt vizekkel szemben.

A bányában fakasztott feküvizek eredetük szerint két csoportba sorolhatók, úgymint a közvetlen karsztvizek és a rétegvizek csoportjába. A közvetlen karsztvizek a védőréteg átszakadása esetében közvetlenül az alaphegységből törnek elő.

Előfordulhat az is, hogy a szarmata fedővíz áttörve a tortoni rétegeken keresztül magával ránthassa a felszínen levő tavaknak a vizét is. A várpalotai medence csapadékgyűjtő területének vizét levezető csatornákat nem lenne szabad aláfejtetni, hanem azok részére pillért kell visszahagyni, mert különben nem tudják a vizeket levezetni s így a felszíni tavak terjedelme állandóan nő és ezáltal a veszély fokozódik.

Sajnos a régebbi kutatófúrások 93 százaléka, de még az újaknak is mintegy fele csak az első vízáadó réteig mélyült le. Így nem lehet kellően tisztázni, hogy összefüggő homokrétegekkel, vagy pedig csak kisebb lencsékkel van-e dolgunk. Feltétlenül szükséges a fúrások lemélyítése legalább 20-30 m mélyre a telep alá, a védőréteg vastagság, továbbá a víztároló homokrétegek, lencsék vastagságának megállapítására.

Területegységenként több fúrással tisztázni kell azt is, hogy a mély-feküben levő mezozoós-paleozoós alaphegység milyen korú és kőzetű tagja fejlődött ki azon a helyen. Ezért a fúrások egy részét a medencealjzatig kell lemélyíteni.

LEGFONTOSABB FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Ajtay Zoltán*: A triászdolomit hidrológiai viszonyai különös tekintettel a víznyerésre és vízleadásra. (A Magyar Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közleményei 1953. VIII. kötet 1. sz.)
2. *Ajtay Zoltán*: Feladataink a bányavíz elleni védekezés területén. (A Bányászati Kutató Intézet Kiadványa, 1957.)
3. *Ajtay Zoltán*: A bányavíz elleni védekezés mai helyzete és távlati kilátásai. (Műszaki Élet Tatabányán. 1964. VI. évf., 3. sz.)
4. *Bakk László*: A várpalotai szénmedence fedő- és fekü-vízveszélyességének vizsgálata. (IV. Karszthidrológiai Konferencia tárgyalási anyaga. 1963.)
5. *Bertalan Károly*: Karszt- és harlang-dokumentáció. (Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1956. évf. 1. füzet.)
6. *Böcker Tivadar*: A karsztosodás, a tektonika, és a karsztvíz kérdésekről a bauxitbányászatban. (Bányászati Lapok 1963. évf.)
7. *Földvári Aladár*: A Dunántúli Középhegység eocén előtti karsztja. (Földtani Közlöny LXIII. kötet 1933)
8. *Gerber Pál*: A karsztvíztükör változása a tatabányai medencében, a vízelvétel és az idő függvényében. (Műszaki Élet Tatabányán, 1964. VI. évf.)
9. *Horusitzky Ferenc*: A karsztvíz elhelyezkedése a Kárpát-medencében. (A Magyar Tudományos Akadémia Műsz. Oszt. Közleményei, 1953. VIII.)
10. *Horváth Ottó*: Az úrkúti II. akna továbbmélyítése 100 m-rel a karsztvízszint alatt. (IV. Karszthidrológiai Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)

11. *Jaskó Sándor*: A Pápai-Bakony hidrológiája. (Hidrológiai Közlöny, XXV. kött, 1935.)
12. *Jaskó Sándor*: A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységben. (Hidrológiai Közlöny, 39. évf., 1959.)
13. *Jaskó Sándor*: A balaton-felvidéki és észak-bakonyi patakok vízhozamának kapcsolata a földtani felépítéssel. (Hidrológiai Közlöny, 1961, 41. évf.)
14. *Jaskó Sándor*: Újabb adatok az észak-bakonyi karsztszurdokok víz-földtanához. (Hidrológiai Tájékoztató, 1962. évf.)
15. *Jaskó Sándor*: *Vigh Ferenc – Tusnády*: Az iszkaszentgyörgyi bauxit-előfordulás hidrogeológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módjai. (Kézirat, Budapest 1945.)
16. *Kassai Ferenc*: A karsztvíznívó jelentősége és az ezzel kapcsolatos problémák. (A Magyar Tudományos Akadémia Műsz. Oszt. Közleményei, 1953.)
17. *Kausz Imre*: Műszaki közettani megfigyelések és mérések a budafoki szarmata mészkőben. (Földtani Közlöny, 1956.)
18. *Kessler Hubert*: A karsztból tartósan kitermelhető vízmennyiség és a beszivárgási százalék megállapítása. (Hidrológiai Közlöny, 1954.)
19. *Kessler Hubert*: Karsztvízészlelő kutakban észlelt vízállásmérések. (Kézirat.)
20. *Kessler Hubert*: A bányavíz távlati hasznosítása az ivó- és ipari vízellátásban. (Műszaki Élet Tatabányán, 1964. VI. évf.)
21. *Magyarország vízkészlete*. I. kötet. Mennyiségi számbavétel. Budapest, 1954. (A VITUKI kiadása.)

22. *Meinhardt Vilmos*: Ajka és Úrkút hidrológiai viszonyai a bányászat szempontjából. (Hidrológiai Közlöny, 1953.)
23. *Mike Károly*: A Középhegység főkarsztvíz-szintje és annak alakulását befolyásoló tényezők. (IV. Karszthidrol. Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)
24. *Nagy Elemér*: A pápai Bakony Hippuriteseket tartalmazó mészkő fajtáinak likacsossága. (Földtani Közlöny, 1957.)
25. *Papp Ferenc*: A karsztvizek mennyiségi és minőségi viszonyairól. (A Magyar Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közleményei, VIII. 1953.)
26. *Szádeczky-Kardoss Elemér*: A Dunántúli Középhegység karsztvizének néhány problémájáról. (Hidrológiai Közlöny, XXI. kötet, 1941.)
27. *Szádeczky-Kardoss Elemér*: A Dunántúli Középhegység karsztvíztérképe. (Hidrológiai közlöny, 1948)
28. *Szádeczky-Kardoss Elemér*: Karsztvíztérkép problémák és karszttípusok. (A Magyar Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közleményei VIII. kötet, 1953.)
29. *Székelly Lajos*: Az esztergomi szénmedence gyakorlati karsztvízproblémái. (Bányászati és Kohászati Lapok, 1948.)
30. *Szentiványi Ferenc*: Az oroszlányi szénmedence vízvédelmi problémái. (IV. Karszthidr. Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)
31. *Vadász Elemér*: A Dunántúl karsztvizei. (Hidrológiai Közlöny, XX. kötet, 1940.)
32. *Venkovits István*: Forráskataszter a Dunántúli Középhegység területéről. (Kézirat 1950.)
33. *Vigh Ferenc*: Az esztergomi szénmedence hidrológiai viszonyai és a vízveszély elleni védekezés módozatai. (Bány. és Kohászati Lapok, 1944.)

34. *Vigh Ferenc*: A karsztvíz elleni védekezés jelenlegi állása és megoldásra váró problémái. (A Magyar Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közleményei VIII. kötet, 1953.)

35. *Vigh Ferenc*: A dudari szénmedence hidrogeológiai reambulálása és újraértékelése. (IV. Karszthidr. Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)

36. *Vitális Sándor*: Budapest Székesfőváros vízellátásának problémái. (Hidr. Közlöny, XVII. kötet, 1937.)

37. *Vitális Sándor*: A karsztvíz szerepe Budapest Székesfőváros donajobbparti részének vízellátásában. (Hidr. Közlöny, XVII., 1937.)

38. *Vitális Sándor*: A bányavíz elleni védekezés fejlődése és a bányavíz-hasznosítás. (Műszaki Élet Tatabányán, VI. évf. 1964.)

39. *Willems Tibor*: Karsztos alaphegységű területek vízhozamának és vízszint adatainak folyamatos regisztrálása és értékelése. (IV. Karszthidr. Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)

40. *Willems Tibor*: A Középhegység főkarsztvíz-rendszerének vízmérlege és a bányavízvédelem összefüggései. (IV. Karszthidr. Konf. tárgyalási anyaga, 1963.)

(Mérnöki Továbbképző Intézet Előadássorozatából, no. 4325, 1964, 42 p.)