

Az M0-ás tervezett autópálya északnyugati szakaszának felszín alatti vizei

The subsurface water conditions of the northwestern part of M0 Motorway

BARTAKOVICS Edina¹, TÖRÖK Ákos¹

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék
Cím: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 1., K épület magasföldszint 10.
E-mail: bartakovics.edina@emk.bme.hu, torok.akos@emk.bme.hu

Abstract

The M0 motorway is one of the most important highways in Hungary. Unfortunately, the construction of the northwestern part has not yet started. The preliminary plans included the construction of two tunnels, so it is important to study the geological and hydrogeological conditions of the area. The most important lithologies along the planned tunnel are sandstone, limestone, and clay. The current article summarizes the hydrogeological conditions of the northwestern sector of the M0 motorway.

Keywords: M0, hydrogeological condition, tunnel

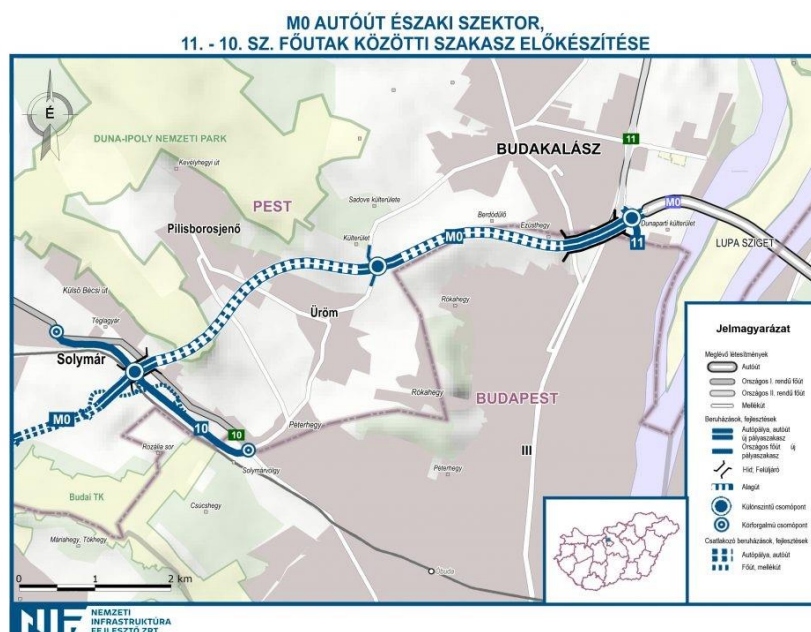
Kivonat

Az M0-ás autópálya Magyarország legfontosabb gyorsforgalmi útjai közé tartozik, azonban az északnyugati szektor kivitelezése még nem kezdődött el. Mivel az előzetes tervekben két alagút építése is szerepelt ezen a nyomvonalon, így fontos tanulmányozni a terület geológiai és hidrogeológiai viszonyait. A nyomvonal legfontosabb kőzetei a homokkő, mészkő és agyag. Ebben a cikkben az M0-ás autópálya északnyugati szektorának vízföldtani adottságait foglaljuk össze.

Kulcsszavak: M0, vízföldtani adottságok, alagút

1. BEVEZETÉS

A vizsgált terület a Budai-hegység északnyugati részén helyezkedik el, mely a tervezett M0-ás autópálya Budakalásztól Solymárig tartó szakasza (1. ábra). A környéken három nagyobb település található: Budakalász, Üröm és Solymár. Mivel két alagút építése is a tervek között szerepel, ezért lényeges megismerni a terület hidrogeológiai viszonyait. A kutatás célja tehát ennek áttekintése volt, elsősorban a felszínalatti vizekre koncentrálva.

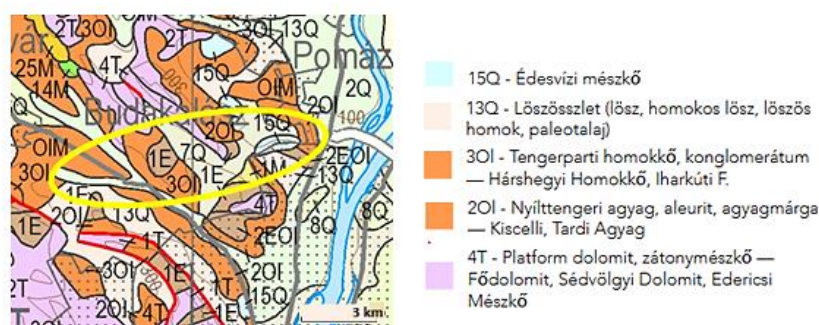


1. ábra. Az M0 ÉNy-i szakaszának tervezett nyomvonala (NIF)
The planned route of the M0 NW sector

2. FÖLDTANI ÁTTEKINTÉS

A nyomvonal mentén található földtani képződmények változatos megjelenésűek, mely a 2. ábrán jól látható. A terület legidősebb ismert kőzettípusa a triász korú Földolomit, mely karsztvízföldtani szempontból a legjelentősebb képződmény. Repedezett, így jó vízáteresztő képességgel rendelkezik, fő karsztvíztároló réteg (Haas et al. 2004, Zahra 2016).

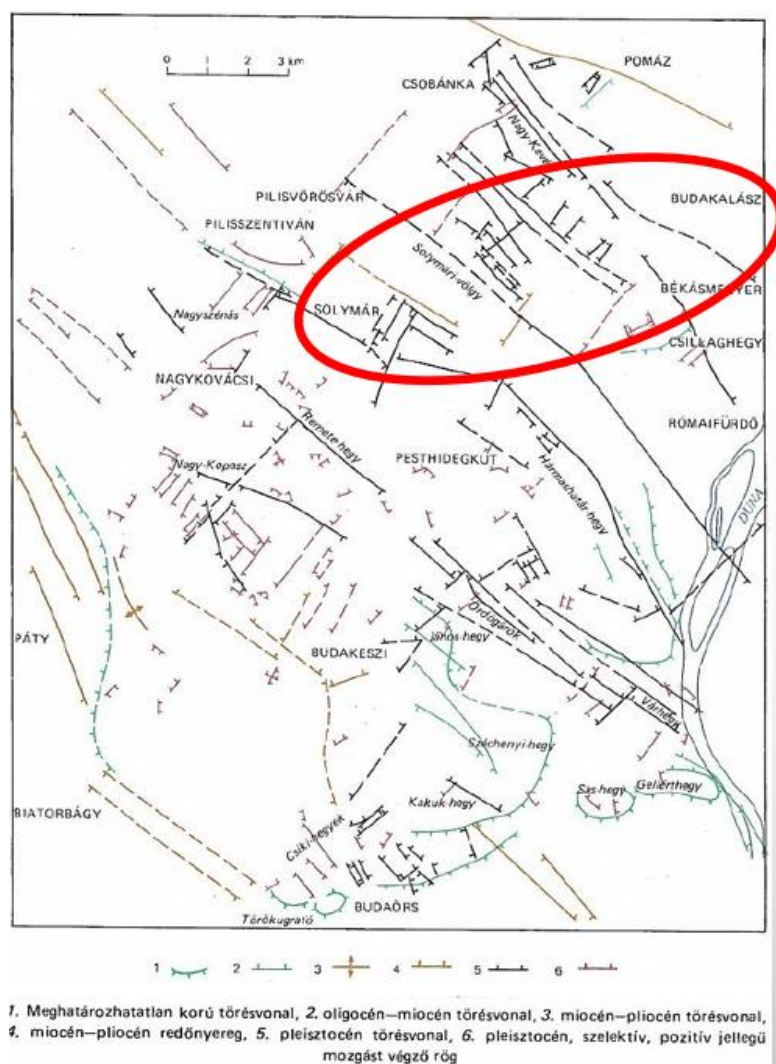
A tengeri üledékképződés a késő eocéntól a kora miocénig tartott. A paleogén-neogén formációk jelentős üledékképződési hézaggal települnek a triász korú képződményekre. Az eocén korú Budai Márga egy pelágikus márga, mely közepes vízvezető tulajdonságokkal rendelkezik. A Kiscelli Aggyag szürkés színű tengeri aggyag, mely vízzáró réteggé funkcionál, azonban ez a formáció gyakran töredezett a vizsgálati területen, így a víz a vetők mentén a mélyebb zónába szivároghat. A felszínhez közeli mállott sárgás rétegei érzékenyek a vízre, ezért hajlamos lehet lejtőmozgásra. A formáció piritet tartalmaz, melynek vizes közegben való oxidációja kénsavas oldatokat képezhet. Amennyiben ezek az oldatok a beton anyagával reakcióba lépnek, a betonban taumazit ásvány keletkezhet, mely rontja annak szilárdságát. A másik, oligocén korú formáció a Hárshgyi Homokkő, mely többnyire durva szemcsés homokkőként jelenik meg a területen. Töredezettsége miatt közepesen vízáteresztő képződményként jellemezhető (Báldi 1983, Fodor T.-né és Kleb 1986, Révay 2005, Zahra 2016).



2. ábra. Az M0 ÉNy-i szakaszának fedett földtani térképe (<https://map.hugeo.hu/>)
The covered geological map of the M0 NW area

A pleisztocén korú üledékeket az édesvízi mészkövek és a lösz képviseli. Mindkét képződmény jó permeabilitási tulajdonságokkal rendelkezik. Az édesvízi mészkövek megjelenése melegvízű források jelenlétére utal, amelyek egy fedetlen, sekély víztartó réteget hoztak létre az Üröm-hegy fennsíkján. Lyukacsos szövete miatt átengedi a vizet, ezért ezeken a részeken közreműködhet felszínmozgásokban (Paál 2003, Zahra 2016).

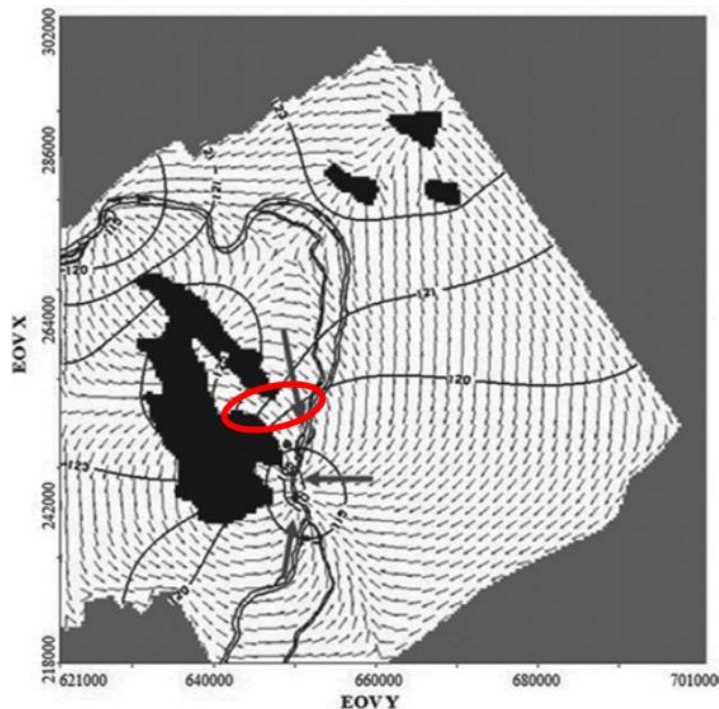
A terület erősen tektonizált, főként ÉNy-DK és ÉK-DNy irányú vetők jellemzik. Az ÉNy-DK irányú normál vetők a kréta időszakban alakultak ki, majd a pleisztocénben újra aktiválódtak. Az ÉK-DNy irányú normál vetők a miocénben alakultak ki (3. ábra). A repedések és vetők lehetővé teszik a csapadékvíz beszivárgását, ami barlangokat és üregeket hozott létre, és biztosítja a kőzetek másodlagos porozitását (Wein 1974, Fodor et al. 1994).



3. ábra. Az oligocén-pleisztocén törésrendszer a Budai-hegységben (Wein 1974)
The Oligocene-Pleistocene fault system in the Buda Mountains

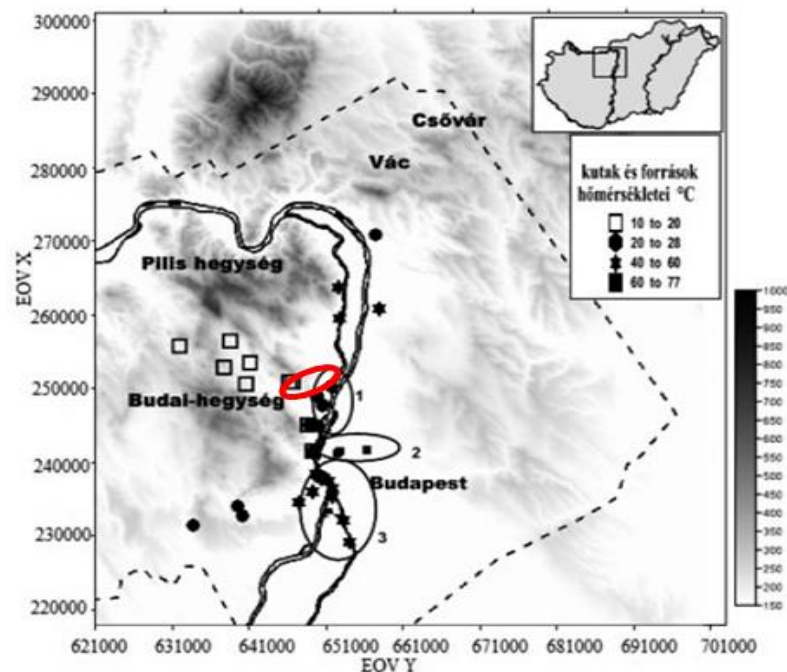
3. A TERÜLET FELSZÍN ALATTI VÍZÁRAMLÁSI RENDSZERE

A mai felszín alatti áramlási rendszer a pliocén korban alakult ki, amikor a terület kiemelkedésre került. A beszivárgó vizek meteorikus eredetűek. Fekete szín jelöli a beáramlási területeket. Mivel az édesvízi mészkövek esetében egy nyílt karsztrendszerrel van szó, így nagyon sérülékeny, és a szennyeződés rövid időn belül bejuthat a karsztrendszerbe. A ModFlow programmal készített áramlási modellben a szürke nyilak a budapesti három fő áramlási útvonalat mutatják (4. ábra) (Zahra 2016).



4. ábra: Szerkesztett karsztvízszint térkép főkarszt rétegben (Zahra 2016)
The karst water level of main karst model layer

A termálvizek hőmérséklete és geokémiai tulajdonságai alapján három fő kiáramlási zóna különíthető el Budapest területén. Az északi zónában (Óbuda–Rómaifürdő–Csillaghegy–Békásmegyér) a források és kutak langyos vizet (20-28 °C), a déli zónában (Gellért, Rudas és Rácz fürdő) pedig meleg vizet (40-77 °C) szolgáltatnak. A kettő közötti középső zónában (Margit-szigeti és Városligeti kutak) keverednek a vizek (28-40 °C) (Zahra 2016). A tervezett M0-ás nyomvonal területe az északi zónába esik, pirossal bekarikázva látható az 5. ábrán.



5. ábra: Budapest és környékének domborzati térképe, hévforrásai és hévízkútjai (Zahra 2016)
Topographic map of Budapest and its surroundings with thermal springs and wells

A vizsgált területen a talajvizek Paál (2003) vizsgálata alapján négy csoportba sorolhatók. Az első csoportba azok a hasadék- és rés vizek tartoznak, melyek az Üröm-hegy platóján, a mészkövön átszivárognak, de az alatta levő Kiscelli agyag felett összegyűlnek.

A második csoportba a lejtőkön a Kiscelli agyag felszínének mélyedéseiben, a löszös, lejtőtörmelékes rétegek alján szivárgó talajvíz sorolható, ez azonban nem alkot összefüggő vízfelszínt és jelenléte sem állandó.

A harmadik csoportba a Kiscelli agyag belsejében található, homokosabb lencsékben, járatokban előforduló rétegvíz tartozik.

Végül a negyedik csoportot a lejtők lábánál, folyami rétegekben kialakuló állandó talajvíztükör alkotja. A felszín alatti víz áramlása általában a Duna felé halad, amely természetes vízgyűjtőként működik.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A terület erős tektonizáltsága miatt a Hárshelyi homokkő másodlagos porozitással rendelkezik, így közepesen vízáteresztő tulajdonságú, mellyel mindenképp érdemes számolni az alagút tervezésekor.

A Kiscelli agyag üde részei jó vízzáróként működnek, azonban a mállott részek érzékenyek a vízre, ezért hajlamos lehet lejtőmozgásokra, ami stabilitási problémákhoz vezethet. A benne levő homokosabb részekben előfordulhat rétegvíz. Ezen kívül piritet tartalmaz, mely oxidálódva kénsavas oldatot képezhet, ez pedig tönkre teheti a tervezett alagút beton szerkezetét, ezért erre mindenképpen fontos odafigyelni.

Az útvonal egyes szakaszai beáramlási területekre esnek, ahol egy sekély, fedetlen víztartó réteg található, a felszín alatti víz áramlása általában a Duna felé halad. Az Üröm-hegy fennsíkján az édesvízi mészkő lyukacsos szövete és repedezettsége vízelvezetési problémákat okozhat. Valamint repedezettsége miatt egy esetleges szennyeződés is gyorsan terjedhet ezen a területen, mely szerkezeti elemek mentén a mélyebb régiókba jutva veszélyeztetheti a karsztvíz bázist.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Báldi, T. *Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1983.
- [2] Fodor, L., Magyar, Á., Fogarasi, A., Palotás, K. *Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai-vonal új értelmezése*. Földtani Közlöny, 1994, 124/2, 129-305.
- [3] Fodor, T.-né, Kleb, B. *Magyarország mérnökgeológiai áttekintése*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
- [4] Haas, J., Budai, T., Hips, K., Krivánné Horváth, Á. (szerk.), Bércziné Makk, A., Harangi, Sz., Józsa, S., Konrád, Gy., Kovács, S., Less, Gy., Pelikán, P., Pentelényi, L., Piros, O., Rálschné Felgenhauer, E., Török, Á., Velledits, F. *Magyarország geológiája. Triász*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2004.
- [5] Paál, T. *Az Arany-hegy-Üröm-hegy-Péter-hegy „felszínmozgás-veszélyes” területek mérnökgeológiai felülvizsgálata*. Földtani Közlöny, 2003, 133/2, 239-261.
- [6] Révay, M. *A taumazit-kérdés Magyarországon*. Betonújság, 2005, 13/1, 3-6.
- [7] Wein, Gy. *A Budai-hegység tektonikája*. MÁFI alkalmi kiadványa, Budapest, 1977.
- [8] Zahra, P. *A felszín alatti vízáramlás modellezése Budapest tágabb területén*. Földtani Közlöny, 2016, 146/1, 61-70.