

A településgeológiai kutatások a Földtani Intézet 150 éve alatt

KUTI László, HALUPKA Gábor, CSÖRGHE-ANDÓ Anita

Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat, Alkalmazott és Környezetföldtani Osztály
Levelező szerző: Halupka Gábor, halupka.gabor@mbfsz.gov.hu

Urban Geology during 150 years of the Geological Institute of Hungary

Abstract

State geological research in Hungary dates back to the 19th century. It started with the establishment of the Royal Geological Institute of Hungary 150 years ago, and continued as the Geological Institute of Hungary, and later on by its successor institutions.

The authors give here a detailed overview of urban geology cultivated by the institute, during this long period. Based on the archive reports, an interesting evolution of this activity can be observed. In the early times individual inquiries were predominant, while regular, comprehensive research with detailed mapping was initiated only decades later. Tasks of the present are very diverse, since general mapping of city districts is as important as project works, data management, or support of decision making.

Keywords: urban geology, Geological Institute of Hungary, 150 years

Összefoglalás

Hiánypótlónak szánt összeállításukban, a szerzők a magyar földtani kutatás végzésére 150 éve alapított intézetben zajlott és zajló településgeológiai munka legfontosabb állomásait elevenítik fel, a kezdetektől publikált igazgatói jelentésekre támaszkodva.

Az egyes időszakokat bemutató, a korabeli jelentések felidézése sajátos ízű, részletes áttekintése olyan tudományos tevékenység ívét rajzolja elénk, amely a kezdeti, egyedi megkeresésektől kiindulva, majd egy-egy szakterületre koncentrálna, egyre inkább a több éves, átfogó, gondosan megszerkesztett, korszerű tematikus térképezések tartalmával töltötte fel ezt a napi életet segítő, társadalomhoz közel álló földtudományi területet.

Kulcsszavak: településgeológia, Földtani Intézet, 150 év

Bevezetés

A településgeológia fogalma sokat fejlődött, változott az idők folyamán. Robert LEGGET „Cities and Geology” c. alapművében található definíció (LEGGET 1973) feltétlenül megemlíthető, ám még nem ad egyértelmű meghatározást. Az öt követő szerzők közül ANON (1996) interdiszciplináris területként határozza meg a településgeológiát a geo- és társadalomtudományok között, amely városi területeken vizsgálja mindazon problémákat, amelyek a Földdel, földtani közeggel kapcsolatban állnak. Ezzel szemben KARROW & WHITE (1998) inkább mérnökgeológiai, környezetvédelmi feladatok megoldásában látja a tudományterület szerepét. Számunkra azonban kifejezőbb definíciót adnak CULSHAW & PRICE (2012): a településgeológia „a földtani közeg, valamint a humán és ter-

mészetes folyamatok kölcsönhatását vizsgálja városi környezetben, beleértve a kiváltó hatásokat és a szükséges geoinformációk rendelkezésre állását, biztosítandó a fenntartható fejlődést, a regenerálást és megőrzést”. Ehhez jól illeszkedik az egykori Magyar Állami Földtani Intézet Településgeológiai Főosztályán kikristályosodott meghatározás, amely SZURKOS Gábor megfogalmazása szerint „...az alkalmazott földtani kutatás azon ága, mely vizsgálja az épített környezet és a különféle építészeti tevékenységek földtani közegre, földtani képződményekre kifejtett hatását, illetve azt, hogy a földtani közeg és a benne lejátszódó folyamatok milyen hatást gyakorolnak az épített környezetre.” (ANDÓ et al. 2015). Mi ez utóbbi két megközelítést tekintjük kiindulási alapnak.

Ennek megfelelően a településgeológiai kutatások kiterjednek a települések — elsősorban a nagyvárosok —, és

környezetük építésalkalmasságának, környezetállapotának, veszélyeztetettségének, potenciális veszélyforrásainak, védendő földtani és vízföldtani értékeinek vizsgálatára, térképi feldolgozására, illetve a városi építkezések, a beépítettség, a vízkivétel, az ipari tevékenység és a teherviselő földtani közeg kölcsönhatásainak vizsgálatára.

A településgeológia alapelve a földtani környezet és a mesterséges környezet kölcsönhatásának vizsgálata, ahogy arra CULSHAW & PRICE (2012) is rámutatott. Ugyanis tervezői, kivitelezői szemmel azt kell vizsgálnunk, hogy az adott földtani közeg milyen hatással lehet az építeni kívánt műtárgyra (ház, ipari létesítmény, közmű, közlekedési vonal, metróalagút, híd stb.). Környezetvédő szemmel viszont arra kell figyelniünk, hogy az adott műtárgy milyen hatással lehet a földtani környezetre, a képződményekre, illetve a bennük mozgó, ill. tározott talajvízre. Például a sűrűn beépített lakóterületek, az ipari létesítmények, a forgalmas utak, üzemanyag-tárolók stb. nagymértékben veszélyeztetik, esetenként szennyezik a földtani képződményeket és a bennük tárolt talajvizet. A mélyépítés (mélygarázs, pince, metróalagút stb.) megváltoztathatja a talajvíz természetes áramlási viszonyait. A felszíni szennyezőanyagok a talajon át vagy akár közvetlenül is elérhetik a talajvizet, amelyben a szennyeződés horizontálisan és vertikálisan is továbbterjedhet, és esetenként ivóvízbázisokat is veszélyeztethet.

A településgeológiai kutatás alapja a felszíni–felszínközeli képződmények előfordulásának, elterjedésének, vastagságának, s ezek kapcsolatának ismerete. Fontos elem a felszín alatti első vízadó, a talajvíz, valamint a talajvíztükör felszín alatti mélysége és tengerszint feletti helyzete. Ez utóbbiból a talajvíz áramlási irányára is tudunk következtetni. Mind környezetföldtani, mind építésföldtani szempontból fontos tényező a talajvíz kémiaja. Ismereteinknek ki kell terjedniük a talajvíz kémiai típusaira, agresszivitására, összes oldottanyag-tartalmára, valamint egyes, egészségügyi szempontból is lényeges elemek, ionok (pl. szulfát, nitrát, ammónium, bór, cink, réz, nikkel, nátrium és klorid), továbbá toxikus nehézfémek (pl. ólom, króm, higany) előfordulására, koncentrációjára. Hasonlóképpen fontos a különböző szerves szennyeződések, pl. szénhidrogén-származékok jelenlétének, viselkedésének ismerete is (a város és a felszíni, felszín alatti víz kapcsolatát széles körűen tárgyalja pl. BAKER 2010).

Környezetföldtani szempontból ismernünk kell a vizsgált területek szennyeződés-érzékenységét, illetve az adott területen előforduló, a földtani közegből adódó természetes, illetve az arra nézve kockázatot jelentő mesterséges veszélyforrásokat (vö. CHARLESWORTH & BOOTH 2019).

Építésföldtani szempontból szükségünk van az adott terület építésalkalmasságának, feltöltés-vastagságának megállapítására, de fontos megismernünk a felszínmozgásra hajlamos, vagy a víz- és süllyedésérzékeny képződmények kiterjedését, a különböző föld alatti üregek (barlangok, pincék stb.) előfordulását, mélységét, elhelyezkedését is (vö. CHARLESWORTH & BOOTH 2019).

A földtani közegbe telepített városi hosszú vonalas létesítmények fokozottan érzékenyek a sekélyföldtani körülmé-

nyekre. A közmű-geotechnika egy település csőhálózati behúzási stratégiájának megújítását, a víz- és csatornahálózati állapotfelmérését, hálózatfejlesztését, felújítását, az üzemeltetés kockázati elemeinek vizsgálati módszereit alapozza meg.

Feladatunk, hogy áttekintsük, hogyan fejlődött, öltött alakot a településgeológia a Földtani Intézet fennállásának 150 éve alatt, hogyan vált az egyedi megbízásoktól a mérnökgeológiai, építésföldtani térképezést követően, annak tapasztalataira, adataira alapozva a mai környezetvédelmi követelményeknek eleget tevő, komplex vizsgálati módszerre. A feladathoz áttekintjük az intézet *Évi Jelentéseit* a legelsőtől máig. Jelen összeállítás az igazgatói és kutatói jelentések, valamint egyéb publikációk feldolgozására támaszkodva készült el.

A kezdetek: egyedi megkeresésekre adott válaszok (1882–1916)

BÖCKH János 1882. évi igazgatósági jelentésében utal elsőként településgeológiai tevékenységre: „*Hoffmann Károly fő geológus a budapesti m. k. bányakapitányság felszólítása folytán a budai keserűvízforrások védterülete kérdésében láttuk közreműködni; úgyszintén részt vett egy a főváros területén felállítani szándékolt téglavető ügyében megejtett helyszíni vizsgálatnál a fővárosi II. kerületi előjáróság részéről e tárgyban a földtani intézethez érkezett megkeresés következtében; ...*” A szövegből egyértelműen kiderül, a feladat végrehajtása során az intézethez érkező konkrét kérdésekre adtak választ az adott településen belül (BÖCKH 1883).

1885-ben Vas megye alispánjától jött a belügyminisztériumon keresztül egy megkeresés, hogy az intézet adjon szakzerű véleményt a Jobbágyiban történt hegycsuszamlások okáról, és az ez okokból szükségesnek mutatkozó intézkedésekről. Az igazgató kiküldte a terepre munkatársát, TELEGDY-ROTH Lajost, aki a szükséges intézkedést, véleményezést megtette (BÖCKH 1886).

BÖCKH János az 1886. évi igazgatósági jelentésében egy újabb megkeresésről ír: „*a cs. és k. techn., és administr. katonai bizottság Bécsben a magyar birodalom nevezetesebb helyőrségi állomásaiban talajvízi méréseket akarván közegei által megejtetni, ez ügyből kifolyólag a M. k. Földtani Intézethez is fordult*”. Az igazgató TELEGDY-ROTH Lajos főgeológust bízta meg a feladat megoldásával, ami még az év májusában meg is történt. Elküldték a jelentést a megbízónak, és ezt követően Szeged, Debrecen és Komárom területére kaptak hasonló megbízást, amelyet úgyszintén elvégeztek (BÖCKH 1887).

Az 1888. évi igazgatósági jelentésben írja az igazgató, hogy az 1885-dik évben életbe lépett vízjogi törvény újabb, településeket is érintő feladatokat jelölt ki az intézet számára. Többek közt szakvéleményeket kellett készíteni a különböző településeken található ásványvíz kutak védterületeiről. „*A lefolyt évben tárgyalásra került az intézettel Kempen Imre székesfehérvári lakosnak a mohai Ágnes és György*

ásványvíz-kutak védterületének elnyerését célzó beadványa. Ez ügyben dr. Szontagh Tamás belmunkatársunk készítette a törvénykövetelte szakvéleményt, s a földtani intézet igazgatósága szintén megadta erre vonatkozó véleményét a Nagyméltóságú Minisztériumnak úgy a helyszíni tárgyalás előtt, mint ennek az illetékes m. k. bányakapitányság által való megejtése után.”

A feladat meghatározása során az igazgató megjegyzi, hogy a védterülettel foglalkozó geológus feladata kettős. Védni kell a vizet és a kifakadás környéki talajt is a szennyeződéstől: „... miszerint részemről teljes mérvben méltányolva ama szigorító eljárást, melyet az intézeti geológus szakértők a szűkebb védköröket illetően javaslatukban követtek, midőn az adott viszonyokhoz mért szűkebb védkörön belül netalán fogatosítani kívánt bármilyen ásásokat, turkálásokat, egyáltalán a föld kérgének efféle megbontását hatósági engedély kieszközléséhez óhajják kötni, mert most is mondom, hogy azon esetekben, midőn a helyszíni szemlét megtartó geológusok a szűkebb védkör megállapítását tanulmányai alapján szükségesnek tartja, e belső védterületnek természetesen korántsem lehet csak az a feladata, miként a forrás-tulajdonos gyógyvizét esetleges megcsapolás ellen védelmezze, hanem véleményem szerint igen fontos feladatát kell hogy képezze az is, hogy a szűkebb védkör a gyógyvíz kifakadási vagy megnyitási pontját környező talajt a lehetőségig minden elszennyesítés, befertőzés ellen megóvja s így közvetítőleg magát a forrás vizét is tisztaságában megtartsa. E körülményre ásványvizeink már reputációjára érdekében is különös gondot kell fordítanunk s meggyőződés, hogy ez irányban elkövetett tévedések esetleg megmérhetetlen károkat okozhatnak ez úgy egészségileg, mint közgazdaságilag felette fontos természet-adta kincsek kellő kihasználásán.” (BÖCKH 1889). A védterületekre vonatkozó munka és az ivóvíznyeréssel kapcsolatos szakértői véleményezések képezik a következő években is az intézet településekhez köthető feladatait.

1891-től új feladatként jelenik meg az egyes településeket érintő földcsuszamlásoknak, azok tényének, okainak, hatásainak szakszerű földtani vizsgálata. A legelsőnek említett ilyen vizsgálat az 1891-es igazgatói jelentésben lett megemlítve a Zólyom megyei Malakó község határában bekövetkezett földcsuszamlásról (BÖCKH 1892).

Eközben újabb feladatokat jelentett a különböző települések, különösen a főváros területén folyó építkezések hatásának vizsgálata is. Például „Az eskütéri hídépítési munkálatok közben felfakadt hőforrás eltömése és az eltömés hatásának megállapítása tárgyában a kereskedelemügyi m. kir. miniszter úr részéről a m. kir. földművelésügyi miniszter úrhoz intézett átíratára, s ennek 1900 évi március 8-án kelt sz. magas felhívására, véleményes jelentés tételével, vajjon a Rudas-fürdő forrásvizeiben az eskütéri hídépítés megkezdése előtti állapot már visszaállítottnak tekinthető-e vagy nem?” (BÖCKH 1901). Kikérte az intézet szakértői véleményét Budapest székesfőváros mérnöki hivatala is a Gellért-hegyi sziklarendezés ügyében. Az intézetet képviselő PETHŐ Gyula főgeológus részt vett a veszélyes sziklák eltávolítása ügyében megtartott helyszíni szemlén, és az intézet

további szakértői véleményeket adott a tervezett sziklabontásokkal kapcsolatban is.

1901-től egyre gyakoribbak a konkrét épületekkel, építkezésekkel kapcsolatos szakértői megkeresések. Így 1901-ben a budapesti Lipótmezőn zajló építkezéssel kapcsolatos helyszíni vizsgálat földcsuszamlás szempontjából. Emellett a Városligetben építendő gazdasági múzeum csúcsíves épülete helyén telepített „kémfúrások” vezetését és tanulmányozását is végezték (BÖCKH 1903). Hasonló jellegű vizsgálatok különösen a főváros területén a következő években is folytak.

1908-ban új feladatot jelentett az intézet szakembereinek a budai várhegyi alagút elhanyagolt állapota. Kiderült, hogy az alagút legnagyobb része át van itatva vízzel, aminek következtében, „a víz beszívargása folytán az alagút falának nagyrészen falrakszerű bomlás mutatkozik, amely idővel az alagút falát teljesen tönkre tenné, ha a védőmunkák idejében meg nem történnek.” A probléma okainak felderítéséhez előírták egy szakértői vizsgálat elvégzését, melyet egy intézeti geológusokból és székesfővárosi mérnökökből álló bizottság meg is tett. A bizottság 1908. augusztus hó 28-ikán kezdte meg működését, és kimerítő jelentését 1908. december hó vége felé nyújtotta be (A Budai Várhegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai; I–V. rajzmelléklettel. Az alagút vizsgálatára kiküldött bizottság Jelentése. Előtanulmány az alagút falzatának vízmentesítése és gyökeres kijavítása ügyében készített műszaki javaslat. Budapest, 1909, 23 oldal). A jelentésben megállapították, hogy a budai Várhegyben a mésztufa alatti 5–30 cm vastag márgarétegek általában délnek, tehát az alagút hosszanti tengelye felé dőlnek, s ennek következtében a márgalapokon a csapadékvíz az alagút felé szivárog. E ténnyel építése idején számoltak az alagút mérnökei is, és kiépítettek csapadékvíz elvezető vízréseket, de a beszívargó csapadékvíz oldotta a mészkövet és a kicsapódó mész cseppkővet képezve elzárta e vízréseket. Ennek következtében a szivárgó víz szétfolyt az alagút boltozatán, s ahol a téglafalzatban rést talált, behatolt a falzatba is. Télen a megfagyott víz pedig tovább rongálta az alagút falzatot (SZONTAGH 1910).

A védterületi munkák a továbbiakban is folytatódnak konkrét megkeresések alapján a fővárosban és az ország különböző településein.

Ettől eltérő feladatként 1909-ben még folytatódott a budapesti alagút víztelenítésével kapcsolatos tevékenység, és konkrét földcsuszamlások vizsgálata is folyt. Ilyen feladat volt Szeged városi tanácsának részére a Baktói dűlői talajszüllyedés vizsgálata, valamint az óbudai Arany-hegy csuszamlásainak vizsgálata, úgyszintén konkrét felkérés alapján.

LÓCZY Lajos igazgató 1910. évi jelentésében áttekintve az intézet feladatait leírja, miként képzelte el az ottani alkalmazott földtani tevékenységet. „Intézetünk legelől járó feladatai közé tartozik az is, hogy a gyakorlati geológia igényeinek szolgálatára, ennek a feladatnak természetesen csak akkor fog tökéletesen megfelelni, hogy ha az egész országot közvetlen tanulmányokból és gyűjtésekből ismerni fogjuk és minden hozzánk érkező kérdésre rendszeresen beszerzett, eredeti adatokból tudunk felvilágosítással szolgálni.” (LÓCZY 1912).

1910-ben a talajcsuszamlásokkal való foglalkozás kötődik a településekhez. Így a Budapesti Téglá- és Mészégető Gyár földcsuszamlási ügyben beadott fellebbezésének véleményezése, az alagi lóversenypálya talajának megvizsgálása, a táborhegyi földcsuszamlás ügyében beadott fellebbezés és a kisbéri ménésépületnél észlelt talajcsuszamlások véleményezése.

1911-től 1918-ig ismét a védterületek véleményezése, és a földcsuszamlások, rogyások, omlások vizsgálata a feladat, mely tevékenységeket továbbra is konkrét megkeresések alapján végzi az intézet.

Időnként azonban más jellegű feladatok kapcsán is keresték az intézetet.

Ilyen volt például 1913-ban az a vizsgálat, mely arra terjedt ki, hogy a Balatonarácson tervezett téglagyári üzem beszennyezheti-e a balatonfüredi gyógyfürdő forrásait.

1916-ban a Hungária körút és Óbuda között építendő Duna-híd helyén mélyített kutatófúrásokat véleményezték az intézet munkatársai, de véleményt mondtak a Kovászna község pincéiben mutatkozó szénsav ömlések ügyében is. Tanulmányozták és véleményezték Budapesten a Városligeti fasor – Bajza utca – Lendvay utca – Aréna út által határolt területen mutatkozó nagymérvű talajvíz-emelkedés okait, és elvégezték Merczyfalva község (Temes m.) geológiai és geodéziai leírását.

Az első rendszeres felvételezések (1917–1919)

1917-ben megkezdtek Budapest nagy részletességű geológiai felvételét. A munkában részt vett: „*Halaváts Gyula ny. főbánya tan. főgeológus, Horusitzky Henrik, Kadić Ottokár dr., Schréter Zoltán dr., Toborffy Géza dr. geológusok, továbbá Schafarzik Ferenc dr. műgyet. tanár és ifj. Lóczy Lajos dr. munkatársak és végül Szontagh Tamás dr. aligazgató, ki a főváros hidrogeológiáját, különösen a hévvizeket tanulmányozta.*” (SZONTAGH 1923).

„*Budapest székesfőváros területének részletes geológiai felvétele az 1917. év tavaszán vette kezdetét. Budapest és környékének geológiai viszonyai nem teljesen ismeretlenek ugyan, de azért oly részletesen, mint ahogy azt az ország központjának, Magyarország székesfővárosának talaja megérdemelné, még sincsen még tanulmányozva.*” — írta első jelentésében HORUSITZKY Henrik (1923).

A rendszeres felvételezések mellett továbbra is kapott az intézet eseti feladatokat, melyeket kutatói elvégeztek. Ezek ebben az időszakban a következők voltak. 1917-ben véleményezték az Újtátrafüred és Csorba-tó közt létesítendő szanatórium, valamint Kőszeg város új köztemetőjének elhelyezési lehetőségét.

1918-ban a Tátrában létesítendő szanatórium elhelyezési lehetőségét, valamint a Gyergyószentmiklóson létesítendő kőfaragó iskola elhelyezési lehetőségét véleményezték, és elvégezték az esztergomi Várhegy sziklaomlásának vizsgálatát.

1919-ben Pécel és Maglód (Pest m.) környékének geológiai vizsgálata történt meg, véleményezték a lugosi repülőtér geológiai természetét, és talajcsúszásokat is vizsgáltak.

Ínséges idők (1920–1932)

Az 1920–1923-as évekről összevont évi jelentés jelent meg, melyből kiderült, hogy a háborút követő kényszerhelyzet, az anyagi lehetőségek csökkenése a földtani kutatást jórészt a fővárosra koncentráltta.

„*A háborút követő nagy összeomlás és a kommunizmus után Intézetünk is, mint az összes hazai tudományos intézmények, a legsíralmasabb állapotba került. Felvételi munkára alig jutott valami költség, sőt az első években a Budapesttől távolabb eső területeken a megélhetési nehézségek miatt sem lehetett vizsgálatokat végezni. Ezért a rövidre szabott felvételi munkálatok kezdetben leginkább Budapest környékén és a szénbányahelyek környékén folytak. ...*”

„*Dr. Schafarzik Ferenc műgyetemi tanár, dr. Pálffy Móric, Horusitzky Henrik főbányatanácsos-főgeológusok és dr. Schréter Zoltán osztálygeológus folytatják Budapest környékének legrészletesebb felvételét.*” — írta PÁLFY MÓRIC az összevont igazgatósági jelentésében (PÁLFY 1925).

A térképezés mellett különféle megkeresések alapján ún. „vegyes geológiai természetű vizsgálatokat” is végeztek ekkor. Így 1920-ban a főváros tanácsának megkeresésére véleményt mondtak a fővárosi épületek pincehelyiségeinek víz általi elárasztása ügyében, valamint Budapest I. ker. Böszörményi úton a farkasréti villamos vasútvonal második vágányának építése ügyében. 1923-ban pedig a Kisbéren történt földcsuszamlásról mondtak helyszíni szemle alapján véleményt. Elvégezték a Kalocsán április 23-áról 24-ére virradó éjjel hullott por mikroszkópos vizsgálatát, és a Budapest–Lipótmezei m. kir. Elmegyógyintézet Nagykovácsi község határában fekvő telepeinek megvizsgálását (MARZSÓ 1925).

Az 1925–1928-as évekről úgyszintén közös jelentés készült.

Településsel kapcsolatos munkák alig történtek e négy év alatt, inkább csak a települések vízellátására vonatkozó kutatásokat végeztek. Az egyik kivételről az intézet igazgatója, NÓPCSA FERENC írt az 1925. évről szóló beszámolójában. „*Több eredménnyel járt az a fáradozásom, hogy Budapest Székesfőváros 1:25.000-es léptékű geológiai térképéhez a szükséges támogatást a Fővárostól megszerezzem, miért is úgy az Intézet, mint a magyar geológia nagy hálával tartozik a Székesfővárosnak. A térkép kiadása tárgyában értekezletet tartottam. Ennek eredménye olyan színelőadás megállapítása volt, amelynek alapján a térkép nemcsak a Főváros területén dolgozó geológusoknak, de az építészeknek is útmutatásul szolgálhat.*” (NÓPCSA 1935)

Ezt követően az 1928. évről íródott jelentés részben települési problémák vizsgálatait ismerteti. Ezek általában külső megkeresések alapján zajlottak. Így Hajmáskéren a katonai parancsnokság épületeinek falrepedéseivel kapcsolatban végeznek geológiai vizsgálatot; szakvéleményt adtak a Budapest területén létesítendő földalatti vasút terveihez; helyszíni szemle alapján véleményt fogalmaztak meg az egri földrengésről; elvégzik a tihanyi hajóállomáshoz vezető út melletti földcsuszamlás, valamint a budafoki földcsuszamlás geológiai vizsgálatát (TIMKÓ 1935).

Az 1929–1932-es évek során továbbra is csak az egyes települések vízellátásával kapcsolatban végeznek eseti kutatómunkát. Az egyetlen kivételtől az 1931–32-es jelentésben olvashatunk, miszerint a laboratóriumban sorozatos vízvizsgálatok készültek Budapest Székesfőváros részére a betoncsövek lefektetésével kapcsolatban (EMSZT & ROZLOZSNIK 1937).

Élénkülő kutatások (1933–1943)

Az 1933–1935. évekről készült *Évi Jelentés*ből egyértelműen kitűnik, hogy az intézet kutatói eseti megkeresések alapján különböző települési problémákat is vizsgáltak, keresve azok földtani okait, s ezek ismeretében tanácsokat adtak a probléma megoldására, mérséklésére, illetve a hasonlók megelőzésére.

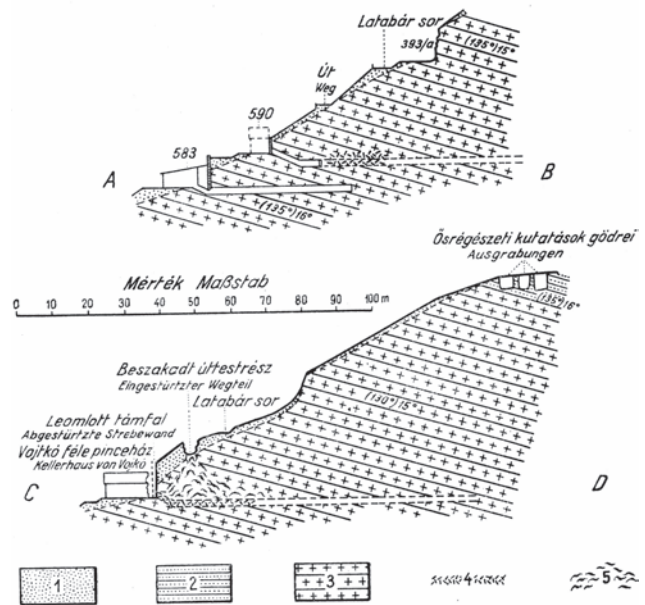
SÜMEGHY József (1936) az Esztergom Szenttamáshegy nevű városrészében felfakadó vizek elvezetése, illetve az ott jelentkező csuszamlások elhárítása céljából végzett részletes földtani kutatást, ugyanis a lakosok már régóta panaszkodtak az épületek, a pincék fölvizesedése miatt. Sok esetben egyes pincék megteltek vízzel. Ugyanakkor a talajcsuszamlások, suvadások is komoly problémákat okoztak. A kérdésre, hogy mi a pincékben és az úttesten észlelt vizek eredete, s mi módon lehetne a vízfelfakadásokat és azok káros hatását megszüntetni, megszületett a válasz. Eszerint a fölös talajvizet el kell vezetni, s ehhez olyan csatornahálózatot kell kiépíteni, melybe a talajvíz beszívárogathat és amelyből azt ki is lehet vezetni. Fontos, hogy meglegyen a víznek a megfelelő esése is. Lényegében egy mély árokra van szükség, melynek feneké (aljzata) lenne a zárórteg.

SCHRÉTER Zoltán a miskolci Avas pinceomlásait vizsgálta, és tett javaslatot a megakadályozásukra (1. ábra). Nemkívánatosnak nevezte az új pincék nyitását, a meglévők megvédéséhez fontosnak tartotta a támfalak kiépítését, a terület növényzettel történő borítását és további bolygatatlanságát (SCHRÉTER 1940).

SCHMIDT ELIGIUS Róbert foglalkozott a budai Várhegy suvadásával is abból a célból, hogy az ottani földmunkákkal feltárt geológiai viszonyok tanulmányozása alapján a hegycsuszamlás körülményeiről vázlatos képet adhasson (2. ábra). Kutatásai eredményeként megállapította, hogy a csuszamlások, suvadások oka egyértelműen a víz. Kevésbé jelentősnek minősítette a lejtő túlterhelését, és mindenképp komoly szerepet tulajdonított az emberi tevékenységnek, miszerint kiváltó tényező volt az is, ha a hegy lábánál végrehajtott bontási és hálózási munkálatokkal az adott lejtőszakaszt megbolygatták (SCHMIDT ELIGIUS 1940).

Az 1936–1938-as évek, az igazgatói jelentés szerint, abban hasonlítottak az előző időszakokra, hogy a településeken a kutatás fő célja a vízkutatás, a vízellátással, vízminőséggel összefüggő tevékenység volt, és emellett szerepet kaptak a különböző földmozgások okait elemző kutatások is, pl. Ercsi község partcsuszamlásainak vizsgálata. Az igazgatói jelentés tételesen meg is említi e kutatásokat.

SÜMEGHY József Győrött végzett földtani kutatásainak



1. ábra. A miskolci Avason történt pincebeomlásoknak, úttestbeomlásoknak és repedéseknek átnézeti szelvényei (SCHRÉTER 1940)

1. Felső, kötőmélék barna agyag és nyirok. 2. Agyag, homok- és mészkőrétegek. Szarmata emelet. 3. Piroxén andezittufa és agglomerátum. Szarmata emelet. 4. Beomlott pinceárok. 5. Kőzetomlás

Figure 1. Cross sections of cellar collapses, road collapses and cracks at 'Avas' district of town Miskolc, NE-Hungary (SCHRÉTER 1940)

Legend: 1. Upper, brown clay with rock debris and leptosoil. 2. Clay, sand and limestone layers. Sarmatian stage. 3. Pyroxene andesite tuff and agglomerate. Sarmatian stage. 4. Collapsed cellars. 5. Rock collapse

'Mérték' = scale bar. 'Latabár sor' = 'Latabár' street. 'Ösregészeti kutatások gödrei' = archaeological research pits. 'Beszakadt úttestrész' = collapsed road section. 'Leomlott támfal' = Fallen load-bearing wall. 'Vajkó-féle pinceház' = Cellar of Vajkó

fő célja a meleg víz megszerzésére irányuló vízkutatás volt. SÜMEGHY (1942) elvégezte az ajánlott mélyfúrással együtt járó földtani kutatásokat, melynek eredményeként komoly áttekintést tudott adni a város földtanáról a felszíni–felszínközeli képződményektől egészen a víztározó mélységegig.

Az 1939–40-es években sem a települési problémák kutatása volt a fő feladat, s nem is érkezett sok ilyen jellegű megbízás. Az 1940. évről írt igazgatói beszámoló egy ilyen esetet említi, miszerint „Budapest székesfőváros megbízásából dr. Vigh Gyula főgeológus folytatta karszthidrológiai tanulmányait a budai hegyek karsztvizének a főváros vízművei részére való felhasználása céljából.” (LÓCZY 1948).

Az 1941–1942-es évek fő feladataként hozzáfogtak a visszacsatolt részek 21 évvel azelőtt félbehagyott geológiai felvételeinek folytatásához. Kiemelendő, hogy a „Földművelésügyi Kormány megértő támogatásának” köszönhetően már nemcsak a gyakorlati célú kutatásokat, hanem a tisztán tudományos kutatásokat is megkezdhetők (LÓCZY 1953).

Megbízások alapján vizsgálták az esztergomi és nagyváradi hegycsuszamlásokat, részletes véleményt adtak azok megkötésére, hogy a további csúszásokat megakadályozzák.

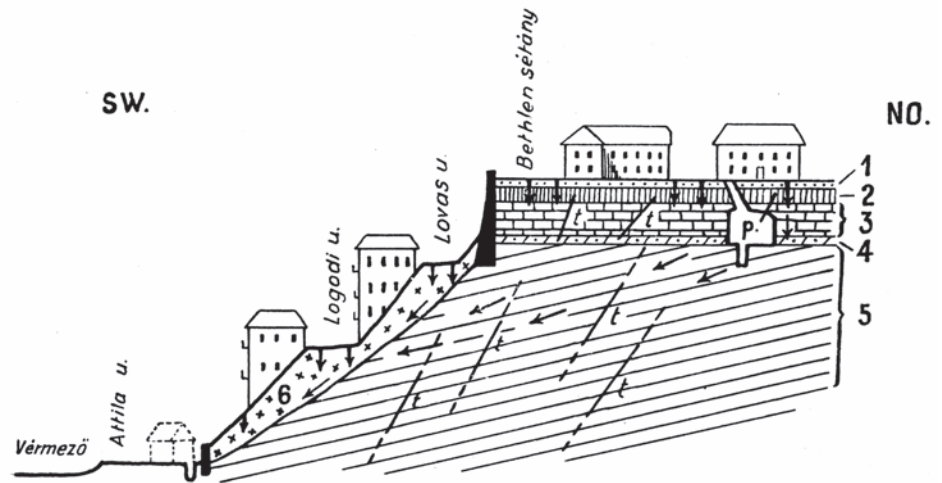
A lágymányosi Postaskórház területén 1941-ben több alkalommal próbafúrásokat mélyítettek, hogy információt kapjanak a felszínközeli képződményekről és a bennük tá-

2. ábra. A budai Várhegy vázlatos ÉK–DNY irányú földtani szelvénye (SCHMIDT ELIGIUS 1940)

1. feltöltés, talaj, 2. lösz, 3. édesvízi mészkő, 4. lösszerű homokos, márgás agyag, fluvialis homok és kavics, 5. budai márga, 6. lejtőtörmelek, 't' törésvonalak, ← a víz mozgási iránya, 'p' pincék

Figure 2. Scetch of cross section of Castle Hill of Buda (SCHMIDT ELIGIUS 1940)

Legend: 1. landfill, soil, 2. loess, 3. travertine, 4. loess-like clay with sand and marl, fluvial sand and gravel, 5. 'Budai' marl, 6. talus, 't' = lines of cracks, ← = direction of movement of water, 'p' = cellar



rolt talajvízről. Ezek alapján megállapították, hogy a kórház telkének altalaja lényegében három rétegre tagolható. Legfelül egy fekete színű holocén agyagos iszapréteg, alatta egy szulfátos vizet tartalmazó óholocén korú sárga, majd sötét színű homokos kavicsos réteg található, amely egy középső-oligocén korú, sötét színű Kiscelli Aggyarétegre települt. Ez utóbbinak felső néhány deciméteré átázott, a többi száraz. A vizsgálatok eredményeként megállapították azt is, hogy a szulfátos víz szulfátkoncentrációja olyan magas (több mint 0,3 g/l), hogy a betonra káros hatású. Ezért az építkezésnél „egyrészt az agresszív talajvíz ellen kell védekezni megfelelő szigeteléssel, másrészt az alapozást kell száraz kiscelli aggyarétegben végezni. Az alapfalak feltétlenül aszfaltos szigetelésű elővéddel választandók el a talajvízes rétegtől. Legcélszerűbb lenne az alapozás készítésekor az alapgyökör víztelenítése végett szükséges körülárkolást a kiscelli aggyagig mélyíteni és az alapozás elvégzése után ezt az árkot kiépíteni szulfátos víznek ellenálló vízszigetelő betonozással. Így az épület alapfalaitól teljesen elzárhatnánk a szulfátos talajvizet. A körülárkolásban elhelyezett vízgyűjtő alagszövezéssel és az így összegyűjtött talajvíz állandó szivattyúzásával azért nem lehet védekezni, mivel a nagy víznyomás veszélyeztetné a közeli Erzsébet Sósfürdő gyógyvízellátását. A fürdő védőterülete miatt csak olyan talajvíz ellen védekező eljárás alkalmazható, mely a fürdő érdekeit nem sérti. A készülő csatornázás hatását a talajvíznívó csökkentésére vonatkozólag a szükséges adatok hiányában nem lehet megbecsülni sem. Ez a víznívó csökkenés azonban csak igen kis területre és igen csekély mértékre fog szorítkozni; először mivel a víztartó réteg rendkívül nagy vízvezető képességű; másodsor mivel a vízgyűjtő terület igen nagy, jóformán az egész lágymányosi lapály talajvíze összefüggő egészet képez.” (FÖLDEVÁRY et al. 1953).

A II. világháború után (1947–1964)

Ezt követően csak az 1947. évi igazgatói jelentésben találunk utalást egy településen belül végzett munkára, misze-

rint: „A Műszaki Geológiai Osztály, a Szegedi Lemezyár R. T. kéményének alapozási talajvizsgálatát végezte.” Ebből viszont arra lehet következtetni, hogy az intézet készen állt műszaki geológiai feladatok végzésére is.

Ugyancsak e jelentés tartalmazza, hogy SZALAI Tibor geológus szakvéleményt adott Budapest Csatornázási Műveirésze a Lágymányoson létesítendő csatornaszakasszal kapcsolatban (SZALAI 1947).

A Vízügyi osztály és a Műszaki geológiai osztály 1948-ban is egyedi problémák vizsgálatával foglalkozott (SZALAI 1952).

„A Vízügyi osztály 549 db ügyiratot intézett el. Kultúr-mérnöki Hivatalok részére 96 kút engedélyezését véleményezte. Az Országos Közegészségügyi Intézet részére 95 esetben adott szakvéleményt. Városok részére 7, védőterületi ügyben 4, a MÁV részére 1 szakvélemény készült. Helyszíni tanulmánnyal járó szakvéleményt a gödöllői Magyar Állami Méhbiológiai Kutatóintézet részére, a győri és szombathelyi Vízműveknek, Pestszentimre községnek és Gyula városnak, valamint a Margitsziget II. kút ügyében készült szakvélemény. Ehhez járult a beérkezett fűrészminták osztályozása és részbeni feldolgozása. Magánfelek részére 132 esetben adtunk szóbeli tanácsot.”

„A műszaki földtani osztályon Zimányi László, és az ő irányítása mellett Emszt Mihály, a kecskeméti talajminták laboratóriumi vizsgálataival kapcsolatban 360 mérési eredményt dolgozott fel. Ádándon, a Sió mellett talajkutató fűrészeket végeztek, 2354 kivett mintát helyszínen vizsgáltak meg, 368 ádándi talajmintát laboratóriumi vizsgálatnak vetettek alá. 55 talajminta természetes víztartalmát, térfogatsúlyát, zsugorodási határát és relatív víztartalmát állapították meg 275 mérési eredmény felhasználásával. További 52 ágyúrt minta fajsúlyát, térfogatsúlyát és denzimetere, valamint szitálással való szemszerkezet-meghatározását és természetes rézsű vizsgálatát végezték el 936 mérési eredményfeldolgozásával. 24 talajminta vízáteresztő képességi tényezőjét határozták meg 360 mérési eredmény alapján. Ádándról 5 keresztmetszvényt és 2 hosszanti talajszelvényt készítettek.”

1952-ben DANK Viktor Rákosszentmihály, Csömör,

Cinkota területén kutatta a felszíni–felszínközeli képződményeket a természetes és mesterséges feltárások vizsgálatával, kutatóknak, fúrások telepítésével, leírásával. Megfigyelései eredményeként bemutatta e térség felszíni–felszínközeli képződményeit az oligocéntól a pleisztocénig. A vizsgálat célja a terület földtanának megismerése és leírása volt (DANK 1953).

1953-ban az intézet műszaki csoportja a budapesti földalatti vasút Vérmező és Kossuth Lajos tér közötti szakaszának a földtani felépítésével foglalkozott, együttműködve a Műszaki Egyetem Vasútépítő tanszékével. A nyomvonalon lemélyített kutatófúrások, aknák és tárók kőzetanyagának feldolgozása és a helyszíni megfigyelések új szerkezeti és rétegtani adatokat szolgáltatottak. A munka eredményét összefoglaló cikk zárómondatában HAJÓS Márta a következő észrevételt tette: „A FAV építkezésénél tett eddigi megfigyeléseink új rétegtani és szerkezeti eredményei bizonyítják, hogy a rendszeres és további földtani kutatások milyen értékes adatokat szolgáltathatnak Budapest általjának megismeréséhez.” (SZ. HAJÓS 1955)

„Régi hiányt pótol a fővárosunk jubileuma alkalmából összeállított 50 000-es Budapest környéki földtani térkép és annak magyarázója (Horusitzky F., Schréter Z., Szentes F.)” — írja az 1954. évi igazgatói jelentés (ANON. 1954).

1964-ben SCHMIDT ELIGIUS Róbert az 1964. február 29-én bekövetkezett dunajvárosi partfalomlással foglalkozott (SCHMIDT ELIGIUS 1966). Ugyanis az 50 m magas, pannóniai üledékre települt löszből álló partfal mintegy 1300 m hosszban és kb. 15–20 m szélességben leszakadt, a Duna felé tolva a lábánál elhelyezkedő régebbi hordalékot. „Az a körülmény, hogy e rendkívül nagyméretű partomlás a Vas-mű vízellátását közvetlenül érintette, de közvetve magát a várost is veszélyeztette, rendkívüli és azonnali intézkedésre készítette a kormányt.” — írta beszámoló cikkében. A cikkben ismertette a terület földtani felépítését, taglalta a partfalcsúszás okait, és ezekre alapozva javaslatot tett a védekezés módjára, a további csúszások bekövetkeztének megelőzésére.

Tematikus térképezések: mérnökgeológiai, építésföldtani térképezés, a Balaton mérnökgeológiai térképezése (1965–1978)

„Új feladatként előkészítettük a Balaton környék részletes víz- és építésföldtani térképezését.” írja az 1965. évi igazgatói jelentésében az intézet igazgatója (FÜLÖP 1967), s ez a későbbiekben kifejlődő mérnökgeológiai, majd településgeológiai kutatások kezdetét jelöli.

Az 1966. évi igazgatói jelentés egyértelműen megfogalmazza, hogy az évben már önálló feladatként folytatódott az előző évben megkezdett építésföldtani térképezés.

„Az elmúlt évben részletes építésföldtani és vízföldtani térképezést kezdtünk a Balaton körül. E gyorsan fejlődő terület tájvédelmi, területrendezési, építészeti és víznyerési problémáinak megoldására a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalattal, az Eötvös L. Geofizikai Intézettel, a MTA Föld-

rajzi Intézetével és a Budapesti Műszaki Egyetem Geodéziai Tanszékével együttműködve 10 000-es térképsorozatot szerkesztünk, térképlaponként hat változatban:

- feltárási és észlelési térkép,
- a felszín földtani térképe,
- alapozási térkép, amely megadja a terhelhetőség mértékét és a laza képződmények vastagságát,
- vízföldtani térkép,
- vízkémiai térkép,
- építéstervezési térkép, a javasolt alapozási módok felülvizsgálásával.” (FÜLÖP 1968).

„Az építésföldtan a mérnökgeológiának egy kisebb területét, a magas- és mélyépítésekkel kapcsolatos témakört foglalja magába. Célja: adatszolgáltatás a regionális vagy lokális tervezéshez, amely meghatározza a tervezett létesítmények építésének műszaki feltételeit és utal a létesítmények üzemelése során esetleg fellépő változásokra. Mivel a műszaki feltételeket és a később fellépő változásokat a földtani felépítés, a talajtakaró, a domborzat, a talajvíz mélysége, vízjárása, vegyi összetétele és a felszíni vizek kölcsönhatása határozza meg, az építésföldtani vizsgálatokhoz szükséges ismeretanyag több, speciális, nem szorosan a földtanhoz kapcsolódó tárgykörrel is kibővíül. A felsorolt tényezőket az építésföldtani térkép (vagy térképsorozat) ábrázolja a terület jellege és a feladat természete által meghatározott pontossággal és méretarányban. Így beszélhetünk hegy- és síkvidéki, regionális és lokális építésföldtani térképekről. Az ábrázolásmód helyes megválasztásánál a fő szempont a tervezési adatoknak a mérnöki gyakorlat számára történő közvetlen felhasználhatósága kell legyen. A végső cél minden esetben egy olyan térképváltozat szerkesztése, amely meghatározza az egyes terület egységeken (építésföldtani egységeken) alkalmazható építési (pl. alapozási) módokat.” (LÁNG 1967) A feltárások, kutatóknak és -árkok, valamint fúrások adataira alapozott 1:10 000-es méretarányú térképsorozatot a következő térképváltozatokkal tervezték:

- észlelési térkép,
- speciális földtani alaptérkép,
- alapozási térkép,
- vízföldtani térkép,
- vízkémiai térkép,
- építéstervezési térkép.

E térképsorozatokat észlelési és térképmagyarázók egészítik ki, amelyek többek között ismertetik a megfigyelések alapadatait is, és tartalmazzák a vizsgálati eredményeket.

1967-ben, mint ez az igazgatói jelentésből kiderül, egyre nagyobb erővel folytatódott a Balaton környéki építésföldtani térképezés.

„A Balaton környék gyorsütemű fejlesztése hozta létre az igényt az építkezések telepítésének földtani megalapozására. Az Intézetünk által megindított mérnökgeológiai felvételezés eredményeként 1967-ben hét újabb építésföldtani térképlap kéziratát zártuk le, öt-öt változatban (földtani alaptérkép, vízföldtani térkép, vízkémiai térkép, sekély és mélyalapozási térkép, építéstervezési térkép).

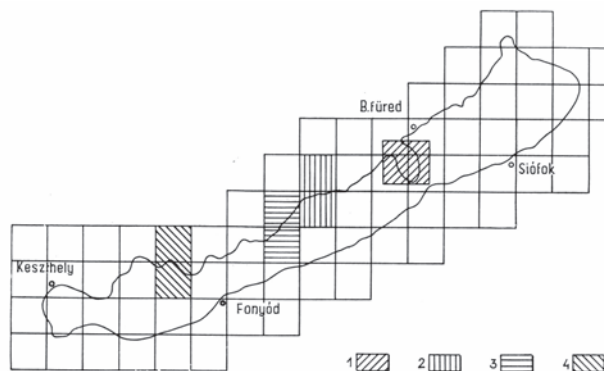
A vízrendezési, épületalapozási, településfejlesztési, partvédelmi kérdéseket térképeink felhasználásával tervezte-

rúen lehet majd megoldani. A gyakorlati felhasználók részéről máris élénk érdeklődés mutatkozik Intézetünk építésföldtani vizsgálatainak eredményei iránt.” (FÜLÖP 1969).

A kutatás menetéről a Víz- és Építésföldtani Osztály vezetőjének beszámolójából kapunk információt. E szerint a vizsgálatok elsősorban a laza üledékes neogén és negyedidőszaki területek koncentrációkat úgy, hogy a terepbejárás mellett fúrásokat is mélyítették (az évben 114 db 15 m átlagos mélységű sekélyfúrást és két darab 140 m-es alapfúrást). A rétegváltásonként, de legalább 2 m-enként megmintázott fúrások anyagát az e célból létesített balatonfüredi laboratóriumban vizsgálták meg. A mintákból üledékföldtani és talajmechanikai vizsgálatok készültek. A terepmunkában és a térképezésben több kutatóintézetrel és egyetemi tanszékkel is együttműködtek. Ennek eredményeként újabb térképváltozatokkal (alkalmazott geomorfológiai térkép, lejtőtérkép, sekélyalaposzati térkép és mélyalaposzati térkép szelvényekkel és mellékletekkel) bővült az eredetileg tervezett lista (LÁNG 1969).

1969-ben folytatódott a Balaton építésföldtani térképezése FODOR Tamásné, GELEI Gábor SZÉKELY Ferenc és MOLDVAY Loránd részvételével (3. ábra). A tárgyévi feladat a „Balatonfűzfő” jelű 10 000-es lapsorozat megszerkesztése és az ÉK-i partvidékre eső lapok kiadásának előkészítése volt. 1968-ban befejeződött a Dörgicse–Balatonakarattya közötti terület 10 000-es Gauss–Krüger lapokon való térképezése, ami lehetővé tette a kiadás megindítását, a nyílt 10 000-es („A/I-es”) topográfia-ral való rádolgozást, esetleges kiegészítő vizsgálatok végzését (MOLDVAY 1971b).

1970-re a térképezés, több éves kísérleti munka után a rendszeres felvételi munkára történő átállás szakaszába jutott. 1971 végéig elkészült a Balatonfüred Ny–K, Csopak, Balatonalmádi–Alsóörs, Balatonfűzfő, Balatonkenese, Balatonakarattya jelű építésföldtani atlaszok és magyarázók kézírata. Építésföldtani felvétel folyt a Keszthely-É, Gyenesdiás–Vonyarcvashegy, Balatonaliga jelű lapokon. A földtani felvétel előkészítését elvégezték az Alsó-Bélatelep, Fonyód, Balatonszárszó–Balatonföldvár jelű térképlapok



3. ábra. Az 1968-ban térképezett lapok áttekintő vázlata (MOLDVAY 1971a)

1. 1969-ben nyomtatásban megjelenő lap. 1968-ban térképezett lapok: 2. GELEI Gábor, 3. SZÉKELY Ferenc, 4. FODOR Tamásné

Figure 3. Overview of map sheets around Lake Balaton (Central-Western Hungary), after research in 1968 (MOLDVAY 1971a)

Legend: 1. Published sheet, 1969, 2. map sheet under mapping in 1968 by Gábor GELEI, 3. map sheet under mapping in 1968 by Ferenc SZÉKELY, 4. map sheet under mapping in 1968 by Tamásné FODOR

területén. Befejezték a korábbi évekről áthúzódott Balatonfüred–Balatonakarattya közötti 10 000-es lapokat.

A térképezés résztvevői: BOROS Jenő, FODOR Tamásné (Központi Földtani Hivatal), GUÓTH Péter, MAJOROS György (Mecseki Ércbányák Vállalat., MÉV), MOLDVAY Loránd, RAINCSÁK György, SZABÓ Imre (MÉV) voltak.

A Víz- és Építésföldtani Osztályhoz tartozó balatonfüredi talajmechanikai laboratóriumban a korábbi évekhez képest növelték a konzisztencia-, térfogatsúly- és természetesvíz-tartalom-vizsgálatok számát.

1972-re a mérnöki előtervezési gyakorlat megerősödése, a környezetvédelmi problémák növekvő mértéke fokozta az igényt az építésföldtani előkutatási munka, a Balaton környékén és városaink területén végzett építésföldtani térképezés termékei iránt.

A Balaton-környék építésföldtani felvétele keretében elkészültek a Balatonaliga, a Keszthely-É és a Gyenesdiás-Vonyarcvashegy jelű 10 000-es térképsorozatok is.

1973-ban kéziratban további négy 1:10 000 méretarányú atlasz és magyarázó készült el: Balatonvilágos, Balatonszárszó, Fonyód, és Alsóbélatelep lapjai. Részben lezárták a Siófok-K, Balatonszárszó, Keszthely-D, Becehegy, Szigliget és Balatonudvari lapokat.

1974. évben további térképlapok készültek el kézíratos formában ÁGOTAI Györgyné, BOROS Jenő, CSERNY Tibor, GELEI Gáborné, GUÓTH Péter, MOLDVAY Loránd, RAINCSÁK György intézeti, valamint BOHN Péter és SZABÓ Imre külső munkatársak részvételével. A résztvevők munkamódszere a földtani megismerés és a gyakorlati felhasználás összeegyeztetésén alapult. A munkába bekapcsolódott az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI) is, melynek JÓSA Ernő vezetésével dolgozó csoportja geoelektromos méréseket és statikus szondázást végzett a becehegyi, szigligeti és balatonudvari lapok területén. A kb. 12 m mélységig lehatoló mérések a földtani anyagmeghatározásokkal jól korrelálható eredményeket adtak.

A térképezés 1975-ben tovább folytatódott a Siófok-Ny, Balatonőszöd, Zánka és Zamárdi lapok megszerkesztésével és további lapokon végzett terepi felvételekkel. Ez évben is zajlottak geofizikai mérések. Újabb feladatként jelentkezett a résztvevők számára a környezetvédelemmel kapcsolatos munka is, melynek során az élővíz és a levegő szennyeződésének tervszerű megakadályozására koncentráltak.

1976-ra a térképezés terepi munkálatai a zárószakaszba jutottak és 1978-ra gyakorlatilag befejeződtek. A továbbiakban a fő feladat a térképek közreadás előtti egységesítése, a felvételi terület egészét magába foglaló áttekintő térképek szerkesztése és a termékek közreadása volt (RAINCSÁKNÉ KOSÁRI & CSERNY 1984). Emellett az építésföldtani térkép szerkesztési munkái lehetővé tették azonos méretarányú összefoglaló térképek — így például a felszíni szennyeződéserősségi térképek — szerkesztését is. Végül abban az évben befejeződtek a balatoni kiterjesztett üdülkörzet 1:50 000 méretarányú mérnökgeológiai térképezésének sok évet igénybe vevő felvételi munkái is (HÁMOR 1989).

Budapest mérnökgeológiai térképezése (1969–1987)

A folytatódó balatoni építésföldtani kutatás mellett 1969-ben, az intézet alapításának centenáriumi évében, a Síkvidéki Osztály feladataként, beindult Budapest 1:10 000-es méretarányú mérnökgeológiai térképezése is. Az indulás évében a Cinkota és Budaörs jelű lapok földtani változatának elkészítése volt a feladat. Az első évben a terepbejáráson túl, mesterséges feltárások létesültek, és fúrások mélyültek. A begyűjtött mintákat laboratóriumi vizsgálatnak vetették alá. A munkát a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalattal (FTV), az ELTE és a BME tanszékeivel közösen végezték.

A kezdetekben némi nehézséget okozott, hogy az új alaptérképeket a Kartográfiai Vállalat csak 1972 januárjára szállította, mert változtak a laphatárok, de a résztvevők megfelelő többletmunkával megoldották a problémát.

Az 1971-ben a János-hegy–7 (SZABÓNÉ DRUBINA Magdolna), Cinkota–10 (SZÜTS Sándor) és Csillebérc–12 (R. KOSÁRY Zsuzsa) jelű lapok térképezését tervezték. A munka során térképlaponként begyűjtötték a fellelhető archív adatokat, rétegsorokat, laboratóriumi vizsgálati eredményeket, szakvéleményeket. Fúrásokat mélyítettek, vízmintákat gyűjtöttek. A terepi eredmények és a laborvizsgálati adatok birtokában megszerkesztették a térképeket. Ezek a tematikus

lapok a fedett és fedetlen földtani térkép, a talajvíz kémiai jellegének térképe, a vízagresszivitás- és vízkeménységtérkép voltak. A Földrajztudományi Kutató Intézet elkészítette a geomorfológiai és lejtőkategória-térképeket, az FTV pedig a talajvízszint átlagos szintjének és a talajvíz becsült maximális szintjének térképeit szerkesztette meg. Mindezek birtokában elkezdődhetett az építésföldtani térképváltozatok végső formába öntése is.

Az építésföldtani térképezés mellett WEIN György Budapest és környéke szerkezetföldtani felvételével is foglalkozott, s e munka keretében elvégezték a metró 1971-ben még hozzáférhető szakaszának földtani térképezését (4. ábra). A munka keretében a metróalagutat egyetlen összefüggő mesterséges feltárásnak tekintették (WEIN 1973).

A budapesti építésföldtani térképezés vezetője az induláskor SZÚCS Sándor volt. Tőle 1976-ban RAINCSÁK Györgyné vette át az irányítást.

Az 1972-es próbaév eredményeként kialakult a munka ütemezése. Eszerint az adatgyűjtés évente három tízezres lapon végezhető el, a feltárás, az anyagfeldolgozás és a térképszerkesztés azonban további két évet igényel. Így készülhetnek el az adott lap térképei az előírt 14 változatban. Ugyanis a mérnökgeológiai térképezés sajátos jellege folyamatos munkát kíván, a szokványos feltáró, feldolgozó munkán túl ismétlődő megfigyeléseket, az antropogén hatások



4. ábra. A budapesti földalatti vasút 1970-ben létesített Batthyány tér - Déli pályaudvar közötti szakaszának földtani felépítése (WEIN 1973)

Figure 4. Geological features of underground No.2 in Budapest, between square 'Batthyány' and Southern railway terminal ['Déli pályaudvar'] (Wein 1973)

Legend: 1. Kiscelli Clay, Middle Oligocene. 2. Tard Clay, Lower Oligocene. 3. Buda Marl, Upper Eocene. 4. Stratal dip. 5. Fault. 6. Horizontal movement. 7. Leakage of water. 8. Leakage of methane. 9. Plant fossils. 'Duna' = Danube

elemzését is megköveteli. Ennek kidolgozása, majd a partnerekkel folytatott egyeztetése is a próbaév feladata volt.

A budapesti építésföldtani térképezés terepi felvételei, a tervnek megfelelően, 1976-ban befejeződtek. A tervezett atlaszorosozat térképeinek szerkesztése, kiadásra előkészítése a következő években is folytatódott.

1983-ban jelent meg Budapest 1:40 000 méretarányú földtani és építésföldtani térképe 4 változatban. Az adott évről szóló igazgatói jelentés megállapítása szerint ilyen részletes felvételezésre alapozott falitérképen szintetizált földtani–vízföldtani–építésföldtani térképpel a világnak akkor nem sok fővárosa rendelkezett.

A következő években folytatódott a térképek kiadása, majd 1987-ben befejeződött Budapest építésföldtani térképezése.

Mérnökgeológia a területi földtani szolgálatoknál (1970–1992)

„Intézetünk a KFH [Központi Földtani Hivatal] kezdeményezésére, a megyei szintű földtani hatósági teendők ellátása, az erősen decentralizált, helyi jellegű építésföldtani, agrogeológiai, vízföldtani feladatok megoldásának segítése érdekében megkezdte a Területi (megyei) Földtani Szolgálatok egész ország területét lefedő rendszerének létrehozását.” — írta az intézet igazgatója az 1970-ről szóló jelentésében (KONDA 1972).

Az induláskor a következő szolgálatok létrehozását tervezték:

- Pest megyei Földtani Szolgálat,
- Közép-dunántúli Földtani Szolgálat (Komárom, Veszprém, Fejér megye),
- Nyugat-magyarországi Földtani Szolgálat (Győr-Sopron, Vas, Zala megye),
- Dél-dunántúli Földtani Szolgálat (Baranya, Somogy, Tolna megye),
- Alföldi Földtani Szolgálat (Bács-Kiskun, Csongrád, Békés, Szolnok, Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár megye),
- Észak-magyarországi Földtani Szolgálat (Nógrád, Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén megye).

Egy későbbi, praktikus döntés eredményeként két, a Dél-alföldi (Bács-Kiskun, Csongrád, Békés megye) és az Észak-alföldi Területi Szolgálatot (Szolnok, Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár megye) hozták létre.

1970-ben a Dél-dunántúli és az Észak-magyarországi Területi Szolgálat alakult meg és kezdte el munkáját. 1971–72-ben folyamatosan jöttek létre és kezdték el munkájukat a többi szolgálatok is. A kezdetekkor fő feladatuk az építőanyagipari nyersanyagkutatás, a felszínmozgásos területek kataszterének készítése, a mérnökgeológiai, valamint a környezet- és természetvédelmi kutatás volt. E feladat keretében többek között információkat, adatokat gyűjtöttek és szolgáltattak az adott régió településeinek földtanáról, földtani problémáiról, szakértői véleményeket készítettek.

A későbbiekben feladatuk lett az adott régió meghatározott településeinek építésföldtani térképezése, illetve rész-

vétel e térképezési munkákban. Ennek előkészítéseként 1:25 000-es méretarányú mintatérképek elkészítésével a szerkesztés elvi alapjait is lerakták (CSERNY 1977).

Az 1972-ben megalakult Dél-alföldi Területi Földtani Szolgálat 1973-ban elkezdte Szeged építésföldtani térképezését Újszeged építésföldtani viszonyainak feltárásával. A munka célja a talajvíz helyzetének, mozgásának, kémiai-jának megismerése és Dél-Újszeged részletes építésföldtani feltárása volt. A célt a városi tanács kívánsága alapján fogalmazták meg, ugyanis a tervek szerint a terület egy közeljövőben fejlesztendő terület volt (KASZAB 1977).

1976-ban megkezdődött Pécs építésföldtani térképezése is, a városrendezés és természeti károsodás által legexponáltabb városközponti területek földtani észlelési térképeinek elkészítésével. E munka a következő években is folytatódott. A feladat elvégzésében a szolgálat a földtani térképek felvételével (adatgyűjtés, felvétel, feltáró tevékenység), szerkesztésével vett részt. Ezekkel alapozták meg az építésföldtani térképváltozatokat.

E két város építésföldtani térképeinek szerkesztése tervszerűen folytatódott még 1981-ben is, és e munkába a saját területükön más szolgálatok is bekapcsolódtak.

1983-ban megjelent Salgótarján 1:10 000-es méretarányú építésföldtani atlasza az intézet kutatói a KFH munkatársai és a városi tanács együttműködésének eredményeképpen. Az atlasz az alábányászott területek geotechnikai problémáinak bemutatása szempontjából nemzetközileg is kiemelt jelentőségű volt.

A különböző régiók városainak, így Miskolc, Veszprém, Eger, Salgótarján, Szeged, Pécs, építésföldtani térképezése gyakorlatilag 1992-ig folytatódott. E városok építésföldtani–mérnökgeológiai térképei és komplex területfejlesztési térképei az adott települések földtani, vízföldtani, tervezési és egyéb problémáinak megoldásához szolgáltak alapul.

1992-ben megszűntek a területi szolgálatok és ezzel gyakorlatilag megszűnt az intézetben a vidéki városok építésföldtani, településgeológiai problémáinak további megismerése is.

Mérnökgeológiai, építésföldtani kutatások (1988–2000)

A budapesti és balatoni építésföldtani térképezés 1987-re az intézeti terveknek megfelelően lezárult, de az intézet mérnökgeológiai, építésföldtani kutatásai folytatódtak. A témán dolgozók megkezdtek a mérnökgeológiai adatbázis létrehozását, s a meglévő adatokra alapozva, illetve újakat begyűjtve konkrét problémákat oldottak meg, újabb térképváltozatokat szerkesztettek.

Az 1988. évi munkák másik nagy eredménye a kutatási koncepciónak a kialakítása és a szükséges feladatmegosztás lehetőségeinek körvonalazása. Ehhez nagymértékben hozzájárultak a megnövekedett társadalmi igények is. Ennek megfelelően alakultak ki a mérnökgeológiai kutatás új feladatai is. Ezek kiterjedtek az adott régiók, egyedi nagyberu-

házások mérnökgeológiai–építésföldtani prognózisa mellett a földtani–fizikai paraméterek korrelációkutatására is.

A mérnökgeológiai kutatások keretében elkezdődött a negyedidőszaki földtani képződmények genetikai és faciológiai vetületű mérnökgeológiai vizsgálata a kijelölt típusú területen, a Csepel-szigeten.

Megfogalmazódott az intézet mérnökgeológiai alapvetési tevékenysége is, mely négy, az országos rendszerbe illeszkedő feladatcsoportot tartalmazott:

— Az Országos Mérnökgeológiai Adatbázis (OMAB) létrehozása.

— A földtani formációk mérnökgeológiai szempontú értékelése.

— A negyedidőszaki képződmények mérnökgeológiai vizsgálata.

— Magyarország szeizmikus veszélyeztetettségé.

1992–93. évek egyik feladata volt, hogy az ország területét felépítő földtani képződmények mérnökgeológiai sajátosságairól részletes, egységes szemléletű ismeretanyagot gyűjtsenek össze, s azt építsék megfelelő adatbázisba. Ehhez alapul szolgáltak a korábbi évek kutatásainak, térképezéseinek adatai, ismeretanyaga (RAINCSÁKNÉ 1996).

1998-ban új feladatként RAINCSÁK Györgyné vezetésével beindult a Budapesti Agglomeráció területfejlesztésének mérnök-hidrogeológiai megalapozása. A fővároson kívül további 78 települést magába foglaló régió területe 108 db 1:25 000-es méretarányú térképlapon ábrázolható. A munka kezdeti szakaszának feladata az adatgyűjtés volt.

Speciális célfeladatként jelent meg az építésföldtan számára a részvétel a DBR–4. sz. metróvonal előkészítő munkáiban. Ennek keretében jelentés készült a metróvonal által érintett terület, valamint a Duna-meder alatti átvezetés földtani és szerkezeti felépítéséről kiegészítve az 1997 és 1998. évi új fúrások és archív fúrások együttes értékelésével. A teljes nyomvonalra kiterjedő új eredmények:

— Az első egységes földtani–műszaki–földtani szemléletű, 1:2000-es méretarányú szelvények megszerkesztése.

— A tervezett állomások és térségük földtani–tektonikai tömbszelvényének gépi, 3D-ben történő megszerkesztése.

— A nyomvonal 1:5000 méretarányú, javított megkutatottsági térképe, amely egyúttal a fúrások gépi adatbázisának referenciatérképe is.

1998 végén elkezdődött a Budapest 4. sz. metróvonal I. szakasza Tétényi úti állomás és Móricz Zsigmond körtemi állomás közötti módosított nyomvonalszakasz és környezete földtani felépítésének vizsgálata is, mely a következő évben befejeződött, és elkészült a korábban szerkesztett földtani szelvény ún. Gellért-hegyi elhajlása módosított szelvény-szakaszának szerkesztése is.

Az adatbázis építése során ugyanakkor egyre világosabbá vált, hogy nem elegendő az új adatok folyamatos szolgáltatása, hanem az adatbázist a felhasználók számára jobban elérhetővé kell alakítani: a mérnökgeológiai kutatás nem vonzza eléggé a felhasználókat, így az intézetnek el kell indulnia a településgeológia (urban geology) irányába. Ezt a lépést a 2000-es évek elején tette meg az intézet.

Településgeológiai kutatások (2000–2011)

2001-ben megfogalmazódott a településekkel foglalkozó új geológiai feladat, melynek során a kiinduló elképzelések szerint vizsgálnák a városi építészeti, a beépítettség, az ipar és a hordozó (befogadó) földtani közeg kölcsönhatásait (például milyen anomáliákat okoz a szomszédos beépítetlen területekhez képest a beépítettség vagy a vízkivétel). Továbbá készülnének a városok és környezetük építésalkalmasságát, környezetállapotát, veszélyeztetettségét, potenciális veszélyforrásait, védendő földtani, vízföldtani értékeit leíró térképek is.

Első lépésként a résztvevők kidolgozták a téma módszertanát, majd próbatérképeket szerkesztettek. Ezzel a mérnökgeológiai kutatások lezárultát követően — önálló kutatási témaként — elindult az intézetben a településgeológiai kutatás.

2002-ben a főváros egyes kerületeinek önkormányzatával is egyeztetett módszertani alapkonceptió szerint folytatódott a részletes környezetföldtani–településgeológiai térképek szerkesztése. 2002-ben elkészültek a XVIII. kerület térképei, míg a VII. kerületben elkezdődött a talajvíz-adatok begyűjtése, feldolgozása. Ezenkívül folytatódott a debreceni mintaterület környezetföldtani–településgeológiai térképezése is.

2003-ban befejezték a XIV. kerület környezetföldtani térképsorozatát és a talajvízállapot felvételét. Folytatták a VII. kerületben rendszeresen észlelt 58 db talajvízfigyelő kút adatainak feldolgozását. Folytatódott Debrecen környezetföldtani térképsorozatának kiadásra való előkészítése.

2004-ben elkezdődött a III. kerület térképsorozatának szerkesztése. Ugyanakkor SZURKOS Gábor vezetésével egy új, egyedülálló térképezési módszert fejlesztettek ki az úgynevezett közmű-geotechnikai térkép elkészítése céljából (KECSKÉS & SZURKOS 2008). A kiválasztott teszterület Budapest XI. kerülete volt. A tesztelés a következők szerint folyt:

— adatgyűjtés (fúrási rétegsorok),

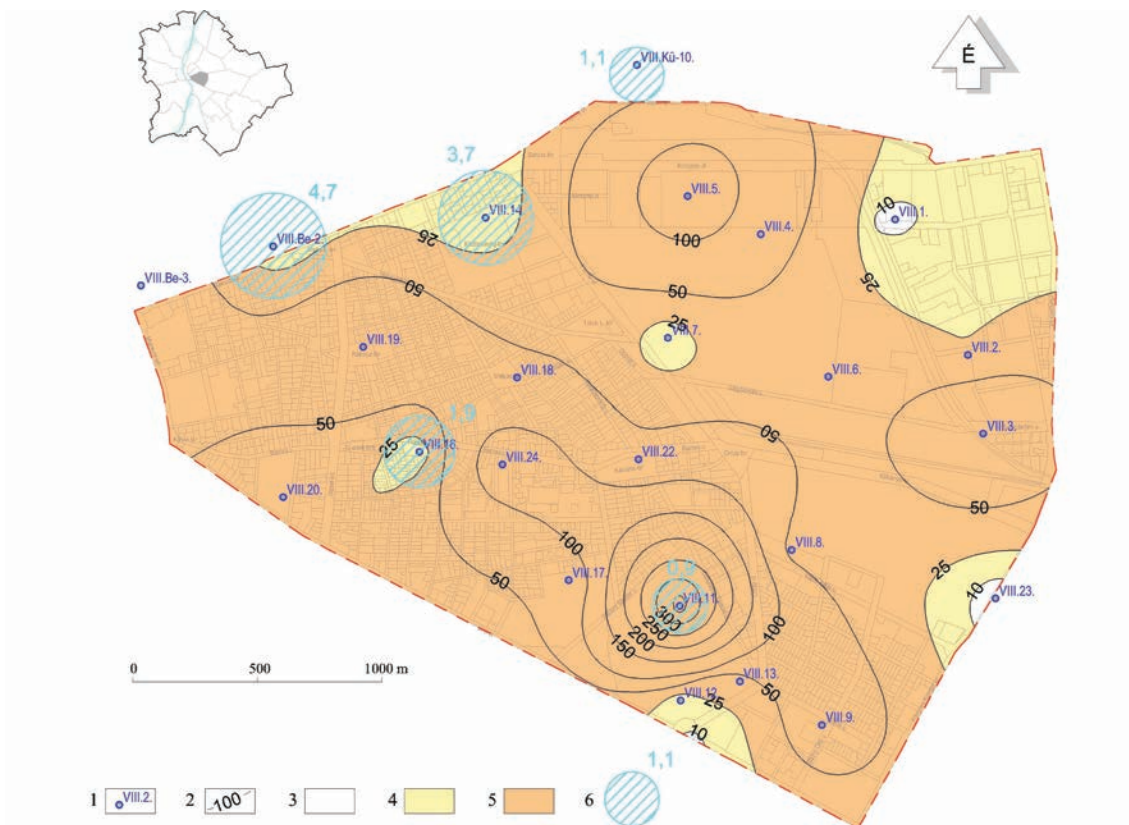
— adatpontok térképre vitele (megkutatottsági térkép),

— az összes fúrás felső 2,5 m-nek geotechnikai szempontú értékelése,

— a felső 2,5 m geotechnikai kódolása, a kódolt pontok térképre vitele,

— a fedett földtani térkép és a kódolt pontthalmaztérkép összehangolásával kialakult „a felszín felső 2,5 m-nek közmű-geotechnikai térképe”.

A kerületi településgeológiai térképsorozat megjelenését, tartalmi és formai kialakítását a főváros térszíneinek fokozott igénybevétele, valamint a környezeti és területhasználási problémák előtérbe kerülése tette szükségessé (ZSÁMBOK et al. 2010). A térképsorozatok földtani, vízföldtani, környezetföldtani, építésföldtani tematikus bontásban készültek, és esetenként az egyes önkormányzati együttműködések eredményeként, a felmerülő igényekre adott válaszokkal egészülhettek ki, akár fejlesztési területekre, akár térképtematikára (feltöltésvastagság, földtani veszélyforrások térképe stb.) specializálódva (5., 6., 7. ábra).

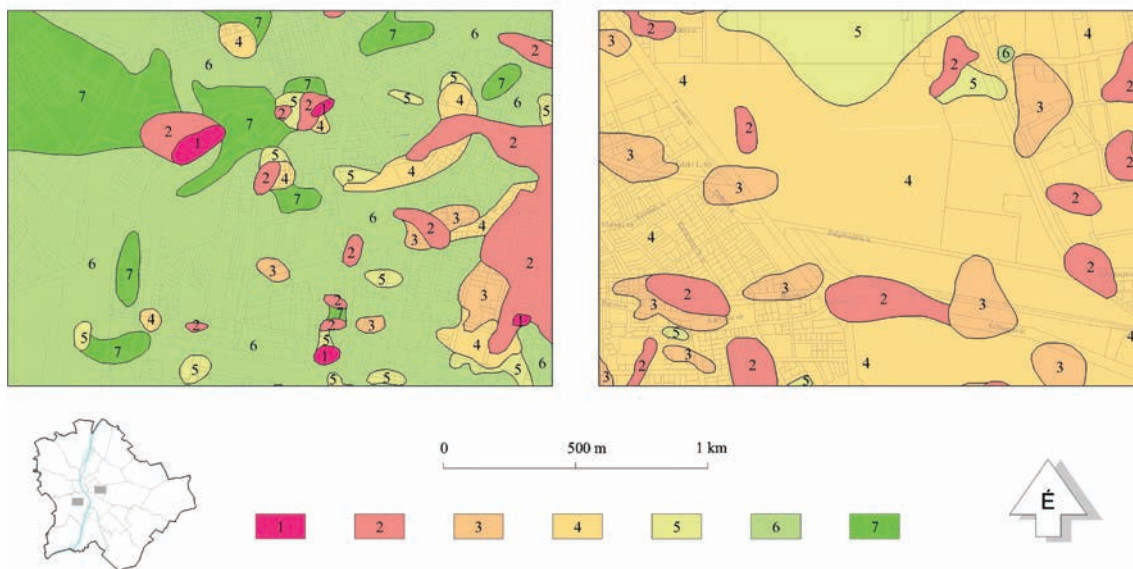


5. ábra. A talajvíz nitrát- és ammóniumkoncentrációjának ábrázolása (Budapest VIII. kerület) (ZSÁMBOK et al. 2010)

1. Talajvíz-mintavételi helyek a 2006. évben. 2. A talajvíz nitrát-koncentrációjának izovonalai. 3. A 10/2000 (VI. 2.) KöM-EüM-FVM-KHVM-rendelet szerinti „A” háttérérték (10 mg/l) alatti terület. 4. Az „A” háttér és a „B” szennyezettségi határértékek (10–25 mg/l) közötti terület. 5. A „B” szennyezettségi határértéket (25 mg/l) meghaladó terület. 6. Ammónium „B” szennyezettségi határt (0,5 mg/l) pontszerűen meghaladó előfordulásai (a jel mérete e a határtúllépés szorzószámának függvénye)

Figure 5. Nitrate and ammonia concentration of the groundwater, Budapest, 8th district (ZSÁMBOK et al. 2010)

Legend: 1. Groundwater sampling in 2006. 2. Isolines of nitrate concentration of the groundwater. 3. Concentration below threshold 'A - background' by Hungarian laws (10 mg/l) for 4. Concentrations between thresholds 'A - background' and 'B - pollution' (10–25 mg/l) by Hungarian laws for 5. Concentration over threshold 'B - pollution' (10–25 mg/l) by Hungarian laws for 6. Concentration over threshold 'B - pollution' (0,5 mg/l) by Hungarian laws for Ammonia (size of patches related to concentration overrun of the threshold)

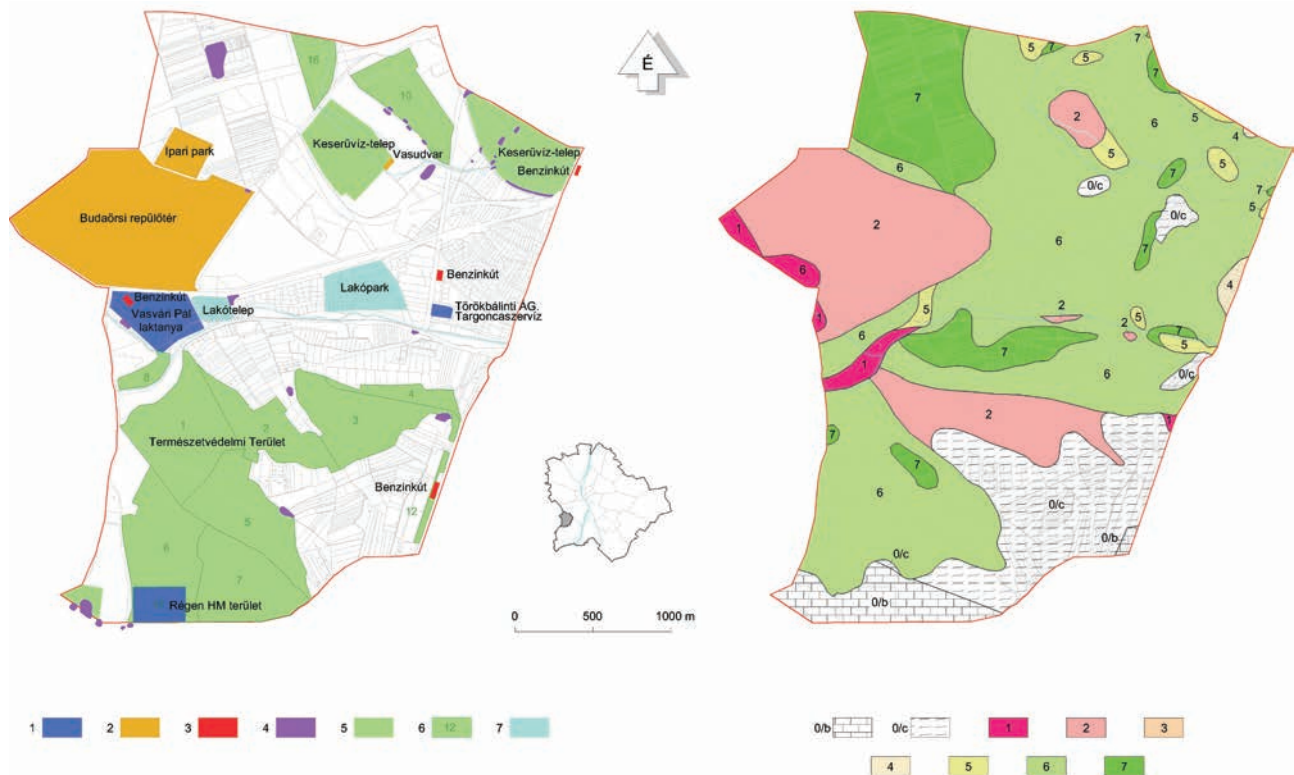


6. ábra. Szennyeződéserzékenységi térkép a) hegyvidéki (Budapest XI. kerület); b) síkvidéki (Budapest VIII. kerület) területeken (ZSÁMBOK et al. 2010)

Szennyeződéserzékenységi kategóriák: 1, 2. Fokozottan érzékeny. 3, 4. Érzékeny. 5, 6, 7. Kevésbé érzékeny

Figure 6. Pollution sensitivity maps at hilly (11th) and flat (8th) districts of Budapest (ZSÁMBOK et al., 2010)

Legend: 1, 2. Highly sensitive categories. 3, 4. Sensitive categories. 5, 6, 7. Less sensitive categories



7. ábra. A földtani környezet veszélyeztetettségének térképei (Budapest XI. kerület; ZSÁMBOK et. al. 2010)

a) Környezettörténelmi veszélyforrások térképe: 1. Régi, potenciális szennyezőforrás, ismert, régi ipari terület. 2. Jelenleg nyilvántartott potenciális szennyezőforrás. 3. Régi vagy megszűnt benzinkút. 4. Illegális személtelakás területe. 5. Természetvédelmi terület. 6. Üzemterves erdő és erdőtag határok. 7. Lakótelep, lakópark
 b, Szennyeződéserzékenységi térkép: Szennyeződéserzékenységi kategóriák: 1, 2. Fokozottan érzékeny. 3, 4. Érzékeny. 5, 6, 7. Kevésbé érzékeny. 8. Fokozottan érzékeny terület jellemző kőzete. 9. Kevésbé érzékeny terület jellemző kőzete

Figure 7. Pollution risk maps of the geological environment (11th district, Budapest; ZSÁMBOK et al. 2010)

Map of environmental geological hazards: 1. Old, potential pollution source, old industrial area. 2. Presently registered pollution source. 3. Old or closed petrol station. 4. Illegal garbage disposal.

5. Natur protection area. 6. Forest with forestry. 7. Housing estate

Map of pollution sensitivity: 1, 2. Highly sensitive categories. 3, 4. Sensitive categories. 5, 6, 7. Less sensitive categories. 8. Characteristic rocks of the highly sensitive area. 9. Characteristic rocks of the less sensitive area

2010-re elkészült hét fővárosi kerület (III., IV., VIII., XI., XIII., XIV., XVIII.) településgeológiai térképsorozata. Ekkor a résztvevők újragondolták a feladataikat, és arra jutottak, hogy egyre égetőbbé vált a kisebb települések, illetve a speciális helyzetben lévő városok adottságainak megismerése is. Ezért célul tűzték ki a kistelepülések településgeológiai vizsgálati lehetőségeinek módszertani megalapozását. Mintaterületnek Putnokot és Aggteleket választották. Az ipari szennyezéssel terhelt települési típus vizsgálatának pedig Miskolc településgeológiai feldolgozása kezdődött el.

2011-ben speciális feladatként egy szupermarketlánc megbízásából elkészült az áruházak földtani veszélyeztetettség vizsgálata abból a célból, hogy megismerjék az áruházlánc telkekre lebontott földtani veszélyeztetettségét.

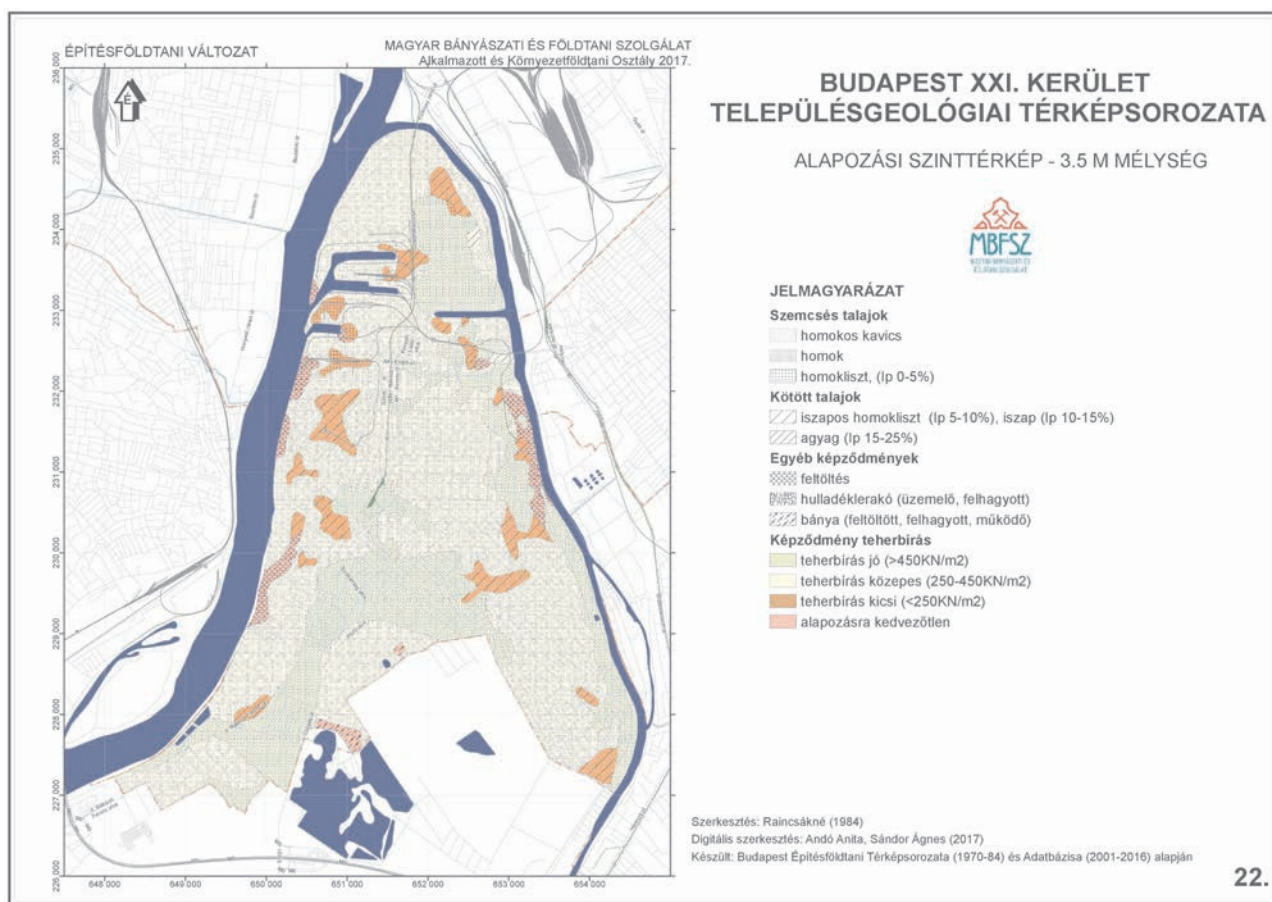
A jelen kutatásai, kitekintéssel a jövőre

A jelen legfőbb feladata általánosságban egy, a kor igényeinek megfelelő (egyértelműen kereshető, folyamatosan frissülő, felhasználóbarát, biztonságos) adatbázis kialakítása és karbantartása. Az összegyűjtött adatok megjelenítése a kezdetektől fogva kétdimenziós térképeken, területi

térképsorozatok formájában történt, a 2000-es évek térképezési eredménye CAD rendszerben készült. 2013-ban kezdődött a térképek digitalizálása és a háttéradatokat biztosító GIS adatbázis kiépítése. Ezzel a pontszerű információk kezelhetőbb formátumúvá váltak, lehetővé téve a 3D és 4D modellekkel való kombinálhatóságot. Az ún. „Budapest Építés-földtani Adatbázis” elsődlegesen a Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár meglévő földtani, építés-földtani adataira, kéziratossá térképeire támaszkodik, és igyekszik összekapcsolni a korábbi részeredményeket, lokális kutatásokat. A digitális adatbázis karbantartását a lehetőségekhez mérten együttműködések keretében végezzük, és igyekszünk új adatokkal, terepi észlelésekkel frissíteni.

A budapesti kerületek településgeológiai áttekintése kis szünet után folytatódott tovább. A munkák a pesti oldalra koncentráltak belső és külső kerületeket egyaránt érintve (8. ábra). Így a fentebb említett, feldolgozott kerületek mellett az V., VI., VII., valamint a XIV., XV., XVI., XVII. és XXI. kerület kapott részletes feldolgozást. Jelenleg a budai hegyvidék kutatása zajlik az I., II. és XII. kerületekre koncentrálván.

Az intézeti településgeológiai kutatás újabb fő feladata tehát, hogy hosszú idősorú, naprakész, könnyen kezelhető,



8. ábra. Budapest XXI. kerület településgeológiai térképsorozata, Alapozási szinttérkép –3,5 m mélységre (CSÖRGHE-ANDÓ et al. 2018)

Figure 8. Urban geological map series of 21st district, Budapest, Basement construction level map for 3.5 m bs (CSÖRGHE-ANDÓ et al. 2018)

Legend: 'Szemcsés talajok' = granular soils, 'homokos kavics' = sandy gravel, 'homok' = sand, 'homokliszt' = aleurit, 'Kötött talajok' = cohesive soil, 'iszapos homokliszt, iszap' = silty aleurit, silt, 'agyag' = clay, 'Egyéb képződmények' = others, 'feltöltés' = landfill, 'hulladéklerakó (üzemelő, felhagyott)' = garbage disposal, landfill (operating, closed), 'bánya (feltöltött, felhagyott, működő)' = mine (filled, closed, operating), 'Képződmény teherbírás' = bearing capacity, 'teherbírás jó' = good bearing capacity, 'teherbírás közepes' = middle bearing capacity, 'teherbírás kicsi' = low bearing capacity, 'alapozásra kedvezőtlen' = disadvantageous for basement construction, 'Ip' = index of plasticity

alakítható formátumú adatbázist hozzon létre a városi területekre. A felhasználóknak (geológusoknak, mérnököknek, beruházóknak, döntéshozóknak, lakosságnak) objektív, hiteles információt szolgáltatson, és a fent említett adatbázison alapuló, a felhasználási céloknak megfelelő méretarányú és tematikájú, közérthető jelkulccsal, magyarázóval ellátott alaptérképeket adjon közre.

Emellett azonban nem csökken a jelentősége a budapesti kerületek településgeológiai vizsgálatának, beleértve az immár több mint egy évtizeddel ezelőtt felvett első adatok aktualizálását. Az aktualizálás azonban nem pusztán azt jelenti, hogy „lefűjjük a port” az első észlelések tapasztalatairól, hanem egyrészt a régi és új adatok összehasonlíthatóságának, kompatibilitásának biztosítása a kérdés, másfelől azonban a város mint a természetes környezettel ellentétben szupergyors sebességgel változó közeg („urbano-szféra”) folyamatainak megértése is lehetetlen ismétlődő és folyamatos megfigyelések nélkül.

Ezenfelül az eseti problémák megoldása, egyedi kérdések megválaszolása továbbra is alapvető elvárás elsősorban a talajvíz agresszivitására, a felszínmozgásokra, illetve a talajvízkutakra vonatkozóan.

A városok fejlődésével, a természeti táj átalakulásával új igények kerültek előtérbe. Ilyenek a sűrűn lakott városi területek potenciális földtani veszélyforrásokra, környezeti katasztrófákra való érzékenységének/sérülékenységének vizsgálata, a környezetföldtani problémák kezelése, az ivóvízellátás, hulladékelhelyezés, talaj- és tájdegradáció kérdéseinek megoldása. Ezek egyre inkább összekapcsolódnak a helyi gazdasági érdekekkel, illetve a közlekedési funkciók és közművek biztonságával, alternatív erőforrásokkal, a városi élet fenntarthatóságával. A gyors területi terjeszkedés és a szerkezeti funkciók átalakulása miatt szükségessé válik a városi területek rendezése, melyhez a településgeológia biztosíthatja a naprakész földtudományi (geo) információt, adatelemzést és dokumentációt.

Azonban a városgeológiai kutatások nem állhatnak meg Budapest határánál. A rendszerváltozást követően benépesülő agglomeráció jelentősen kitágította a városnak a földtani közeget érintő hatósugarát, ám ennek jellege, aránya korántsem ismert kellő mélységben. Ez a lépték sem lehet azonban végállomás! Az ország jelentősen fejlődő közlekedési infrastruktúrája, új iparterületei, több hangsúlyt kapó vidéki városai olyan helyeken is generálnak konflik-

tust az emberi tevékenység és a természetes (földtani) közegek között, ahol korábban ez elhanyagolható volt. Ám hogy ezt az, általános megállapítást valós tartalommal is fel lehessen tölteni, nyilvánvalóan kikerülhetetlen a településgeológiai kutatásokat kitágítani, velük — lehetőség szerint — az egész országot lefedni. E lépés megtétele kiváló és objektív alapot teremtene a települések sok szempontú összevetésére, és jelentős segítséget nyújtana a települési döntéshozók számára.

A regionális, országos kutatások fontosságát hangsúlyozni talán nem lehet eléggé. De emellett — épp egy város rendkívül színes, gyorsan változó jellege miatt — a részletes, kis mintaterületi vizsgálatok jelentős hozzáadott értéket képviselhetnek, fókuszba helyezve egy-egy részproblémát. Ennek jegyében indult el Budapesten a városi parkok vízgazdálkodásának, fenntarthatóságának kutatása. Mivel a városi parkok társadalmi szerepe várhatóan egyre nagyobb lesz, hisz kulcséletterek a hőhullámok elviselésében, lényeges kérdés, miként lehet a parkokat hosszú távon fenntartani egy rohamosan változó mikroklímájú környezetben. A válasz érdekében meg kell ismernünk a parkokban zajló folyamatokat, feltárva azok antropogén és természetes dimen-

zióját, továbbá mindezek kölcsönhatását. Az eddigi eredmények alapján látható, hogy minden park egyedileg vizsgálandó; az egyes parkokban zajló folyamatok nehezen, vagy nem tipizálhatók. Az egyedi megoldások keresése pedig ismét rávilágít a rendszeres adatgyűjtés és folyamatos elemzés szükségességére.

Összefoglalás

Áttekintve az intézet 150 éves történetének településekkel foglalkozó kutatásait egyértelművé vált, hogy az idő múlásával az e kutatási ág iránti igények és a szükségletek egyre jobban nőttek. Világos, ha élehető településeket akarunk kialakítani, akkor meg kell ismernünk azok földtani sajátosságait, hogy tevékenységünket, életünket azzal összhangban építsük fel, s szükség esetén változtassuk is meg. Ezért nyugodtan állíthatjuk, hogy a településgeológia a földtani szakma és a társadalom egyik legjelentősebb kapcsolódási pontja, a szakmai jövő egyik legfontosabb ága, s mint ilyen, e terület az intézetnek is hosszútávra ad, kell, hogy adjon feladatot. Tehát erre készülünk!

Irodalom — References

- ANDÓ A., BODNÁR N., DR. GYURICZA GY. & ZSÁMBOK I. 2015: Urban geology map series of Budapest (District X). — *Absztrakt kötet; V. EUGEO Konferencia, Budapest, 2015. augusztus 30. – szeptember 2.* <https://www.eugeo2015.com/presentations/presentation/219>.
- ANON. 1956: Igazgatósági jelentés az 1954. évről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1954-ről*, 3–7.
- ANON. 1996: Manual on environmental and urban geology of fast-growing cities. — *Atlas of Urban Geology Volume 9*. United Nations, New York
- BAKER, L. A. (ed.) 2010: *The Water Environment of Cities*. – Springer, 308 p. https://doi.org/10.1007/978-0-387-84891-4_1
- BÖCKH J. 1883: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1882*, 3–15.
- BÖCKH J. 1886: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1885*, 3–26.
- BÖCKH J. 1887: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1886*, 3–38.
- BÖCKH J. 1889: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1888*, 5–29.
- BÖCKH J. 1892: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1891*, 5–31..
- BÖCKH J. 1901: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1900*, 5–39.
- BÖCKH J. 1903: *Igazgatósági jelentés*. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1901*, 5–37.
- CHARLESWORTH, S. M., & BOOTH, C. A. (ed.) 2019: *Urban Pollution: Science and Management*. — John Wiley & Sons Ltd, 464 p
- CULSHAW, M. G. & PRICE, S. J. 2012: The 2010 Hans Cloos Lecture: The contribution of urban geology to the development, regeneration and conservation of cities. — *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* **70/3**, 333–376. <https://doi.org/10.1007/s10064-011-0377-4>
- CSERNY T. 1977: Az 1: 25 000-es méretarányú építésföldtani mintatérképek szerkesztésének elvi alapjai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1975*, 315–318.
- CSÖRGHE-ANDÓ et al (2018): Budapest XXI. kerület településgeológiai térképsorozata magyarázóval. — *Kézirat*, Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat
- DANK V. 1954: Újraterképezés Rákosszentmihály, Csömör, Cinkota környékén. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1952*, 25–27.
- EMSZT K. & ROZLOZSNIK P. 1937: Jelentés 1931–1932-ről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1923–32*, 40–63.
- FÖLDVÁRY A., CSAJÁGHY G. & MAJZON L. 1953: A lágymányosi Postaskórház területének vízföldtani viszonyai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1941–1942/3*, 7–15.
- FÜLÖP J. 1967: A Magyar Állami Földtani Intézetre háruló feladatok és azok megoldása. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1965*, 9–18
- FÜLÖP J. 1968: Igazgatói jelentés a Magyar Állami Földtani Intézet 1966. évi munkájáról. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1966*, 7–30
- FÜLÖP J. 1969: A Magyar Állami Földtani Intézet 1967. évi munkája. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1967*, 7–27.

- HÁMOR G. 1989: A Magyar Állami Földtani Intézet 1987. évi kutatási eredményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1987*, 7–21.
- HORUSITZKY H. 1923: Budapest székesfőváros területének geológiai viszonyairól. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1917–1919*, 27–33.
- KASZAB I. 1977: Újszeged építésföldtani viszonyai. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1975*, 187–198.
- KECSKÉS G. & SZURKOS G. 2008: Budapest közműgeotechnikai térképsorozata. — *Mérnökgeológia–Kőzetmechanika* 107–116.
- KARROW, P. F. & WHITE, O. L. 1998. Preface. — In: KARROW, P. F. & WHITE, O. L. (eds): *Urban geology of Canadian cities. Special Paper 42*, Geological Association of Canada, St John's, Newfoundland. Vi-viii.
- KONDA J. 1972: A földtani előkutatás helyzete és irányai a Magyar Állami Földtani Intézetben. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1970*, 5–12.
- LÁNG G. 1967: A Balaton környék részletes építésföldtani térképezésének programja. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1966*, 325–334.
- LÁNG G. 1969: Jelentés a Víz- és Építésföldtani Osztály 1967. évi munkájáról. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1967*, 363–368.
- LEGGET, R. F. 1973: *Cities and geology*. — McGraw-Hill Book Company, New York.
- LÓCZY L. 1912: Az intézet életének áttekintése. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1910*, 9–19.
- LÓCZY L. 1948: Igazgatói jelentés a M. Kir. Földtani Intézet 1939. évi működéséről, különös tekintettel a gyakorlati irányú kutatásokra. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1939–1940*, 3–43.
- LÓCZY L. 1948: Igazgatói jelentés a M. Kir. Földtani Intézet 1940. évi működéséről, különös tekintettel a gyakorlati irányú kutatásokra. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1939–40*, 95–131.
- LÓCZY L. 1953: Igazgatói jelentés az 1941. évről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1941–42*, 5–35.
- LÓCZY L. 1953: Igazgatói jelentés az 1942. évről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1941–42*, 59–89.
- MARZSÓ L. 1925: Titkári jelentés az 1920–1923. évekről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1920–23*, 17–25.
- MCCALL, G. J. H., DE MULDER, E. F. J. & MARKER, B. R. (eds) 1996: *Urban geoscience. — Association of Geoscientists in Development (AGID) Special Publication Series 20*, 273 p.
- MOLDVAY L. 1971a: Jelentés az Építés- és Vízföldtani Osztály 1968. évi munkájáról. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1969*, 213–215.
- MOLDVAY L. 1971b: Jelentés a Víz- és Építésföldtani Osztály 1969. évi munkájáról. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1969*, 347–351.
- NOPCSA F. 1935: Igazgatói jelentés az 1925. évről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1925–28*, 3–6.
- PÁLFY M. 1925: Igazgatósági jelentés 1920–1923. évekről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1920–23*, 7–16.
- RAINCSÁKNÉ KOSÁRY ZS. & CSERNY T. 1984: A Balaton környékének építésföldtani térképezése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1982*, 49–54.
- RAINCSÁK Gy-né 1996: Földtani feladatok a mérnöki munkában. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1992–93/1*, 23–24.
- SCHMIDT ELIGIUS R. 1940: Földtani és talajmechanikai jegyzetek a budai Várhegy 1935/36. évi suvadásához. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1933–35/4*, 1885–1891.
- SCHMIDT ELIGIUS R. 1966: A dunaujvárosi 1964. évi partomlás. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1964*, 579–584.
- SCHRÉTER Z. 1940: A miskolci Avas pincebeomlásai. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1933–35/4*, 1741–1752
- SÜMEGHY J. 1936: Jelentés az Esztergom város Szenttamáshegy nevű részének geológiai vizsgálatáról. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1933–35/4*, 1755–1770.
- SÜMEGHY J. 1942: Földtani kutatások Győrött s közvetlen környékén. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1936–38/3*, 1273–1290.
- SZ. HAJÓS M. 1955: A földalatti vasút Vérmező és Kossuth Lajos-tér közötti szakaszának földtani felépítése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1953/2*, 445–451.
- SZALAI T. 1947: Igazgatói jelentés az 1947. évről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1945–47/1*, 41–56.
- SZALAI T. 1952: Igazgatói jelentés az 1948. évről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1948*, 3–6.
- SZONTAGH T. 1910: Igazgatósági jelentés. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1908*, 7–37.
- SZONTAGH T. 1923: Igazgatósági jelentés. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1917–19*, 7–12.
- TIMKÓ I. 1935: Igazgatósági jelentés az 1928. évről. — *A Magyar Királyi Földtani Intézet Évi Jelentése 1925–28*, 31–41.
- WEIN Gy. 1973: A budapesti földalatti vasút 1970-ben létesített Batthyány tér – Déli pályaudvar közötti szakaszának földtani felépítése. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1971*, 199–205.
- ZSÁMBOK I., GYURICZA GY. & SZURKOS G. 2010: Budapest kerületeinek településgeológiai térképsorozata. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2008*, 115–122.

Kézirat beérkezett: 2019. 07. 24.