



MÁSFÉL ÉVSZÁZAD FÖLDTUDOMÁNY

Gazdasági igények szolgálatában

Az idén 150 éves Földtani Intézetnek, az alapító okiratában lefektetett egyik fő feladata – a rendszeres földtani térképezésen kívül – a földtani felvételek eredményeinek *„a tudomány, a földművelés és az ipar igényeinek megfelelő módon való megismertetése”*. Ez magában foglalja a bányageológiai felvételektől kezdve, az érc- és kőszénkutatáson át, az agrogeológiai, a vízföldtani, valamint az összes egyéb gyakorlati irányú földtani vizsgálatot. Az első világháború végéig ezek mindegyike a Földtani Intézet kizárólagos hatáskörébe tartozott, s az intézet szakembergárdája később is jelentős szerepet játszott e kutatásokban. Cikkünkben az intézet megalapításáig az e területeken végzett vizsgálatok közül, valamint az intézet legfontosabb gyakorlati célú kutatásai közül szemezgetünk, csupán egyet-egyét, példaként kiragadva.

Ásványnyersanyag-kutatás

Az 1800-as évek közepére a magyarországi bányászat – elsősorban az addig oly jelentős nemesfém-bányászat – korszerűsítése elmaradt a tőkehiány miatt, pedig szakemberekben nem volt hiány, hiszen a selmecbányai akadémiáról igen jól képzett bányamérnökök kerültek ki. A földtani kutatásokat a bécsi Birodalmi Földtani Intézet tagjai végezték, de az ekkortájt készülő átnézetes térképeken – azok felbontása, valamint a térképezésre fordítható rendkívül rövid idő miatt

– csak nagyobb rétegtani egységeket különítettek el, amelyek a gyakorlati feladatok, például a bányászat számára használhatatlanok voltak. A helyzetet tovább bonyolította, hogy a térképeket Bécsben őrizték, ezért a magyar szakemberek csak nagy nehézségek árán jutottak hozzá.

Ezeket a problémákat is szerette volna Gorove István megoldani a Magyar Királyi Földtani Intézet megalapításával, amelyet az intézet alapító okiratában így fogalmazott meg: *„Ezen rendes felvételeken kívül valamely minisztérium vagy kincstári bányászati hatóság*



1. ábra. Kiránduló társaság a dogger ammionit-mészkö bányában, a villányi vasútállomás felett

megkeresésére egyes bányászati vagy más ipari tekintetben közgazdászati fontossággal bíró vidékek földtani átkutatása a miniszter engedelmé alapján az intézet által megtörténhetik, ha a felvételek rendes sorának megtartása mellett ezen vidékek földtani felvétele csak későbbi időkben volna várható.”

Az intézetre háruló első gyakorlati feladat a kiegyezés-től 1873-ig hazánkban megépülő mintegy 4000 kilométernyi vasúti fővonal nyomvonalának földtani vizsgálata volt. A vasútépítéssel párhuzamosan a szénbányászat is rohamos fejlődésnek indult. Az igen kis létszámmal megalkuló Földtani Intézet a rá háruló nagyon sok munka miatt azonban a gyakorlati jellegű feladatokat csak egyre nagyobb nehézségek árán tudta megoldani.

A helyzet Böckh János 1882-es igazgatói kinevezésével mérséklődött, akinek sikerült több kitűnő szakembert – Schafarzik Ferenc és Pethő Gyula geológust, valamint Gessel Sándor bányafőgeológust – az intézet kötelékébe felvennie. Időközben fellendült a kőolajkutatás is, amelyben elsősorban Böckh János, Posewitz Tivadar és Telegdi Roth Lajos tevékenykedett. Feladatuk nagy felelősséggel járt, mert állami támogatást a fúráshoz és kitermeléshez csak a Földtani Intézet véleményezése alapján adtak.

Az I. világháború alatt a gyakorlati kutatások visszaestek, és a háború utáni munka is nehezen indult meg. Az elcsatolt területekkel együtt elveszített lelőhelyek miatt elsősorban új nyersanyag-lelőhelyek felkutatásával foglalkoztak az intézet geológusai: elsősorban a szén- és a bauxitkutatás, a vasérc-előfordulások tanulmányozása, valamint az alföldi szénhidrogén-kutatás volt jelentős.

A II. világháború után hasonló volt a helyzet: az 1950-es években a Földtani Intézetben zajló kutatások döntő hányada szintén a nyersanyag-kutatáshoz kapcsolódott. A legfőbb célpont a kőszén, a vasérc, a bauxit és a

tőzeg volt. 1953 végén 33 kötetben jelent meg az országos nyersanyagkataszter, amely összefoglalta a gyakorlati földtani és bányászati kutatási eredményeket.

Az 1980-as évek elejétől váltak hangsúlyossá a prognóziskészítő munkák, elsősorban a bauxit, a szén, a szénhidrogének és az építőipari nyersanyagok tekintetében. 1983-tól állami feladattá nyilvánították és ezzel együtt intézeti feladattá vált az eocén korú széntelepek vizsgálata (eocén program).

A rendszerváltást követően a nehézipar háttérbe szorult. Az állami szerepvállalás drasztikus csökkenése a bányászat területén a Földtani Intézet tevékenységének súlypontját is egyre távolabbra helyezte a nyersanyagkutatástól. Olyannyira, hogy 1992-ben a közvetlen nyersanyagkutatás meg is szűnt. Az intézet innen kezdve elsősorban a kutatások tudományos előkészítésével, adatfeldolgozással, értelmező munkával foglalkozott.

Az elmúlt tíz évben a Földtani Intézetben és utód-szervezeteiben elsősorban nyersanyag-potenciál felmérések, valamint koncessziós pályázatokat előkészítő földtani–geofizikai feladatok zajlanak (elsősorban szénhidrogén és geotermikus, valamint szén koncessziók). A koncessziós feladatokhoz kapcsolódóan az intézet munkatársai elvégzik az adott területek érzékenységi–terhelhetőségi vizsgálatait is.

Agrogeológiai, talajtani kutatások

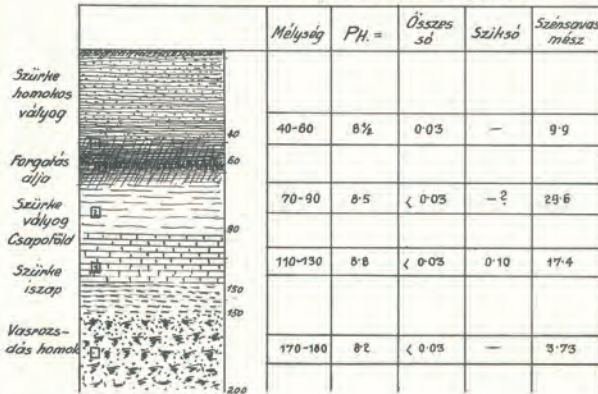
Magyarország természeti sajátságai, hatalmas síkságai már évszázadokkal ezelőtt felkeltették a tudósok érdeklődését. Farkas József 1763-as, vagy Pázmándi Gábor 1770-es, latin nyelvű munkái a szikes tavakról és a sós

2. ábra. A magyarsárosi fúrás 1917-ben (MBFSZ gyűjteménye)



XVII, XVIII. szelvény.

ALSÓ BALÁZS. ÁGOSTONHALMI ZSOMBÉKOS K. SZÉLE XVIII. SZELVÉNY VITÉZ MÁRTON ERNŐ BIRTOKA.



3. ábra. Talajtani szelvény Treitz Péter 1931-ben készült agrogeológiai leírásából, amely a Kurjantói Nádas-rét és a Kolon-tó környékéről készült (adattári azonosító: T.18)

területekről szóltak. Az 1800-as évek elejéről származnak a futóhomokról, tőzegről és ezek hasznosításáról szóló első hazai tanulmányok. Később, már az 1800-as évek közepén, a bécsi földtani intézet tagjai végeztek részletes talajtani kutatásokat az Alföldön.

A szűkebb értelemben vett talajtérfépezés kezdetét az orosz Grosul Tolstoj 1856-os munkájához kötik, amely az oroszországi sztyeppek elterjedését és fajtaát tünteti fel. Utána közvetlenül legelső agrogeológusunk, Szabó József következik, aki 1856-ban kezdett talajtani vizsgálatokkal foglalkozni. Hazánk talajtérfépei közül 1861-ben adta ki a legelső, amelyen Békés és Csanád megye geológiai viszonyait és talajneveit tüntette fel. Csupán pár évvel később, 1866-ban jelent meg Bécsben Lorenz v. Liburnau munkája (*Die Bodenkulturrerhältnisse des Österreichischen Staates*), amely az első átnézetes térkép, mely Magyarország talajviszonyait is feltünteti.

Mattyasovszky Jakab magyar királyi geológus az 1874-es bécsi kiállításon bemutatott talajtérfépek mintájára nyomtatékosan ajánlotta hasonló hazai felvételek készítését 1880-ban. 1886-ban Szabó József, mint a Magyarhoni Földtani Társulat elnöke, az egyik közgyűlést megnyitó beszédében szintén megsürgette az ország talajtani felmérését.

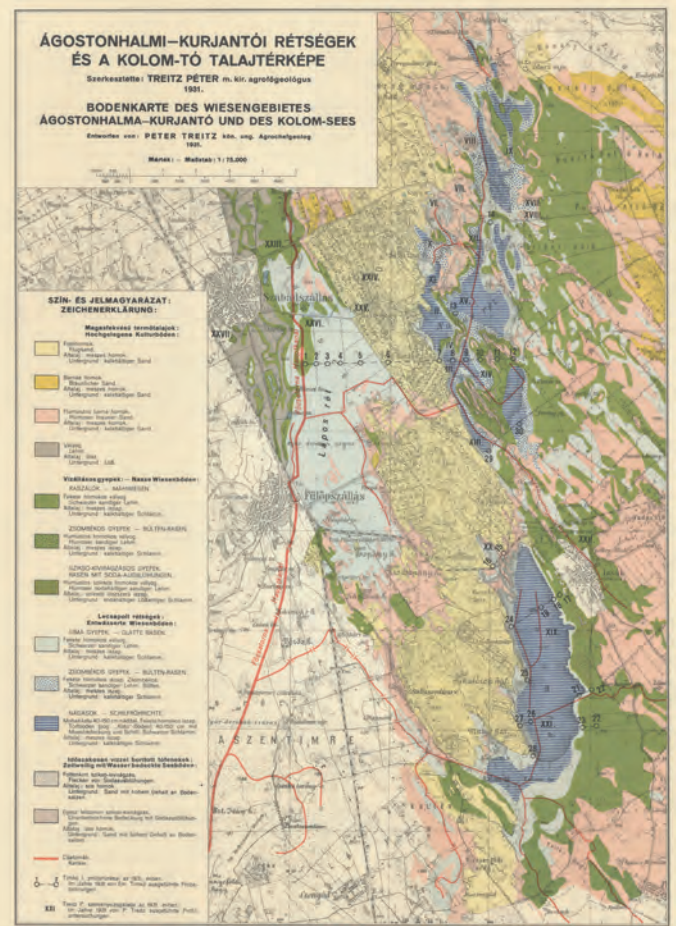
Mindezek hatására Böckh János, mint a Magyar Királyi Földtani Intézet igazgatója, már nem halogathatta tovább a dolgot: 1886-ban felterjesztette a földművelésügyi miniszternek, hogy az intézeten belül hozzanak létre egy agrogeológiai osztályt. Ám kérése ekkor még nem talált meghallgatásra. Az 1890-ben, az országon végigsöprő filoxérajárvány azonban mindent

megváltoztatott: tönkretette a hegyvidéki szőlőterületeink nagy részét, és ennek nyomán szükségessé vált az immunis homokterületek felkutatása. A helyzet súlyosságára tekintettel gróf Bethlen András, földművelésügyi miniszter egy évvel később, 1891-ben már elfogadta a korábbi felterjesztésben foglalt terveket, és elrendelte az Agrogeológiai Osztály létesítését a Földtani Intézetben. Ez volt Európában a második (az első, a porosz állami intézet, még 1882-ben jött létre).

Kezdetben a magyar agrogeológiai felvételek porosz mintára készültek, azaz a térképezés fő célja a geológiai felvétel volt, míg a talajtípus jelzése csupán másodlagos szempont. A munka folyamán azonban nyilvánvalóvá vált, hogy a geológiai és a talajtani információk egyetlen térképen való megjelenítése — a túlszűfoaltság miatt — szinte lehetetlen, de hogy mi lenne a jó megoldás, abban sajnos az osztály kutatói nem értettek egyet. A viták elcsitítására és az alapelvek kidolgozására hívta össze 1909-ben id. Lóczy Lajos az I. Nemzetközi Agrogeológiai Kongresszust, Budapestre. Itt a szakembereknek sikerült megállapodniuk abban, hogy a talajtérfépezésnek a geológiai felvételektől függetlenül kell történnie.

Ez a határozat már meggyőzte a Földtani Intézet vezetését is és Lóczy elrendelte, hogy külön készüljön a talajtérkép és külön a geológiai térkép. Az agrogeológusokat

4. ábra. Treitz Péter 1931-ben készült talajtérképe Fülöpszállás környékéről (MBFSZ gyűjteménye)



pedig utasította, hogy az addigi részletes felvételeket abbahagyva, mindenekelőtt készítsék el az ország általános talajtérképét.

1930-ban került a Földtani Intézetbe Kreybig Lajos, akit az akkori igazgató, Böckh Hugó megbízott egy Talajbiológiai Osztály és laboratórium létrehozásával, valamint egy új talajtani felvétel megtervezésével. Ez a térképfelvétel teljesen szakított a földtani viszonyok ábrázolásával, kifejezetten termelési technikai adatokat szolgáltatott.

A világháború zűrzavaras esztendei után az intézet Talajtani és Agrogeológiai Osztályát a Földművelésügyi Minisztérium fennhatósága alá tartozó Magyar Országos Talajtani Intézetté szervezték át 1948-ban. Az osztály kiválása az intézetből azonban nem jelentette az agrogeológiai kutatások automatikus megszűnését. A Rónai András vezetésével, 1964-ben kezdődő és két évtizeden át zajló alföldi térképezés során agrogeológiai térképek is születtek, amelyek a talaj és alapkőzetének kapcsolatát is bemutatták.

1986-ban ismét megalakult az Agrogeológiai Osztály, amely 2005-re elkészítette az Alföld agrogeológiai térképsorozatát. Az agrogeológiai mintaterületek értékelése pedig monitoringrendszerben, visszatérő kutatásokkal folyamatosan folytatódott még a 2010-es években is.

Vízföldtani kutatások

A Kárpát-medence természetes hévíz-előfordulásait ősidők óta hasznosítják. Tudományos megfigyelések is már több száz éves múltira tekintenek vissza. A hidrogeológia mint alkalmazott földtudomány azonban csak a XIX. században jelent meg hazánkban. A legkorábbi közlemények az 1800-as évek elejére datálhatók. Ezek Kitaibel Pál 1804-es és Linzbauer Ferenc Xavér 1837-es, Buda hévforrásaira vonatkozó munkái. A szó szoros értelemben vett hévízföldtani kutatások pedig csak 1856-tól kezdődtek: Molnár János Lukács fürdői és Szabó József fürdőszigeti publikációinak megjelenésével.

A Földtani Intézetben már a kezdetekkor megindultak a gyakorlati vízföldtani kutatások: a budai keserűvíz-források csoport védőterületéről készült javaslat, illetve Pécs város vízellátása ügyében is folytak vizsgálatok. De a felszín alatti vizek vizsgálata az 1800-as évek végén lendült fel igazán. E kutatásokat teljes egészében a társadalmi igények hívták életre. Az Alföldön a folyószabályozások előtt a viszonylag kisszámú lakosság a folyókból nyerte az ivóvizet, ennek a lehetősége azonban a folyószabályozások nyomán nagymértékben lecsökkent. Mivel az Alföldön a

talajvíz rossz minőségű – az ásott kutakban általában nagy töménységű, szikes és keserűs víz található – ezért sürgősen gondoskodni kellett a jó minőségű ivóvízről a rohamosan növekvő számú népesség számára.

A megoldást a 200–300 méter mélységű artézi kutak szolgáltatták, amelyek kis sótartalmú, enyhén langyos vizet adtak és a legtöbb esetben – a kedvező mélységi nyomásviszonyoknak köszönhetően – szivattyúk használata nélkül a felszínre törtek. A század végi első sikeres próbálkozások után százszámra mélyítették az artézi kutakat az Alföldön, melyek száma az 1900-as évek elejére már ezer fölé emelkedett. E gyors gyarapodás előre vetítette az artézi kutak telepítése, fúrása szabályozásának szükségességét, amelyre csupán 1885-ig kellett várni. Ekkor jelent meg a vízjogi törvény, amely földtani vonatkozásokban már ekkor hatósági szakértői jogkört biztosított az intézet számára.



5. ábra. Új fúrás a Margit-sziget bejáratánál, 1936. augusztus 14. délután 5 óra. A képen Dr. Papp Károly és Józsa altiszt látható (MBFSZ gyűjteménye)

Az egyre sokasodó munka elvégzésére Böckh János 1892-ben külön osztálygeológusi állást is szervezett. A munka mennyiségét jól jelzik Böckh 1900-ban írt sorai: „...a vízjogról szóló 1885: XXIII. törvényezikk követelményei alapján, akár egyéb hidrologiai kérdések megoldása körül a magyar kir. földtani intézetnek osztályrészt jutott, úgy, hogy a magyar kir. földtani intézet címébe a „földtani” mellé bátran illeszthetné a „hidrologiai” jelzőt is.”

A Földtani Intézetnek adandó hidrogeológiai adat-szolgáltatást 1913-tól már törvény is szabályozta. Az intézet geológusai azonban nem csupán a kapott adatok feldolgozásával foglalkoztak, de felfigyeltek a vízpazarlásra is, ugyanis sok artézi kútnak a vize hasznosítás

nélkül, szabadon folyt el. Ennek folyamányaként 1933-ban született meg az a rendelet, amely minden artézi kút fúrását a Földtani Intézet szakvéleménye alapján kiadott engedélyhez kötötte.

A II. világháború után a Bányászati Kutatóintézet megbízásából karszthidrológiai kutatás folyt az esztergomi-szénmedencében, a Balaton-felvidéken és Ajka környékén, a bányászatot veszélyeztető karsztvíz elleni védelem kérdésében. Az ország újjáépítése kapcsán merült fel a pécsi iparvidéknek, Debrecen új gyártelepeinek, a borsodi nagy iparműveknek, a Tiszai Erőműnek, vagy például Békéscsaba városi vízművének vízföldtani vizsgálata. Szintén az intézet feladata volt a magyar–csehszlovák együttműködés keretében Visegrád mellé tervezett dunai vízerőmű hidrogeológiai hatásainak vizsgálata.

1950-ben a Földtani Intézet Sümeghy József vezetésével indította el a síkvidékek 1:25 000-es méretarányú földtani felvételét, amely kiterjedt a talajvíz tükrének észlelésére és a talajvíz minőségének megállapítására is. 1956-ig 1 030 042 ástott kút és 15 965 artézi kút került a kataszterbe, melyek helyét térképen is jelölték. Az adatok gyűjtése később is folytatódott, és a Vízföldtani Osztály, Schmidt Eligius Róbert vezetésével megszerkesztette *Magyarország Vízföldtani Atlaszát*. Röviddel az atlasz megjelenése után, 1963-ban a Vízföldtani Osztályt – amely eddig a hidrogeológiai kutatások országosan kiemelt helyszíne volt – megszüntették.

Az interregnum nem sokáig tartott, az 1970-es évek elején az osztályt újjáalakították, melynek fő kutatási témája a fiatal üledékekkel kitöltött medenceterületek vízföldtani megismerése volt. Az 1982-ben indult Kisalföldi térképezésben is jelentős szerepet kapott a vízföldtani kutatás, melynek kiemelkedő jelentősége, hogy a Szigetközben végzett vizsgálatok még a nagyobb arányú vízügyi beavatkozások előtti állapotokat rögzítik.

A rendszerváltást követően megsokasodtak a környezetvédelemmel kapcsolatos feladatok, melyekben egyre nagyobb szerepet kaptak a vízföldtani, elsősorban az alkalmazott hidrogeológiai kutatások is. Ilyenek voltak például az atomerőművi radioaktív hulladékok felszín alatti elhelyezésére irányuló programok, vagy a dél-alföldi arzénos vizek kutatását célzó program. Az intézet ekkor kapcsolódott be az EU felszíni és felszín alatti vízminőségi és vízgazdálkodási munkálataiba (Víz Keretirányelv) is.

A 2000-es években egyre több kutatás zajlott és zajlik napjainkban is – elsősorban nemzetközi pályázatok keretében – a hévízhasznosítás terén. Folyamatosan működik az Országos Felszín Alatti Vízmegfigyelő Hálózat. A hálózatba tartozó kutak egy része több

mint 50 éves adatsorral rendelkezik. Ez a vízmegfigyelő-hálózat a rendszeres és megbízható észleléseknek, a feldolgozott és értékelt adatoknak köszönhetően napjainkban az ország egyik legfontosabb vízszintészlelő-hálózat részének tekinthető.

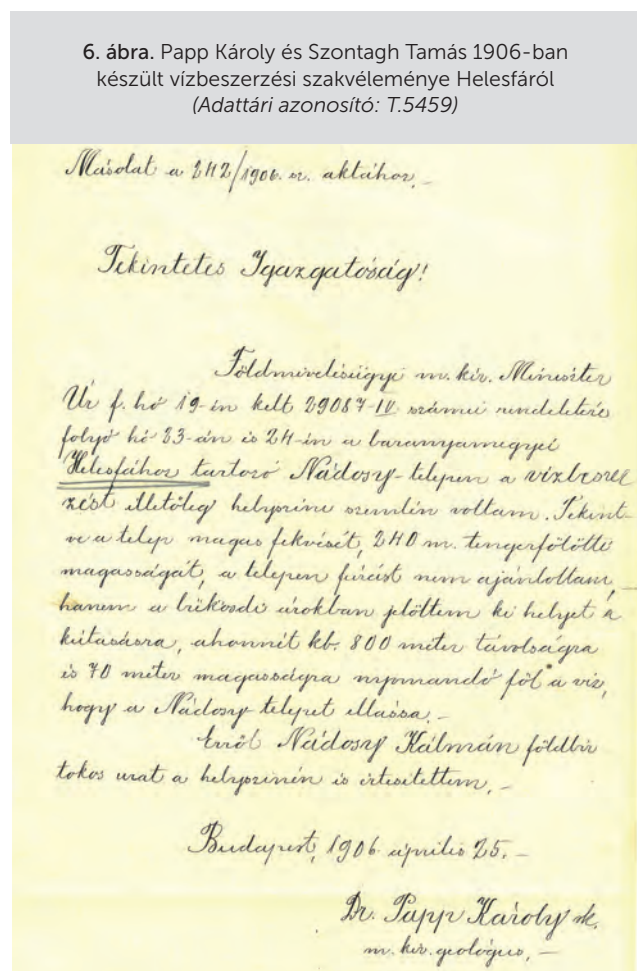
Mérnökgeológiai kutatások

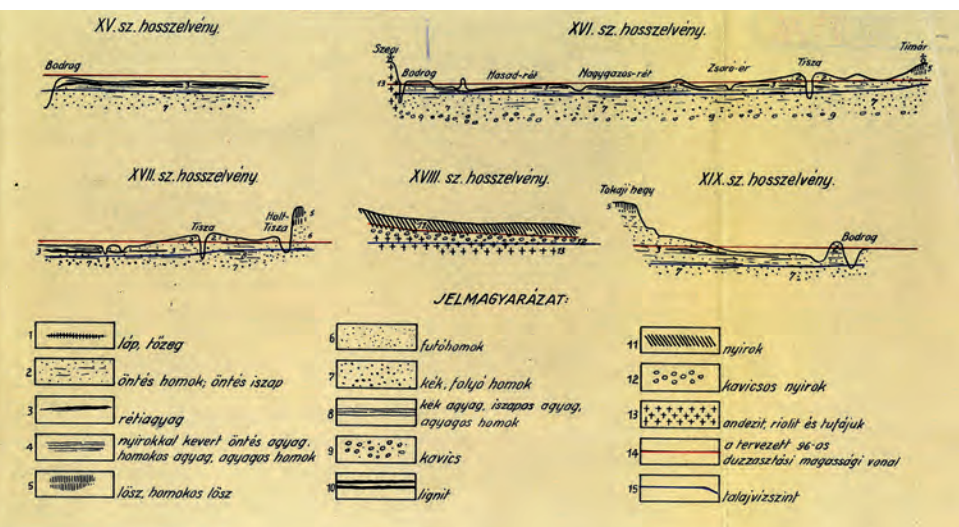
A Földtani Intézet gyakorlati célú tevékenységei közül a mérnökgeológiai kutatások is az intézet alapításáig nyúlnak vissza. Az intézet első ilyen munkája az 1867–1873 között megépült 4000 kilométernyi vasúti fővonal nyomvonalának földtani vizsgálata volt. A következő évtized szintén a vasútépítésnél találta az intézet geológusait, akik a közel 9000 kilométer hosszban megépülő, helyi jellegű vasútvonalak előzetes földtani kutatását végezték.

A XIX. század végén a mérnökgeológiai vizsgálatok köre kiszélesedett. Az intézetben készültek a Dunakeszi Vízmű Duna alatti alagútjának előzetes földtani vizsgálatai, de az intézet hatáskörébe tartozott „a főváros csuszamlással veszélyeztetett építési körzeteinek szakvéleményezése” is. Igen jelentős gazdasági és építési ügyekben kérték ki az intézet véleményét. Ilyen volt például az Erzsébet híd helyének kijelölése, a Vág szabályozása, a mosoni Dunaág vízbeeresztő- és kamrazsilipjeinek alapozási kérdése stb.

Ugyan már az 1920-as években felmerült Budapest városvezetésében, hogy a földalatti vasúthálózatot kiterjeszti – amihez a műszaki földtani vizsgálatokat az intézet el is végezte, a tervek mégis csak az 1950-es években

6. ábra. Papp Károly és Szontagh Tamás 1906-ban készült vízbeszerzési szakvéleménye Helesfáról (Adattári azonosító: T.5459)





7. ábra. Szelvények Sümeghy József A tiszalöki duzzasztóművel kapcsolatos, az 1938. év folyamán végzett földtani vizsgálatok eredményei című szakvéleményéből (Adattári azonosító: T.76)

valósultak meg, akkor azonban hatalmas lendülettel. A Földtani Intézet az 1960-as évek végén kezdte meg a Balaton-felvidék építésföldtani térképezését. 1978-ig el is készült a teljes balatoni üdülőkörzet 1:10 000-es méretarányú építésföldtani térképsorozata. 1969-ben kezdődött a balatonhoz hasonló térképezési és térkép-szerkesztési módszertannal Budapest építésföldtani térképezése, amely a megnövekvő lakásigények kielégítése érdekében zajlott.

A rendszerváltást követő években a mérnökgeológiai munkák volumene lecsökkent. Új rendszerű településgeológiai térképezés indult Budapest egyes kerületeiben és Debrecenben. Elkészült a Duna-mente és a Budapesti agglomeráció 1:50 000-es méretarányú komplex földtani térképsorozata. Az intézet munkatársai elvégezték a 4-es metró Etele tér – Baross tér közötti szakaszának földtani jellemzését. A szolgálatnál napjainkban is zajlik az egységes digitális budapesti építésföldtani adatbázis kiépítése, karbantartása. Folyik a mérnökgeofizikai adatbázis építése, valamint földrengés-veszélyeztetettséggel is foglalkoznak az intézet szakemberei.

Környezetföldtani kutatások

A szűkebb értelemben vett környezetföldtani kutatások csak az 1900-as évek második felében kezdődtek a Földtani Intézetben. Az egyetlen korábbi, jelentősebb ez irányú vizsgálat még az 1800-as évek végéről való: 1894-ben került sor az intézetben a kőolaj-finomítók vízszennyezést okozó tevékenységének vizsgálatára, amely a későbbi környezetvédelem első megnyilvánulásaként is értelmezhető.

Sajnos még az 1960-as években megvalósuló állami nagyberuházások – melyeknél jelentős környezeti hatással lehetett számolni – előkészítésénél és megvalósításánál sem támaszkodtak a független Földtani Intézet szakvéleményére. Ilyen volt például a karsztvízveszélyes kőszénbányászat fejlesztését jelentő „eocén program”, vagy a bős–nagygyarosi vízlépcsőrendszer, a Paksi Atomerőmű és a hozzá kapcsolódó hulladék-elhelyezések. Később azonban, e nagyberuházásokhoz kapcsolódó társadalmi konfliktusok során jelentős súly és

felelősség nehezedett az intézetre és kutatóira.

Az első jelentős környezetföldtani munka, a Balaton tömedrének részletes környezetföldtani vizsgálata 1981-ben kezdődött el. Ez magában foglalta a tó üdülőkörzetének környezeti állapotfelmérését, a tó intenzív algásodása és feliszapolódása miatt kialakult állapot visszafordításának lehetőségeit.

1987-ben alakult meg az önálló Környezetföldtani Osztály. Az 1990-es évek elején az intézet környezetföldtani vizsgálatai már egységes keretek között zajlottak: elindult a jelenlegi és korábbi szennyezőforrások (hulladéklerakók, meddőhányók, ipartelepek) országos környezetföldtani kataszterezése. Külső megbízásra számos országos jelentőségű környezetföldtani munkába kapcsolódott be az intézet: elsősorban radioaktív hulladék elhelyezéssel kapcsolatos kutatásokba, valamint jelentősebb vízbázisok (bükki, aggteleki karszt, szigetközi parti szűrésű rendszer) környezetállapotának felmérésébe.

A rendszerváltás utáni időszakra még hatványozottabban vált jellemzővé, hogy a társadalmi igények egyre több környezetföldtani problémát vetnek fel. Az intézetben keletkező környezetföldtani alapadatokra nagy igényt tartanak a környezetvédelemmel foglalkozó cégek, továbbá társadalmi szervezetek, oktatási intézmények és hatóságok egyaránt.

A Földtani Intézet jogutód szervezeteiben 2013 óta működik a Nemzeti Alkalmazkodási Központ. A főosztály napjaink legjelentősebb környezeti kihívásával az éghajlatváltozással, annak hatásaival, és az azt kiváltó folyamatokkal kapcsolatos hazai kutatásokkal, az üvegházhatású gázok hazai kibocsátásainak csökkentésével és a klímaváltozás hazai hatásaihoz való alkalmazkodással kapcsolatos feladatok ellátásával foglalkozik.

BABINSZKI EDIT