

ZSIGMONDY VILMOS
GEOLOGIAI ÉS HIDROGEOLOGIAI MUNKÁSSÁGA

Dr. DOBOS Irma

A XIX. századi magyar bányászat egyik kiemelkedő alakja a reformkor szülötte, Zsigmondy Vilmos (1821-1888), aki már életében olyan nevet és tekintélyt szerzett, amellyel korának legnagyobbjai közé került. Szerencsésen ötvöződött benne az elmélet és a gyakorlat, amely életének közepén a rendkívül kedvező társadalmi és gazdasági viszonyok között alkotásaiban kibontakozhatott. A nemzeti öntudatra ébredés és az azt követő elnyomás időszakában igaz emberként harcolt a kisemberek ügyéért és a köz érdekében.

Az ország vizellátásának javítására irányuló műszaki alkotásai, - az ártézi kutak - alapvető és újszerű megoldások voltak az országban. Bár előtte is többen próbálkoztak a felszín alatti vizek feltárásával, a tudományos megalapozottságu vizkutatás és feltárás megindítása hazánkban kizárólagosan az ő személyéhez fűződik. Tevékenysége révén nemcsak a Monarchiában, hanem Európa-szerte szaktekintélye az ártézi kutak tervezésének és létesítésének. Nagy szolgálatot tett munkájával a közegészségügynek és uttörője volt a hévizek feltárásának és hasznosításának. Megállapításai és újszerű megoldásai a kutak kiképzésénél még ma is helytállóak. Nem elégedett meg kizárólag a kivitelezés technikai részének végrehajtásával, hanem azt elmélyült földtani és hidrológiai megismerésre alapozta, mert csak így látta megvalósíthatónak a hazai eredményes földtani kutatást, amelyről így nyilatkozott: "Ha a gyakorlat terén némi elismerést kivivnom sikerült, ezt egyes egyedül geológiai és ezzel szövetséges paleontológiai tanulmányoknak köszönhetem, melyek kombinációimnál mindig biztos alapul szolgáltak."

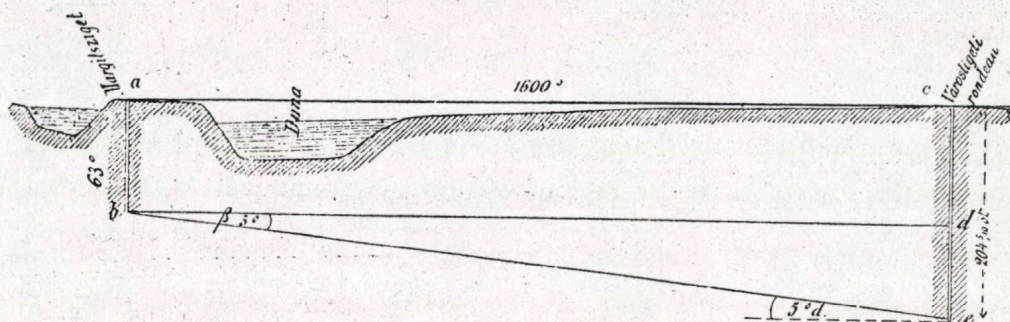
A földtani megismeréshez jóformán minden eszközt igénybe vett. Bányamérnöki felkészülése mellett a földtani ismeretek iránti érdeklődését elsősorban kiváló selmeci tanárainak köszönhette.

Hamar rádöbbsent, hogy nemcsak a bányászat, hanem a mélységi vízfeltárás sem nélkülözheti a vizsgált terület részletes földtani elemzését. A Bányatan írása közben (1860–1864) mind nagyobb mélységben foglalkozik a Föld mélyének megismerésével. Ezen belül a rétegvizek kitermelésének lehetősége anyyira felkelti érdeklődését, hogy élethivatásul választja a furásokkal történő vízfeltárást.

Annak ellenére, hogy már a XVIII. és a XIX. században jónéhány különböző jellegű földtani térképet adtak közre, a részletes földtani térképezés csak 1849-ben, majd 1858-ban indult meg. 1867-ig kizárólag az ország északi részéről és a bánáti területről készültek részletes felvételek, a többi részről pedig csak átnézetes térképek álltak rendelkezésre. A tudományos alapokra helyezett hidrogeológiai kutatást természetesen az átnézetes térképek alapján nem lehetett megkezdeni, ezért munkaterületein helyszíni bejárással pótolta a részletes rétegtani, szerkezeti és települési viszonyokra vonatkozó ismereteket.

Földtani vizsgálatainál szorosan együttműködött Szabó József akkor már egyetemi tanárral, ahogyan ő mondta a "nagyobb bizonyosság érdekében". Ezt a módszert követte a harkányi, alcsuti, lipiki, ránkherlányi és margitszigeti kutak telepítésénél is. Ezeken a helyeken a források ugyan jelezték a mélyfurás telepítésének kedvező lehetőségét, de a földtani felépítés előzetes tisztázása és annak alapján a furásmélység megállapítása volt a nagyobb feladat.

Még be sem fejeződött a margitszigeti kut, amikor 1866. decemberben földtani társulati előadásában felvázolja a pesti terület várható földtani felépítését (1. ábra).



$ac = 1600^\circ =$ távolság a Margitkúttól a városligeti rondeauig,
 $ab = 63^\circ =$ a margitszigeti kút mélysége,
 $\beta = 5^\circ$ = a vízér lejtése,
 $cd + de = M =$ az újból fúrandó kútnak mélysége,
 $M = 63^\circ + bd \operatorname{tg} \beta = 202^{\frac{9}{10}}$ öl;
 ehhez hozzá adandó még a Margitsziget és a Városliget közti földfelület lejtés
 különbsége $1^{\frac{6}{10}}$ öl; $202^{\cdot}9 + 1^{\cdot}6 = 204^{\frac{5}{10}}$ öl.

1. ábra. Tervezett szelvény a városligeti I. sz. kut mélységének meghatározásához (Zsigmondy Vilmos után)

Ehhez a Földtani Intézet felvételei alapján szerkesztett térkép nagy segítséget jelentett, de mint korábban, most is a budai források környezetében saját helyszíni vizsgálatai adták meg a városligeti hévízkut tervezéséhez a legbiztonságosabb támpontot.

A részletes földtani térképezését minden esetben kiegészítette hidrogeológiai megfigyelésekkel. E közben elkerülhetetlen, hogy a hévizek keletkezésével, a fedett és fedetlen karszt, valamint a felszálló és leszálló karsztvizek problematikájával ne foglalkozzék. E munkájához szorosan hozzátartozik a források rendszeres hőmérséklet, vízmennyiség mérése, de az interferenciavizsgálat sem ismeretlen előtte, (a harkányi kut és a források közötti összefüggés megállapítása).

A kőzetek vizsgálata ebben az időben már egyre komplexebbé válik, sokasodnak az őslénytani alapon álló gyakorlati rétegtani értékelések. Hantken Miksa bányatiszt figyel fel a Foraminiferák rétegtani szerepére a dorogi eocén és oligocén üledékekben. Kutatásait Szabó József is felkarolja és 1858-ban mikroszkópot is kapott tőle

vizsgálatainak elvégzéséhez. Hantken a mikrofaunák horizontális és vertikális elterjedése alapján - akkor egyedülállóan - bevezeti a finomabb sztratigráfiai beosztást.

Zsigmondy Vilmos Hantken eredményei alapján a paleontológiával egészíti ki földtani ismereteit. Az annavölgyi bányánál alkalmazott újabb földtani kutatási módszer csakhamar konkrét gyakorlati eredményt hozott. Az addig ismert és termelt aránylag vékony felszíni és felszinközeli oligocén széntelepek mellett megtalálta és feltárta a jóval értékesebb alsóeocén telepeket mikrofauna vizsgálatával. Ezzel a bánya szénvagyonát jelentős mértékben megnövelte.

A bányaművelés elmaradottságának felszámolására reformokat sürget. Hangsúlyozza, hogy a művelés egész rendszerét új alapokra kell helyezni. Az elmaradottság egyik okát abban látja, hogy sem a geológia, sem pedig - ahogy ő nevezi - a "mechanikai" tudományok vívmányai nincsenek kellő mértékben átültetve a bányászatba. Az alapvető hiányosság szerinte - Hantkennal egyetértésben - már ott jelentkezik, hogy "A furópróbák megőrzése - sajnálattal legyen mondva - eddigelé hazánkban azon gondossággal, melyet a tárgy fontossága igényelt volna, nem vétetett fogantatba, s nem mulaszthatom el, miszerint itt mindenkinek, aki valamely furás felügyeletével meg van bízva, szívére ne kössem, hogy az említett próbák gondos, s hiv megőrzését soha el ne mulassza, miután ezen mulasztás a tudomány ellenében elkövetett bűnnek volna tekintendő."

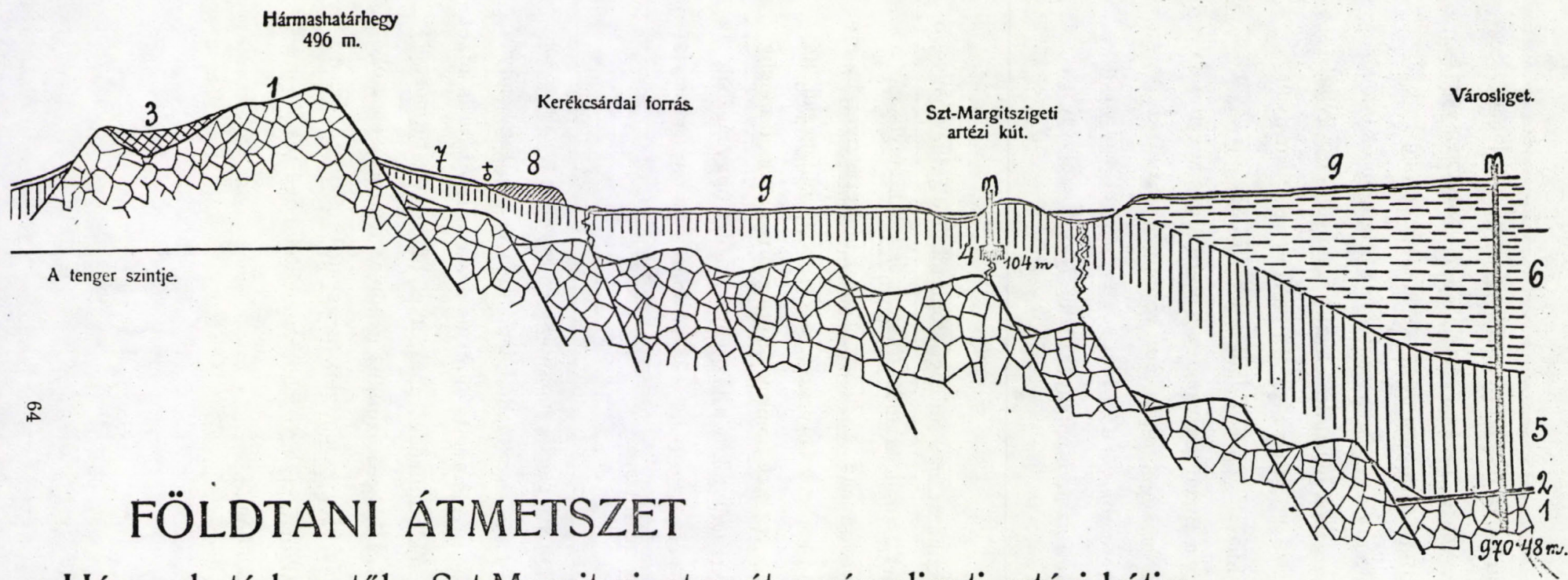
(Bányatan, 1865). E sorokban kifejtett és a gondos földtani anyagvizsgálattal kapcsolatos szilárd állásfoglalása, annak következetes végrehajtása vitte - többek között - sikerre munkáját.

A városligeti furás kőzetanyagának folyamatos vizsgálatával mindenkor megtudta állapítani a továbbfurás szükségességét. Ugyanitt már más helyről is ismert 216 fajon kívül 25 új Foraminifera és több, eddig még nem ismert Ostracoda fajt határozott meg Stürzenbaum József segítségével. Természetesen nem mellőzte a makrofauna vizsgálatát sem, ebben Lóczy Lajos és Hofmann Károly volt kitűnő segítőtársa.

Ezt a furást a margitszigeti furásban észlelt kiscelli agyag 5° -os dőlése alapján eredetileg 419 m-re tervezte, de ez a közel 580 m vastagság akkor miocénnek tekintett összlet kifejlődése miatt 970,48 m-re módosult. A triász időszerkezeti dolomit mélyebb helyzetét az oligocén és miocén között lezajlott szerkezeti mozgások okozták, erről Zsigmondy így nyilatkozik: "kétségen kívül süllyedésnek kellett beállnia, mely ezen rendkívüli dislocatióra szolgáltatott alkalmat." Ezzel a fontos földtani adattal egyértelműen bizonyítottá vált, hogy a Budai-hegység és a Városliget között a dolomit felszínének nagy szintkülönbségét vető, vagy vetők alakították ki. A későbbi furási adatokat is figyelembe véve, a lépcsős szerkezetet először Schafarzik Ferenc védőterületi szakvéleményéhez mellékelt szelvényben ábrázolja (2. ábra).

Geológiai munkássága elválaszthatatlan a hidrogeológiától. Kutjainak nagyobb része a karsztos területek forrásainak állandósítására és vízmennyiségük növelésére irányul. Egy-egy ilyen munka (Harkány, Lipik, Margitsziget) befejezése után tisztázza a víztároló rétegek helyzetét, a karsztvíz mozgását. Rámutat arra is, hogy a források vizének hőmérséklete a furt kutakkal mindig növelhető. A budai források vizsgálatakor a vízgyűjtő terület nagyságából, az átlagos évi csapadékmennyiségből és a Dunába folyó forrásvíz napi mennyiségéből megkísérel vizkészletet számítani.

Sokat foglalkoztatta a hévizek hőmérsékletalakulása és kereste a változások okát. Ugy látja, hogy a budai források vizadó képződményei esetleg befolyásolják a hőmérséklet alakulását. A margitszigeti és a városligeti furás kőzetanyagának folyamatos hőmérsékletmérése a mai értelemben vett termoszselvényezés első megnyilvánulása. A geotermikus gradiens számításához oly fontos talphőmérsékletet először a városligeti furásban 1875-ben mér és majdnem 100 év telik el, amikor a vízügyi főhatóság kötelezővé teszi e mérés elvégzését minden hévizkutban.



FÖLDTANI ÁTMETSZET

a Hármasatárhegytől a Szt-Margitszigeten át a városligeti artézi kútig.

Hosszának mértéke kb. 1:28,800.

Magassága kb. 1:12,500.

Jelmagyarázat: 1 = dolomit, 2 = barnaszéntelep, 3 = nummulitos mész, 4 = mészmárga, 5 = kisczelli agyag, 6 = felső oligocén és alsó mediterrán, 7 = lösz, 8 = édesvízi mészkő, 9 = alluvium.

2. ábra. Schafarzik Ferenc földtani szelvénye (1906)

Az erősen repedezett, karsztjáratokkal átszótt triász időszaki karbonátos képződmény fedőjében legtöbbször tömött, ugyancsak repedezett oligocén és eocén üledéket harántolt néhány furása (Margitsziget, Városliget). Ezeket a repedéseket harántolásakor gondosan méri és figyeli a hőmérsékletet és a vízmennyiséget, összevetésükből pedig a hévízkut várható fő paramétereire következtet.

A budai terület hévizeinek származása központi kérdés. Ezt az egykori (pleisztocén-felsőpliocén) hévforrásnyomok helyzetéből igyekszik megoldani. Szerinte a hévíz a 2,0-2,5 km mélységbe leszivárgó csapadékvizből származik. Ebben a mélységben a víz felmelegszik és furással feltárva hőmérséklete mindig nagyobb lesz, mint a felszínre lépő forrásoké.

Zsigmondy Vilmos - számos tudományos és gyakorlati eredménye mellett - rendkívül nagy érdeme, hogy legjelentősebb munkáit nyomtatásban is közzé tette. Az általában 5 részre tagolt írásait a fegyelmezett logikai felépítés jellemzi. Az első részben a kut létesítésének szükségességét, a másodikban a földtani viszonyokat tárgyalja, a következőkben a vízföldtani adottságokat vizsgálja, majd a furás munkálatait írja le, s végül vízföldtani értékelést ad. Ismertetéseiből teljes és részletes képet kaphatunk egy-egy vízfeltáró munkájának ugyszólván minden fázisáról.

A földtudományok iránti vonzalma töretlen. Ő sürgette a budapesti tudományegyetemen 1880-ban a paleontológiai tanszék felállítását, részt vett a M. Áll. Földtani Intézet alapításában, kezdeményezője volt az 1868-ban megindított országos földtani térképezésnek.

Élete utolsó éveiben szíve még inkább a geológia felé huzza. Az 1885. évi budapesti országos VI. Bányászati, Kohászati, Geológiai kiállítás katalógusát ő szerkesztette. A címlapot a tudomány, a bányászat és a geológia allegóriájáról készült kis rajza díszíti a következő körirattal: "Bergbau ist angewandte Geologie". Ehhez a hitvallásához holtáig hű maradt.

GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL ACTIVITY OF
VILMOS ZSIGMONDY

Irma DOBOS

Vilmos Zsigmondy, a mining engineer (1821-1888) was an outstanding personality of 19th century Hungarian mining industry. His fame and reputation raised him among the greatest personalities of his age. His technical products - the artesian wells - were basic and new solutions for water supply in the country. The water exploration and exploitation based on scientific results was connected with his person only. ZSIGMONDY wasn't satisfied by the technical part of the drilling but his work was based on thorough geological and hydrogeological knowledge.

Before drilling an artesian well or making a report his detailed geological observations were completed by hydrogeological data collection. He made works on the genetics of thermal waters, on the problematics of karst water and on the temperature differences of thermal waters. He applied interference investigations and water reserve calculations by the flow rate of springs. The measurement of temperature at the bottom of boreholes provided important data for the calculation of geothermal gradient. His measurements of rock and water temperature can be considered as forerunners of present-day thermo-logging.

His excellent paleontological knowledge was an important aid in stratigraphic subdivision of borehole sequences. Most of his works and some professional reports were published.

