

NÉHÁNY KÖZELFELSZINI MOZGÁS ANYAGÁNAK
ÁSVÁNYTANI VIZSGÁLATA

Bidló Gábor^{*}

A közelfelszíni mozgásokat előidéző tényezőket négy csoportba foglalhatjuk össze:

- 1.) a víz hatása;
- 2.) a morfológia és a rétegek elhelyezkedése;
- 3.) a rétegek ásványos összetétele;
- 4.) az endogén erők hatása.

Nyilvánvaló, hogy ezek a tényezők egyedül még nem okoznak mozgást, hanem több együttesen ható kedvezőtlen adottság jelenléte szükséges a mozgások megindulásához.

Az első két csoportba tartozó okokat többé-kevésbé az emberi tevékenység befolyásolni tudja, az utóbbi kettőt viszont nem. Az endogén erők hatására bekövetkező mozgások erejét és idejét előre meghatározni nem lehet, így tárgyalásainkat a harmadik csoport befolyásának tanulmányozására kell korlátoznunk.

A kőzetek ásványos összetétele több módszerrel is meghatározható, így ezek ismeretében már az előtervezés szakaszában is meg lehet tenni a megfelelő intézkedéseket az esetleges károk elkerülésére.

Előadta a Mérnökgeológiai Szakosztály
1980. január 21-i ülésén

^{*}B. M. E. Ásvány- és Kőzettani Tsz.

A BME Ásvány- és Földtani Tanszékén már régen kezdtek foglalkozni a felszíni mozgások és az ásványos összetétel kapcsolatával, így Vendl A. tanulmányai (1929, 1930, 1931, 1932) az óbudai csuszásokkal kapcsolatban készültek, Posewitz G. pedig a Rókus-hegy mozgásait vizsgálta (1935). Sajnos Schafarzik F. tanulmányai kéziratban maradtak és így legnagyobb részük az évek során eltűnt. A régebbi mostoha kutatási körülmények azonban nem tették lehetővé az agyag ásványos összetételének pontos meghatározását, így egyes komponensek szerepére nem derült fény az akkori vizsgálatok során.

A röntgendiffrakciós vizsgálatok hazai bevezetése hozott új és kissé meglepő eredményeket. Mozgó rétegek, csuszólapok, kiskamrás Debye-Scherrer vizsgálatánál gyakran tapasztaltuk, hogy az agyagásvány a mintában nem azonosítható. A jellegzetes bázisreflexiók hiányoznak és csak 0,256 nm és 0,150 nm-nél jelenik meg egy-egy diffúz vonal, ami minden rétegszilikátnál közel azonos helyen található. A lényegesen pontosabb Guinier kamrával készült felvételen is hasonló vonalsorozatot találtunk.

Jelentős lépést jelentett az agyag-kőzetben előforduló ásványok meghatározásában a termoanalitika megjelenése és bekapcsolása a vizsgálatokba.

A Tanszék 1966-ban kezdte meg a derivatográfus vizsgálatokat és már kezdetben is igen jelentős felvilágosításokat lehetett nyerni a műszer segítségével az agyagásványok megjelenéséről a különböző földtani rétegekben. A mozgó területekről származó minták egy részének felvételei egymás mellé állítva olyan közös vonásokat mutattak, amelyek külön említést érdemelnek. Ezekből a vizsgálatok adataiból szeretnék most néhányat - szerintem a legjellemzőbbeket - bemutatni.

A derivatográfot mozgó terület anyagának vizsgálatára elsőnek a Dunaujvárosból származó minták összetételének felderítésére használtuk. A vizsgálatok-

hoz az anyagot a MÉLYÉPTERV Talajmechanikai Osztálya küldte be és dr. Járay Jenő kísérte figyelemmel tevékenységünket.

Az 1964-ben bekövetkezett partmozgás tetemes anyagi kárt okozott, ezért a helyreállítást összekapcsolták olyan létesítmények elkészítésével is, amelyek a további mozgást előreláthatóan megakadályozzák. A részletes talajfelderítés során afurások feltártak 42 m mélységben, a felső pannon és pleisztocén határán, egy barnászörös agyagrégeket, ami a csuszás okozója volt, a talajmechanikusok véleménye szerint.

A réteg anyagának vizsgálata érdekes eredményeket adott. Az elkészült derivatográfus felvétel (1. ábra) nem volt semmilyen más ismert agyagásványhoz hasonlítható. A montmorillonit felvételekhez hasonlít még leginkább, de a rácsbomlását jelző endoterm zsákja alacsonyabb hőmérsékleten van. A montmorillonból származó montmorillonit felvételén láthatunk hasonló helyzetű endoterm csucst, de ebben a csucstok alakja nem egyezik meg a dunaujvárosi mintáéval. A röntgennel készült Guinier felvételén látható, hogy a montmorillonit mintákat jellemzi az erős bázisreflexió 1,3-1,5 nm-nél, míg a dunaujvárosi mintán az első reflexió 0,440 nm-nél van. Jelentkezik továbbá ebben a mintában is a kvarc 0,336 nm-s reflexiója és még néhány halvány reflexió. Így az anyagot nem lehetett azonosítani egyik eddigi agyagásvánnyal sem.

A derivatográfus felvétel alapján, a TG görbén mért súlycsökkenés szerint, a minta lehet mint TOT, mint TO típusu agyagásvány, minden esetre annyi biztos, hogy igen apró kristályos részekből áll, amelyek rendezetlenül helyezkednek el az anyagban. Ezt alátámasztja a röntgenfelvétel bázisreflexiójának hiánya és vonalszegénysége, valamint a 850^o felett észlelt endoterm-exoterm inverzió.

A derivatográfál készült felvételek még egy érdekes eredményt szolgáltat-
tak. A területen feltárt összes agyagtartalmu furásminták agyagásványtar-
talma és Atterberg-féle folyási határ között le lehetett vezetni egy egysze-
rű összefüggést (Bidló 1971), amely szerint:

$$w_L = 2.2 \times \text{agyagásvány \%} - \text{CaCO}_3 \%$$

Az összefüggést más minták vizsgálatánál is lehetett alkalmazni, de ter-
mészetesen a konstans előzetes meghatározása alapján, mivel ez anyagon-
ként változik.

A következő mozgásveszélyes területet legelőször szintén 1966-ban kezdtük
el vizsgálni, és azóta több alkalommal került innen be vizsgálati anyag. Az
Abaligeti vasuti pálya korrekciója több éves munka volt, így több helyről
származó mintát lehetett szemügyre venni.

Abaliget földtani felépítésére jellemző, hogy a Mecsek-hegységet alkotó
triász mészkő is a felszínre bukkan a közelben, ami a völgyekben a mélybe
zökkenet tektonikus hatásra. A lezökkenet mészkőre középső miocén agyag,
homok és kavics rétegek települnek. A terület egyes részeit pedig 25-30 m
vastag pleisztocén rétegek borítják.

Agyagrétegekkel már előtervezési szakaszban, a furásmintákban is, talál-
koztam, majd az építkezések során is több mintát küldtek be vizsgálatra.

Az agyagmintákról készült legelső röntgenfelvételeken is már meg lehetett
állapítani, hogy az agyagásványok bázisreflexiója hiányzik és 0,440-0,445
nm-nél jelenik meg egy gyenge reflexió.

A derivatográfál készült felvételeken a dunaujvárosihoz hasonló görbét
kaptunk. Példaképpen szeretném bemutatni az alagút feltárásából (232 m)

beküldött agyagminta felvételét (2. ábra). A kezdeti vízleadás után megjelenő domboru görbeszakasz törés nélkül megy át a rácsbomlást jelző endoterm csucsba (550°), amit egy lapos szakasz követ és következik 910° -nál az exoterm csucs. Ebben az esetben az előtte lévő endoterm inverzió nem ugrik annyira ki, mint a dunaujvárosi mintában. A TG görbén mért súlycsökkenés TO típusu agyagásványra utal.

Nem maradhat ki a bemutatott vizsgálatok közül az M - 3 ut 32-22 km-nél lévő szakaszán a rézsű mozgás vizsgálati eredménye sem.

A hazai autópálya építkezésekkel kapcsolatban az M-3 ut első szakaszán volt alkalmam a legrészletesebb vizsgálatot végezni. Így már az előtervezés periódusában is, a furásminták agyagásvány tartalma alapján rámutattunk arra, hogy az erre a környékre telepített furások agyagásvány tartalma eléri a 60-70% montmorillonitot is. Ennek alapján nem egy részén a területnek a nyomvonal áttervezésére is sor került. A 32-es km körüli szakaszon igen kevés furásminta került vizsgálatra, de ezek eredménye is kedvezőtlen volt. Az agyagminták a röntgenfelvételeken nem mutatták a bázisreflexiót és a derivatográffal készült felvételek is kedvezőtlen eredményeket szolgáltattak.

A Mérnökgeológiai Szakosztály 1978. május 26-án kirándulást vezetett az M-3 ut addig részben elkészült területére és ennek során bemutatták a megmozdult rézsüt is. A helyszínen mintát is sikerült begyűjtenem a megcsuszott rétegekből.

A helyszínen begyűjtött minta röntgendiffraktométeres felvételén $0,9$ nm-nél jelentkezik egy kicsi reflexió, majd $0,452$ nm-nél találjuk az első jellegzetes reflexiót, amit a kvarc jellemző reflexiói követnek.

A derivatográfus felvétel (3. ábra) ismét a jellegzetes DTA görbét szolgáltatja. A kezdeti vízvesztés után törés nélkül jelenik meg a 300° feletti rész, ami újra, törés nélkül megy át a rácsbomlás endoterm szakaszába. A csucs 550° -nál jelenik meg, 880° -nál endoterm-exoterm inverzió egészíti ki a képet. A TG-n mért súlycsökkenés közel azonos a dunaujvárosi mintában mért 3,8 %-kal.

Az eddig ismertetett anyagoknak két közös jellemzőjük volt: jellegzetes fiatal kora minták, pannon-pleisztocén határán, vagy meghatározhatatlan kora anyagok, mivel nincs fedőréteg rajtuk, és vörös vagy barnás-vörös színűek. A mozgásokat előidéző agyagminták között azonban nemcsak ilyen megjelenésű anyagok fordulhatnak elő.

A BME Geotechnikai Tanszékéről, Dr. Biczók Ernőtől kaptam néhány mintát a salgótarjáni csuszásokból is. Ezek közül egynek az anyagáról szeretnék beszámolni. A három eltérő színű rétegből álló minta felső része szürke montmorillonitos anyag, endoterm csucsának hőmérséklete 720° , alsó rétege sárga ugyancsak montmorillonitos agyag, míg a középső a csuszólap, barnás-sárga színű. Mind a három anyag miocén kora. A középső csuszási lap derivatográfus felvétele (4. ábra) igen jó egyezést mutat az előbbi felvételekkel.

A vízvesztés utáni szakasz törés nélkül megy át az egyenesbe, majd a rácsbomlási szakasza következik, aminek 560° -on van a csucsa, a DTA görbe az endoterm-exoterm inverzióval zárul. A TG görbén mért súlycsökkenés TO típusu agyagásványra utal.

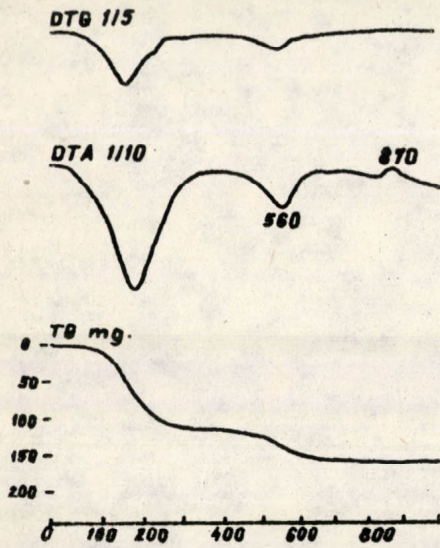
A derivatográfus felvételeken igen erősen kiugrik a három réteg közötti különbség.

A Salgótarjából származó vizsgálati anyagban a különböző helyről kapott minták között sok hasonló anyagot lehetett találni, ami a miocén vulkáni tufa elbomlott anyagára utal.

Beszámolóm végére érve még egyszer szeretném kiemelni, hogy a részletes földtani és ásványtani vizsgálatok segítségével már az előtervezési szakaszban felismerhető az a talajtípus, amelyik mozgásra hajlamos. Azt hiszem kisebb költséget jelent előre úgy tervezni, hogy a megfelelő védelemről már a tervekben gondoskodtak, mint később a bekövetkezett kár elhárításán dolgozni.

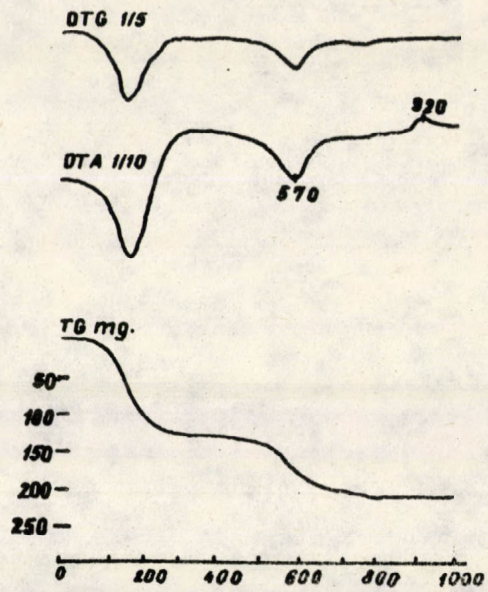
Irodalom

- Bidló G.: Mineralogical analysis of Dunaujváros pleistocen drilled samples.
Period. Politechn. Civil Eng. 15 (1971) 3-11
- Posewitz A. Guidó: Suvadások a Rókushegyen
HK. 13 (1933) 91-99.
- Posewitz G.: A Rókus-hegy geológiája különös tekintettel a suvadásokra.
Bölcsészdoktori értekezés. Bp. 1935.
Készült a ME-en
- Vendl A.: Rutschungen in lössbedeckten Tongebieten im IIIBezirk von Budapest
Geologie u. Bauwesen 1. 1929. Heft 2. S. 1-20
- Vendl A.: A budapesti agyagterületek csuszamlásai.
Magyar Mérnök és Építész-Egylet Közlönye, 1930. febr. 16.
64. p. 65-72
- Vendl A.: A kiscelli agyag mállása.
MTA Mat. Termtud. Ért. 48. 1931. 237-255
- Vendl A.: A kiscelli agyag
MFI Évkönyve 29. 1932. 97-154.



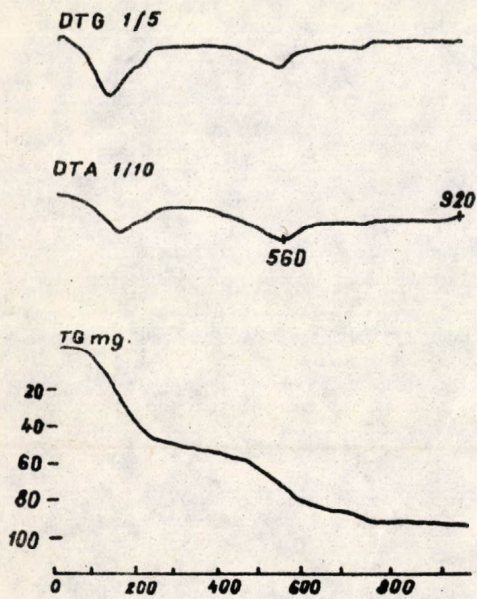
DUNAÚJVÁROS VÖRÖS AGYAG

1. ábra



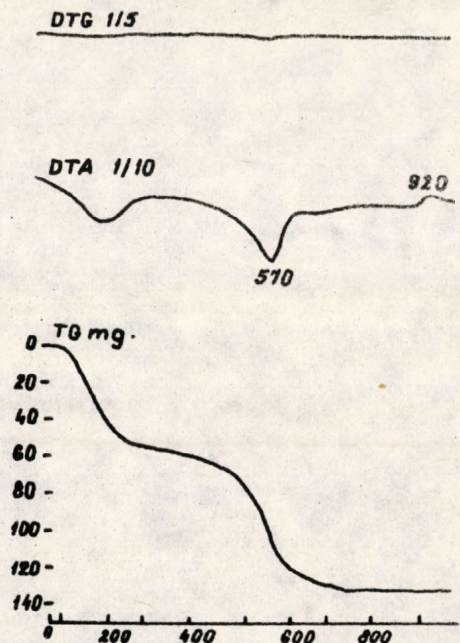
ABALIGET ALAGÚT

2. ábra



M 3 32 KM-es RÉZSŰ

3. ábra



SALGÓTARJÁN

4. ábra

