

A TIHANYI KOPASZHEGYI CSUSZAMLÁS MÉRNÖKGEOLOGIAI VIZSGÁLATA

Dr. Scheuer Gyula - Tóth Imréné
ÉVM. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat

1. Előzmények

1965. augusztus 1-4-én megmozdult a tihanyi Kopaszhegy D-i lejtője, a volt győri Wilhelm Pieck Gépgyár üdülője alatti terület. A mozgást már tavasszal csőtörések, épületrepedések előre jelezték. A nagy mozgás augusztus 4-én következett be, jelentős károkat okozva a területen lévő épületekben, nyaralókban. Több épület használhatatlanná, ill. életveszélyessé vált.

A tanácsi szervek kezdeményezésére, a szakértők helyszíni szemle alapján felvázolták a legfontosabb tennivalókat a veszélyeztetett és károsodott területen; épületbontás, kiürítés, építési korlátozás. Egyidejűleg megszüntették az üdülő üzemeltetését.

A Központi Földtani Hivatal felismerve az ügy jelentőségét megbízást adott a MÁFI-n keresztül a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnak a mozgással kapcsolatos vizsgálatoknak az elvégzésével és szakvélemény összeállításával. Ennek alapján kezdődtek meg a mutatói munkálatok 1966-ban.

A feltérési munkálatokat megelőzően azonban a járási Tanács megbízásából az ÉKMH Geodézia Tanszéke a területen fix pontokat létesített és mérte mozgásukat. A mérések szerint a mozgások csak 1966. májusára szüntek meg.

2. A mozgások történeti áttekintése

A Tihanyi félszigeten régóta ismeretesek csuszamlások és ezeket már a régebbi leírások /Eötvös L., Lóczy L. és 3881

Cholnoky J./ is említi /1. ábra/.

id. Lóczy L. a balatoni monográfiájában a következő helyeken említi mozgásokat: "az Óvár alján, a Barátlakások sziklafalai alatt, az Ekhó-domb és a Kolostor alatt, valamint a Csúcshegy oldalától az Alsó Szarkádig.

Részletesen foglalkozott az Alsó Szarkádi parton 1895 husvét keddjén bekötetkezett csuszamlással - amely egyike volt a legnagyobbaknak - amikor kb. 300 méternyi hosszúságban megrogyott a part, lépcsősen lecsúszott és a Balatonban szigetek keletkeztek.

Az Ekhó-domb előtti fennsík pereme pedig 1910-ben lépcsőzetesen csúszott meg.

Az első a szakemberek által vizsgált mozgás 1931-ben volt, a Szérüskertek alatti hegyoldalon, /A vizsgált területüktől É-ra kb. 800 m-re/ ekkor épült a félszigetet megkerülő 712 sz. parti út, ennek bevágásai bontották meg a lejtő egyensúlyát, amint azt a vizsgálatok megállapították /id.Lóczy L., Jáki J./

A felsorolásból látható, hogy a Kopasz hegyen bekövetkezett mozgás nem tekinthető egy egyedi elszigetelt jelenségnek, hanem a Tihanyi félszigeten oly ~~gyakori~~ lejtőmozgások egyik megnyilvánulásának.

Az első feljegyzett mozgás 1936-ban volt a Kopaszhegyen. Ebben az időben a későbbiekben kiépített "Nagymama" lépcső helyén vizmosásos árok húzódott, mely a felső területre hulló csapadékvizek jelentős részét vezette le. Későbbiekben a lépcső építésekor, részben a helyszíni tereprendevezések során kikerült, részben odaszállított törmelékes anyaggal töltötték fel. Ennek megfelelően ez a területsáv viszonylagosan jobb vízvezetőképessége további lejtőmozgások helyét is előrejelezte.

1942-ben is előfordult e területen csúszásos jelenség, mely épületkárokat okozott, emiatt több nyaralót le kellett bonatni.

A Wilhelm Pieck üdülőnél, bár az 1959-ben kiadott FTI szakvélemény a területet csúszásveszélyesnek minősítette és bővítést nem javasolt, az üdülő alsó, 2.sz. épülete mégis kivitelezésre került. Ekkor építették meg az üdülő terület alsó telekhatáránál a szennyvizszikkasztó aknákat is.

A Kopaszhegy oldala a régi térképek, leírások és a helybeliek elbeszélése szerint a multban bozótos, erdős terület volt, mely még a harmincas években is beépítetlen volt, és csak részben művelték.

A terület jelentősebb beépítése három-négy évtizede kezdődött el. Az épületekhez készített tervszerűtlen bevágások, a szennyviz helyi elszikkasztása, a felszíni vizek rendezetlen elvezetése nagymértékben elősegítette a lejtő állékonyságának rohamos csökkenését.

3. Feltárási munkálatok ismertetése

A mozgás helyileg a félsziget DK-i részen a Kopaszhegy DK-i a Balaton irányába lefutó gerinc alsó szakaszán következett be. A gerinc felső részén a terepesés kb. 20 fokos, amely az országút felett 30-50^o-ra növekszik. A beépítés során számos bevágás - terep egyengetés, feltöltés történt, ezért az eredeti terep adottságokra ma már csak következtetni lehet. Így feltételezhető, hogy egykor - még az országút megépítése előtt a Balaton ábráziója következtében egy közel függőleges 10-15 m magas partfal volt és ahhoz csatlakozott a lejtő.

A mozgás okainak tisztázására, a terület komplex vizsgálatára több fúrás mélyült le 1966. VI-VIII. hó között. A fúrások egy része a megcsúszott területen készült. /4,5, III,IV,V. fúrások/, továbbiak azon kívül kerültek /1-2-3. jelűek/ lemélyítésre /2.ábra/. A fúrások rétegsorából szerkesztett építésföldtani szelvények alapján valószínűsíthető, hogy e területen többször "fosszilis" mozgások is voltak. Ezt igazolják a területen szétszórtan mutatkozó kovás édesvizi mészkőtömbök, amelyek az Akasztóhegyi gejzirit lecsúszott darabjainak tekinthetők.

Az 1965-ös mozgás kiváltása két okra vezethető vissza, a vizsgálatok szerint. Az egyik a csapadék, amely a területre hullott. A feldolgozott 1930-1966 évek közötti Tihanyi csapadék adatokból megállapítható, hogy a maximumok is 1942- és 1965-ben, valamint az észlelt mozgások is éppen ebben az időben voltak, tehát a csapadék maximumok és a mozgások egybe esnek.

A másik ok az üdülő szikkasztó aknájának meghibásodásából származó, elszivárgó szennyviz áztató hatása. Az akna környezetében a vegyvizsgálat nagyfokú szerves szennyeződést mutatott ki, amit nyilvánvalóan az elszivárgó szennyviz okozott. A szennyvizszikkasztó akna üzemeltetését azonnal meg is szüntették, mivel további mozgások előidézőjévé válhatott volna.

A csúszás mechanizmusára vonatkozóan megállapítást nyert mind a fúrásokban észlelt talajrétegződés, mind pedig a statikai vizsgálatok alapján, hogy mélyreható mozgás a területen nem volt. A negyedkori üledékek felső részén a rétegek nagymértékben átázottak voltak.

A kutató fúrásokban az alábbi vízszinteket észleltük:

Fúrás jele	Terepszint Bmf	Vízszint terep alatt /m/	Vízszint Bmf	Az észlelés időpontja
1.	105,72	1,79	103,93	1966.VI.20.
2.	133,55	26,05	107,50	1966.VII.14.
3.	142,96	10,70	132,26	1966.VIII.5.
		35,32	107,64	
4.	125,44	13,20	112,24	1966.VIII.hó
		18,30	107,14	
5.	118,35	12,37	105,98	1966.VIII.hó
III.	113,74	8,20	105,54	1966.VIII.hó
IV.	116,63	11,53	105,10	1966.VIII.10.
V.	115,76	9,61	106,15	1966.VIII.19.

Mint a táblázatból kitűnik a 3 és 4 sz. fúrásokban két-két szinten jelentkezett viz. A 4 sz. fúrásban a -13,20 m-ben megütött viz nyomás alatt állt, mert kisebb mértékű víz-emelkedés volt tapasztalható.

A területen 1975-ben újabb vizsgálatot végeztünk - az üdülő új tulajdonosa a HUNGAROCAMION felkérésére - annak megállapítása érdekében, hogy kb. 10 év óta milyen változások történtek a területen, a megcsúszott rész mennyire stabilizálódott komplex hidrológiai és állékonysági összehasonlítást végezhetünk, a korábbi és jelenlegi állapotra vonatkozóan.

A terület vizsgálatára - a korábbi mozgások területén - 3 db 20,0-20,0 m talpmélységű, nagyátmérőjű fúrást mélyítettünk le 1975. IV.24. - V.23. között.

Fúrásainkkal harántolt rétegsor jól beleillik a területről korábban alkotott képbe. A jelenlegi és régebbi fúrások felhasználásával szerkesztett építésföldtani szelvény /3.sz. ábra/ szemléletesen mutatja be a terület földtani felépítését. A terület felső részén lejtőlössz található, mely alatt édesvizi mészkő és gejziritörtmelékes réteg található. Ez utóbbi a fúrásokban több szinten jelentkezett egyagos, iszapos homokos beágyazódással. A törmelékes rétegek között homok, iszap és agyagrétegek találhatóak. A legalsó törmelékes szint alatt patakhordalékból származó iszapos kavicsréteg fekszik. A negyedkori és pannon üledékek határa 5,8-18,2 m mélységben vonható meg. A pannon rétegsor agyaggal kezdődik és ez alatt elhomokosodik.

A negyedkori rétegek enyhén dőlnek a Balaton, ill. a lejtő irányába és vastagságuk is fokozatosan csökken, mert a 3.sz. fúrásnál már csak 9,1 m-nek mutatkozott.

1975-ben lemélyített fúrásokban a következő vízszinteket észleltük:

Fúrás jele	Terepszint Bmf	Vizszint terep a- latt /m/	Vizszint Bmf	Az észlelés időpontja
1.	132,09	-	-	1975.IV.24-V.9.
2.	125,75	18,65	107,10	1975.V.21.
3.	105,08	1,10	103,98	1975.V.23.

Az 1966-ban és az 1975-ben lemélyített fúrásokban észlelt vízszintekből kitűnik, hogy a víz a Balaton felé áramlik. Megállapítható, hogy a hidrológiai viszonyok kedvezően alakultak az évek folyamán, melyet a fúrások vízszintjének összehasonlításával igazolhatunk. A 4.sz. 1966-os fúrás - a mozgás centrumában - közel azonos terepszinten került lemélyítésre, mint az 1975-ös 2.sz. fúrás. Jelenlegi nyugalmi vízszint 107,10 Bmf-en alakult ki, míg az 1966-ban készített fúrásban két vízszint jelentkezett, az első 112,24 Bmf-ben, míg a második 107,14 Bmf-ben. Az 1975-ben készült fúrásokban a felső víz és a rétegek a korábbi átázottsága már nem volt kimutatható.

A mélyebben jelentkező vizek nyugalmi szintjei egyenesen csökkennek a lejtő irányában. /A különböző idejű vízszintek a szelvényben nem kerültek összekötésre, esési tendenciája azonban megállapítható volt./ A terület jelenlegi /1975/ hidrológiai viszonyairól megállapítható, hogy az az antropogén tényezőktől nem befolyásolva kedvező irányba megváltozott. Az észlelt vizek a felsőpannon homokos üledékében mozognak, rétegvíz jelleggel. A negyedkori összlet több szintben tartalmaz vizáteresztő és vízvezető rétegeket. Ezek lehetőséget biztosítanak arra, hogy mind a felszíni, mind pedig egyéb helyi koncentrált vizbetáplálásból származó vizeket elvezessék és ezzel az összlet egyes szakaszain átázottságot idézzenek elő. A terület előző, többszöri mozgása is erre utal. A hidrogeológiai tulajdonságok tehát időszakonként kedvezőtlen irányban változnak meg, a rétegek vízzel telítődnek és átnedvesednek. Ilyen esetekben, az állékonyság rohamosan lecsökkenve, mozgást válthat ki.

Az utóbbi 1975-ös vizsgálat megállapította, hogy bár a jelenlegi hidrológiai helyzet kedvező, de addig semmiféle védőintézkedés, a terület állékonyságát kedvezően befolyásoló beavatkozás nem történt. Így az alapvető mozgást előidéző és kiváltó hatótényezők továbbra is fennállnak, változatlanok, ezért az üdülő és az alatta lévő terület védelme érdekében feltétlenül szükséges az állékonyság fokozását célzó intézkedések végrehajtása.

5. Állékonysági vizsgálatok

A félsziget területén lévő felszínmozgások mechanizmusára a leírásokból és helyszíni vizsgálatainkból következtethetünk.

A szakirodalomban található leírások - Csúcshegy Ny-i oldalán, Alsószarkádi parton, Óvár K-i oldalán lévő Barátlakásoknál, az Ekhó-domb K-i részén, az - Akasztóhegy, Kopaszhegy K-i részén lévő Fehérparton - a különböző időpontokban lejátszódó felszínmozgások azonos jellegére utalnak. A csúszások, omlások hirtelen következnek be, a felszínen azonban ezt megelőzően már repedések figyelmeztetnek a várható mozgásra, mely természetes viszonyok mellett is bekövetkezik. A műszakilag helytelen beavatkozás azonban siettetetheti a mozgások kifejlődését, sőt közvetlenül kiváltó ok is lehet.

A Kopaszhegyi csúszás beleillik azon csúszások sorába, melyek a félszigeten megtalálhatók. A felszínmozgások általában a félsziget magasabban fekvő felszínétől függőleges irányba szakadnak le, maguk előtt tolvaz az ott lévő földtömeget. A csúszás szakadólapjának torlott zónája megjelenik a Balatonban. Az állékonyságát elvesztett, egyenetlen felszínű rézsükre ráomlik az eredeti, magasabb térszintről az erupciós bazalttufa, édesvízi mészkő. A régebbi felszínmozgások nagy része bazalttufa kürtöket is feltárt.

A mozgás felszíntől számított mélységét, a megmozduló földtömegek nagyságát egyértelműen a helyi földtani felépítés

- rétegződés - és hidrológiai viszonyok befolyásolják. Valószínűnek látszik az a feltevés, hogy mivel az erupciós kúrtók tektonikai szerkezet mentén jöttek létre, a fiatalkori vulkánosság újabb szerkezeti változásokat hozott létre. Ez pedig - különösen a partfelőli részeken - gyengítette a korábban konszolidált rétegeket, melyek mechanikai hatás /útépítés, rézsüalámetszés/, valamint ugrásszerű hidrológiai változás következtében /csapadékos periódus, nyomóvezeték, szennyvizcsatorna eltörés/ elvesztik állékonyságukat, a kisebb ellenállás irányába megmozdulnak.

A Kopaszhegyi felszínmozgást követően a fúrások alapján végzett vizsgálatok bebizonyították, hogy e mozgás is geológiailag determinált helyen következett be. A statikai vizsgálatok tanúsága szerint a mozgás nem volt mélyreható, mintegy 4-6 m mélységig terjedt. A számítások szivárgó vizek rendkívül állékonyságrontó hatására mutatnak rá.

Megállapítások, következtetések

1. A Kopaszhegyi csuszamlásnál végzett kutatási munkálatok és vizsgálatok alapján megállapítást nyert, hogy a csúszólap 4-6 m mélységben alakult ki lejtővel közel párhuzamosan. E mélységben a rétegek erős átázottságát mutatták ki az 1966-ban készült fúrások. Az elmúlt évben /1975/ végzett vizsgálatok ezt már nem tapasztalták. Így a rétegek a két vizsgálat között eltelt időszakban fokozatosan természetes úton kiszáradtak, amely a stabilitást a lejtő állékonyságát, a mozgás megszűnését eredményezte.

2. A vizsgálatok szerint a mozgás közvetlen kiváltásában a számos egyéb tényező mellett az 1965-66-os évek csapadékosága és a szennyvizek elszikkasztása jelentősen közrejátszott. Így a lejtő állékonysága csak úgy biztosítható, ha befolyásoló tényezők hatását csökkentjük ill. megszüntetjük. Ezért célszerű és indokolt a területen a szennyvizek elszikkasztásának tilalma és a felszíni csapadékvizek elvezetésének megoldása.

3. Az emberi tevékenység e területen is mint annyi számos helyen kedvező hatást is eredményezett. Az országút megépítésével megszűnt a Balaton partromboló és alámosó tevékenysége is, amely a lejtők és partfalak egyensúlyának megbontásában játszott főszerepet. Továbbá az előtér rendezése és leterhelése is a stabilitást kedvező irányba befolyásolja. Véleményünk szerint az előzőekben említett tényezők következtében ma már itt nem alakulhatnak ki, nagy alámetsző csuszamlások, amelyek egykor e területrészt jellemző mozgás formája volt. A kis helyi, szűkebb területre korlátozódó mozgások azonban jelentős anyagi károkat okozhatnak, ezért ezek megakadályozása érdekében a szükséges védelmi intézkedéseket végre kell hajtani.

Á B R Á K

1. ábra. Vázlatos helyszínrajz a Kopaszhegyi csuszamlás helyének feltüntetésével
2. ábra. Áttekintő helyszínrajz a megcsúszott területről a kutatófúrások helyeinek feltüntetésével
3. ábra. Vázlatos mérnökgeológiai szelvény a megcsúszott területről

I R O D A L O M

Bartha F. és munkatársai: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. Akadémiai Kiadó: Bp.1971.p.1-172.

Fodor Tné és munkatársai: Tihany magyarázó a Balaton környéke 1:10.000-es építésföldtani térképsorozatához. Földtani Int. Kiadvány Bp.1970.104.p.

FTI: Állékonysági vizsgálatok és szakvélemények 1960-75 Kézirat. Adattár.

Galli L.: A dunai és balatoni magaspartok állékonyságának törvényszerűségei. Hidrológiai Közlöny 1952.32.p. 213-225.

id. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. A Balaton Tud.Tanulm.Eredm.I.kötet. 1913.Bp.1-617.p.

Scheuer Gy.-Schweitzer F.: Adatok a Balaton-felvidéki forrás-üledékek vizsgálatához. Földr.Értesítő.1974. 23.p.347-357.

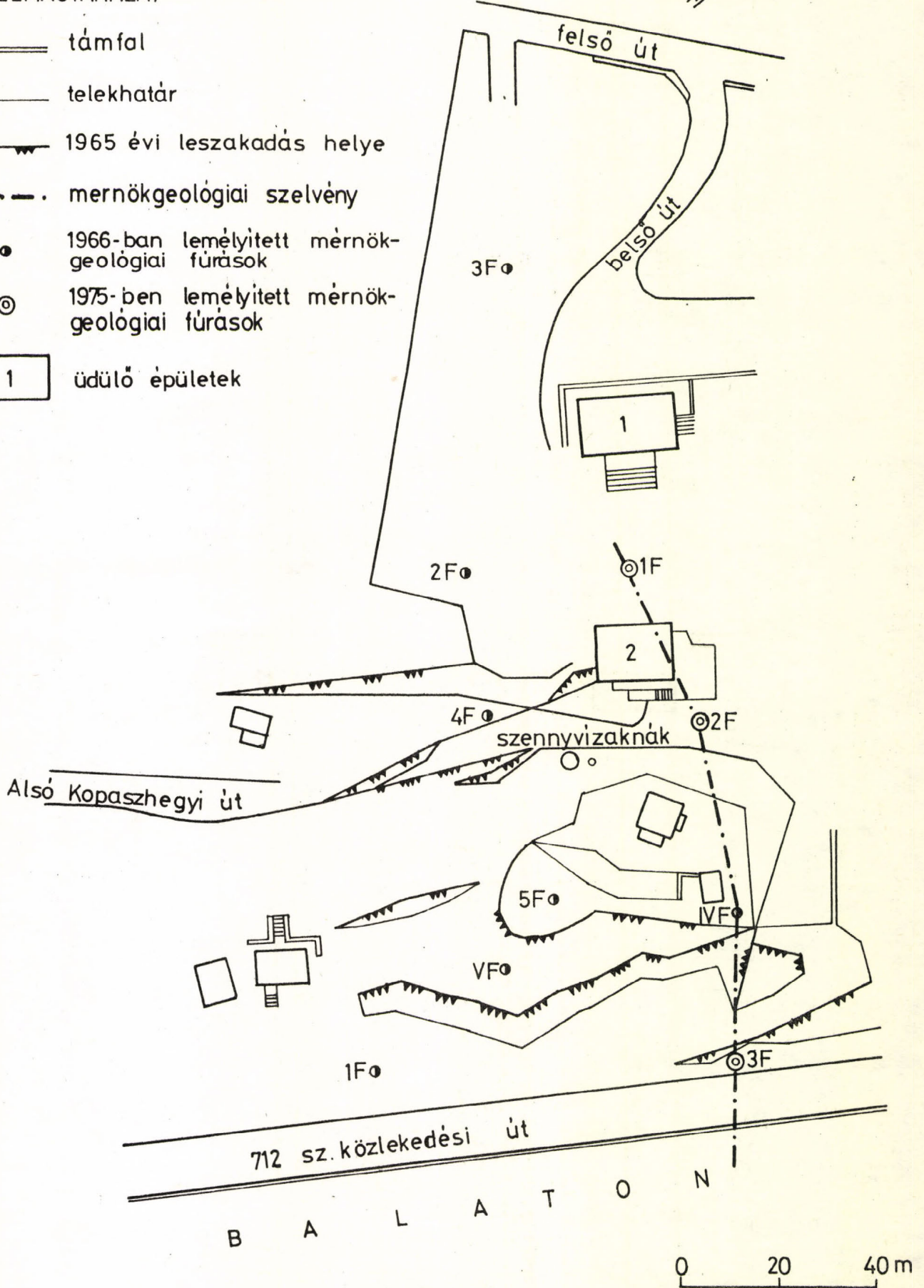


 CSÜSZÁSVESZÉLYES TERÜLETEK

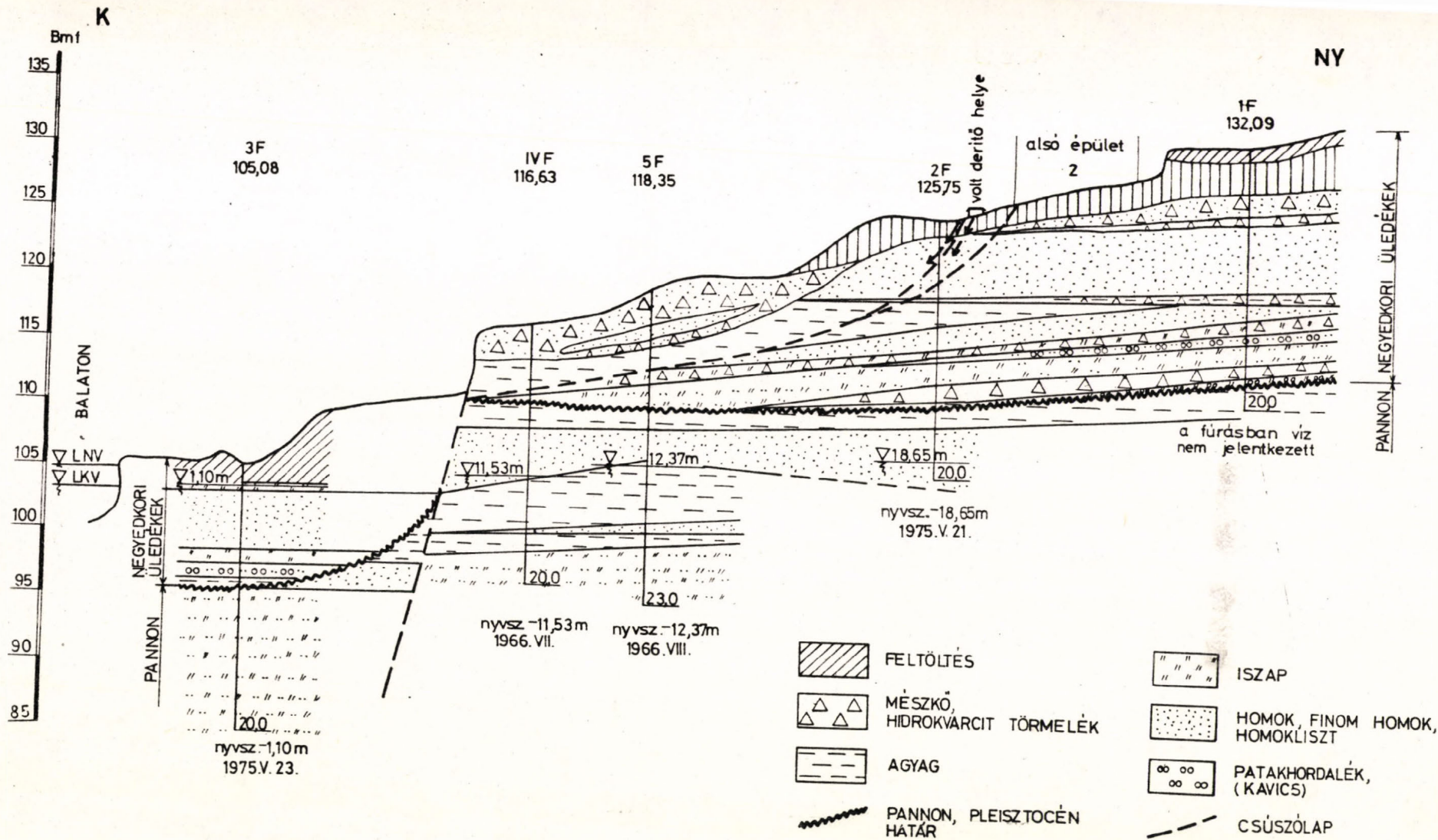
1.sz. ábra

JELMAGYARÁZAT

- ==== támfal
- telekhatár
- ⋈ 1965 évi leszakadás helye
- · - · mernökgeológiai szelvény
- 1966-ban lemélyített mernökgeológiai fúrások
- ⊙ 1975-ben lemélyített mernökgeológiai fúrások
- 1 üdülő épületek



2. sz. ábra



MEGJEGYZÉS: A JELEK A KÉPZŐDMÉNYEKBEN
ÖSSZERAJZOLTAN JELENTKEZNEK

MTESZ - egyesületi használatra !

Kiadja: Magyarhoni Földtani
Társulat

77-3881 MTESZ Házinyomda, Bp.

Készült: 400 példányban

