

Földtani Kutatás

- ◆ **II. ORSZÁGOS PARTFAL KONFERENCIA**
- ◆ **JOGHARMONIZÁCIÓ**
- ◆ **"GABI" A RUDABÁNYAI ŐSMAJOM**
- ◆ **HÍREK**



A szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. FARKAS ISTVÁN

A szerkesztőbizottság tagjai:

BARDÓCZ BÉLA

Dr. BODOKY TAMÁS

BREZSNYÁNSZKY KÁROLY

HAVASNÉ SZILÁGYI ESZTER

HORECZKY VERONIKA

Dr. HORN JÁNOS

Dr. HORVÁTH TIBOR

HORVÁTH VERA

Dr. PATAKI ATTILA

Dr. SOLTI GÁBOR

TÓTH P. JÓZSEF

Felelős szerkesztő:

Dr. ZELENKÁ TIBOR

Szerkesztő:

UNICA ZSUZSANNA

Kiadó

a

Magyar Geológiai Szolgálat

Felelős vezető:

Dr. FARKAS ISTVÁN

A folyóirat megjelenik negyedévente

Ára 250 Ft

Éves előfizetési ára 1000 Ft

Megrendelhető levélben vagy Faxon

az alábbi címen:

Magyar Geológiai Szolgálat

1143 Budapest, Stefánia út 14.

Tel: (1) 267-1421 Fax: (1) 251-1759

E-mail: unica@mgsz.hu

Nyomás

OLITON Nyomdaipari Kft.

Budapest

HU ISSN 0133 – 2422

TARTALOM

KUTATÁS

Az állami földtani hatóság feladatai és lehetőségei a felszínmozgások vizsgálatában (dr. Farkas István).....	1
Partfal és felszínmozgások 1999-ben (Oszwald Tamás).....	5
A földtani környezet és az ember kapcsolata (Brezsnyánszky Károly).....	7
A felszínmozgások megjelenése légifényképeken (Síkhegyi Ferenc).....	8
A klimatikus hatások szerepe a magaspartok fejlődésében (dr. Juhász Ágoston).....	14
A lösz öszszletek "borjadjásának" geológiai okai (dr. Jámbor Áron).....	20
A magyarországi miocén tufatípusok és az azokból képződött partfalak állékonysága (dr. Zelenka Tibor).....	22
Vulkáni tufafalak mérnökgeológiai vizsgálata (Kleb Béla).....	24
Néhány 1999. évi dél-dunántúli felszínmozgás rövid bemutatása a problémakör felismeréséhez és szakszerű kezeléséhez (Kraft János).....	27
A hollóházai földmozgások földtani okai (dr. Zelenka Tibor, Trauer Norbert).....	27
Kis- és középmagas löszfalak megtámasztása Baranyában (dr. Balázs Ferenc).....	34
A balatoni magaspartok és a közművek (Kneifel Ferenc).....	36
Korszerű technológiák és építőanyagok alkalmazása a partfal-stabilizációs munkálatoknál (dr. Nagy János).....	37
Partfalveszély elhárítás az önkormányzat szemszögéből (Kiss József).....	40
A kivitelező szemével: Bölcske, Lomb utca (Korcsmár István).....	41
Víztelenítés csápos kutakkal (Szemesy István).....	42
A Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatójának felhívása az ország polgármestereihez.....	43

GEOJOGI

Jogharmonizáció, csatlakozás, földtani kutatás (dr. Hámor Tamás).....	44
Jogi Tallózó (dr. Udránszky Kornélia).....	45

MEGKÉRDEZTÜK

Dr. Kordos Lászlót a szenzációs rudabányai óslénytani leletről.....	46
---	----

HIREK

CONTENTS

EXPLORATION AND PROSPECTING

Duties and possibilities of the national geological authority in the study of landslides (dr. István Farkas).....	1
Slides of embankments and lands in 1999 (Tamás Oszwald).....	5
The relationship between the geological environment and man (Károly Brezsnýánszky).....	7
Landslides in aerial photos (Ferenc Síkhegyi).....	8
The role of climatic effects in the development of high embankments (dr. Ágoston Juhász).....	14
Geological reasons of "calving" of loess (dr. Áron Jámbor).....	20
Stability of Miocene tuff types and their embankments in Hungary (dr. Tibor Zelenka).....	22
Engineering geological study of volcanic tuff walls (Béla Kleb).....	24
Short introduction of some landslides in South Transdanubia in 1999 for identification and management of problems (János Kraft).....	27
Geological reasons of landslides in Hollóháza (dr. Tibor Zelenka, Norbert Trauer).....	27
Supporting of low and mediocre loess walls in Baranya county (dr. Ferenc Balázs).....	34
High embankments at Lake Balaton and public utilities (Ferenc Kneifel).....	36
Application of modern technologies and building materials in the process of embankment stabilization (dr. János Nagy).....	37
Prevention of embankment hazards from the point of view of the local government (József Kiss).....	40
Through the constructor's glasses: Bölcske, Lomb street (István Korcsmár).....	41
Drainage by pumping wells (István Szemesy).....	42
The warning of the Director General of MGSZ to all mayors.....	43

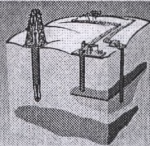
GEOLAW

Legal harmonization, joining, geological exploration (dr. Tamás Hámor).....	44
Legal harmonization, joining, geological exploration (dr. Kornélia Udránszky).....	45

WE HAVE ASKED.....

Dr. László Kordos about the sensational palaeontological find from Rudabánya.....	46
---	----

NEWS



1999. május 27-28. között került megrendezésre a II. Országos Partfal Konferencia, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geológiai Szolgálat közös szervezésében. A rendezvénynek - immár hagyományosan - a paksi Energetikai Szakképzési Intézet adott otthont. Házigazdánk Paks város és Bölcse nagyközség voltak. A konferencia újbóli megrendezésének célja az volt, hogy az eddig kiírt négy pályázati szakasz tapasztalatait, mind kiírói, mind pedig pályázói szemszögből megvitassuk. Tisztázzuk, mit tekintünk a pályázat szempontjából partfalnak és ez hogyan egyezik a geomorfológiai meghatározással. Természetesen a konferencia előadói e tekintetben szélesebb körből merítettek, hiszen nemcsak partfalokról, hanem az általában vett földmozgásokról volt szó.

Szomorú aktualitása van manapság ennek a témának, hiszen alig telik el hét úgy, hogy a média ne adna hírt egy újabb földcsuszamlásról. Míg 1992 előtt 10 éven keresztül szárazság volt és közel egy évnyi csapadékhiány lehetkezett, addig ezt a hiányzó mennyiséget 7 év alatt nem hogy visszakaptuk, de már jelentős víz többlet is jelentkezik. Az átázott porózus és agyagos kőzetek a megnövekedett víztartalom hatására elvesztik állékonyságukat és megmozdulnak.

A sok káresemény nemcsak a természeti folyamatokra fogható. Örvedetesen bővül a települések közművesítettsége, de a földtani, mérnökgeológiai, vízföldtani szempontból rossz helyen vezetett és szakszerűtlenül visszatemetett közműárkok, a felszínvíz-elvezetés hiányosságai, és más hatások felerősítették a tönkremeneteli folyamatokat a talajban és a felszínközeli kőzetekben. Sajnálatos, hogy a jelenlegi jogszabályok alapján csak a külterületi nyomvonalas létesítmények építése esetében kell megkeresni a földtani szakhatóságot. Belterületen a közműveket ott fektetik, ahol akarják. Pontosabban ott, ahol egyéb okok miatt lehetséges, sokszor a helyszűke miatt valóban nincs sok választási lehetőség. Az idei év tapasztalatai azt mutatják, hogy a közműfektetésekkel okozott kár hasonló nagyságrendű, mint a bekerülési költségük.

A Magyar Geológiai Szolgálat jogszabályban meghatározott feladata az összefoglalóan felszínmozgásnak nevezett jelenségek országos vizsgálata. A korábban készült felszínmozgás kataszteri lapokkal együtt egy felhívást is küldünk az ország valamennyi önkormányzata részére, hogy adjanak tájékoztatást számunkra az elmúlt időszakban bekövetkezett talajmozgásokról. Ezenkívül kérünk mindenkit aki a felhívásunkat olvassa, hogy ha felszínmozgásra utaló jelenséggel találkozik, akkor a lapunkban található adatlappal, jelezze azt számunkra.

A következőkben a Partfal Konferencia programjában szerepelt 22 előadásból közlünk néhányat.

Oszwald Tamás
a konferencia főszerzője

Az állami földtani hatóság feladatai és lehetőségei a felszínmozgások vizsgálatában

Dr. Farkas István geofizikus - MGSZ

Az emberiség évezredek óta részben ösztönösen részben tudatosan törekszik lakóhelyét, településeit úgy kialakítani, hogy az a káros környezeti hatásoknak legkevésbé kitett helyen legyen. A huszadik században az urbanizáció felgyorsulása, a települések terjeszkedésére rendelkezésre álló tér szűkössége elfeledtette az emberiséggel a földtani környezet veszélyforrásait. A földtani adottságok figyelmen kívül hagyása következményeire az elmúlt időszak "természeti katasztrófái" hívták fel újra a figyelmet. Ilyen volt a demjéni kőomlás, a kaposvári partfalomlás és a legutóbbi hollóházi földcsuszamlások.

Az utóbbi húsz év szélsőségekben gazdag időjárása felgyorsította a kőzetek tönkremenési folyamatát, vagyis a mállást. Régen a dombsági területen élők alkalmazkodtak a kőzet adottságaihoz, és ha teraszos szerkezetű volt némely település, hagytak elegendő helyet az esetleges omlásoknak. Az újkori településfejlődés ezt a gyakorlatot már nem követte. A szoros beépítés, a közműárkok szakszerűtlen visszatemetése, a csatornázatlanság, a dinamikus terhelés (ld. gépjárműforgalom) nagyságrendekkel való növekedése mind fokozza az omlások veszélyét.

A földtan jelentősége a településrendezésben

A természetes földtani környezet több eleme meghatározó fontosságú a településrendezésben. Így például az építésbiztonságot alapjaiban befolyásolja a terület geomorfológiai adottsága (meredek lejtő, helyi üledékgyűjtő), felszínmozgás-veszélyeztetettsége (lejtőcsúszások, suvadások, kőomlások, barlangok okozta beszakadások), belvíz-veszélyeztetettsége (max. talajvízszint és a kőzetek vízáteresztő-képessége), földrengés-veszélyeztetettsége, az építés-földtanilag kedvezőtlen kőzetek (gipsz, tőzeg, térfogatváltozó agyag, folyós homok).

Nem kevésbé lényeges a helyi lakosság egészségét hosszabb távon befolyásoló földtani adottságok figyelembevétele, így például a káros nyomelemek, nehézfémek magas koncentrációja a talajban és a felszín alatti vízben, a helyi kőzetekből származó radioaktív háttérsugárzás, a veszélyes gázok (széndioxid, metán, radon) feláramlásai. Sajnálatos módon ezek mindegyikére több példa is akad hazánk területén.

A geológusok és a földtani adattárak mindazon mesterséges objektumokat, illetve antropogén (emberi)

hatásokat számon tartják, melyek a földtani környezetet érintik és a településrendezés tényezői lehetnének; így például a korábbi bányák, a meddőhányók, a nagyobb felszín alatti létesítmények (pincék, tárolók) helyét, a korábbi (százezres nagyságrendű) kutatófúrások helyét, a jelentősebb talajszennyezéseket.

Vannak ugyanakkor a földtani környezetnek olyan védendő elemei, melyekre a települések terjeszkedése, a beépítés van káros hatással. A legfontosabb ilyen terület az ásványi nyersanyagok lelőhelye, mely minden fejlődő nemzetgazdaság anyagi létalapját jelenti, sőt kifejezetten a helyi közösség településfejlesztési céljait segítheti, így például a helyi építési nyersanyagok az építkezést teszik olcsóbbá. Országos jelentőségű nyersanyagok bányászata egész régiók fellendülését is eredményezheti. Ugyancsak megóvandók a településfejlesztéssel szemben illetve azzal összhangban a védett vagy a védelemre érdemes földtani feltárások, a ritka ásványtani vagy ősmaradvány előfordulások. A földtani környezetet potenciálisan szennyező tevékenység, vagy valamely létesítmény – mint településfejlesztési objektum – szintén konfliktusok forrása lehet.

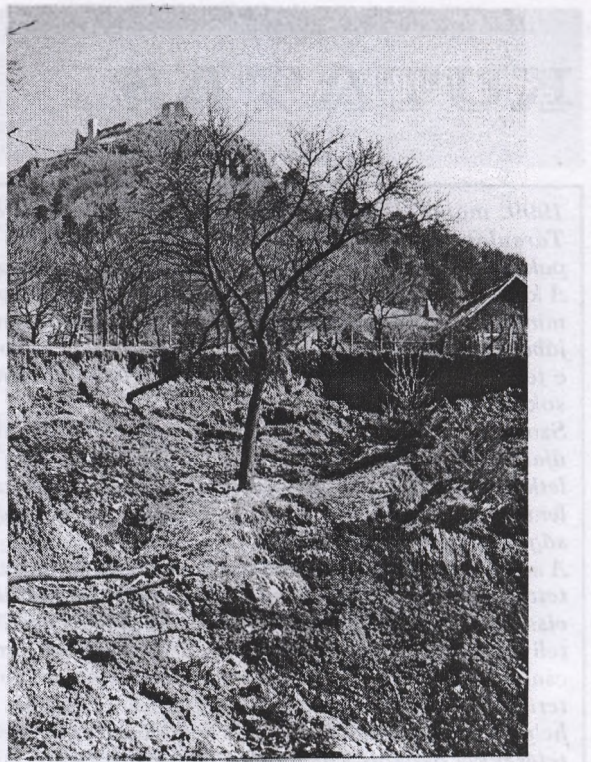
Kárelhárítás

A kőzet- és földmozgások miatti veszélyelhárítás finanszírozására több keret is létezik. A kisebb patakokon levonuló árvizek a felszíni vízrendezések időszerűségére hívják fel a figyelmet, amire szintén van pályázati lehetőség. Mindemellett a jövőben a rendelkezésre álló kereteket nemcsak elhárításra, hanem megelőző műszaki-tudományos felmérésekre is kellene fordítani.

A problémák megoldásához a jogszabályi és az intézményi háttér túlnyomórészt adott. Az 1997. évi LXXVIII. tv. az épített környezet alakításáról és védelméről, valamint végrehajtási rendeletei arról rendelkeznek, hogy a településrendezési tervek és a helyi építési szabályzatok elfogadásához, már az előkészítésbe is be kell vonni a Magyar Geológiai Szolgálatot, pontosabban annak illetékes Területi Hivatalát. A hét Területi Hivatal területi illetékessége egyezik a régiók beosztásával, székhelyük Budapest, Veszprém, Sopron, Pécs, Szeged, Debrecen, Salgótarján. A Területi Hivatalok a rendelkezésükre álló adatok alapján állásfoglalásaikban felhívják a figyelmet a veszélyeztetett területekre, ahová a tervezett terület-felhasználás nem javasolt, és ahol az egyedi építési engedélyezési eljárásokba kéri a földtani szervek bevonását. Ezen tevékenységük szakmai-tudományos alapja az általuk és a Magyar Állami Földtani Intézet által elkészített megyei területfejlesztési térképsorozat, melynek része a felszínmozgás-veszélyesség is.

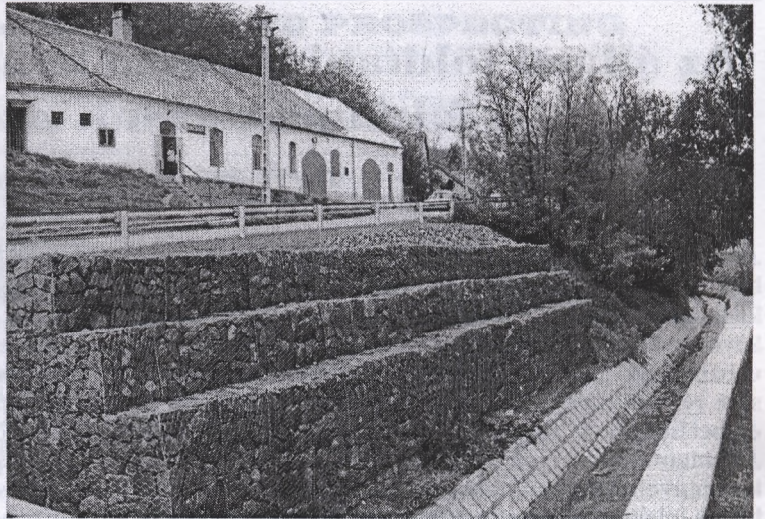
Árvízvédelem és földtan

A hazai árvízvédelmi gátak összhosszúsága meghaladja a 4000 km-t. Ezek egy része a múlt században épült, nyomvonaluk kijelölésekor csak vízügyi és mezőgazdasági szempontokat vettek figyelembe, a földtani környezetet nem. Később a gátakat javították, de a víz gyakran a gát alatti vízvezető földtani képződményekben, legtöbbször egykori ősi folyómedrek kavicsüledékeiben jut át a menteni kívánt, védendő oldalra. A gát



Suvadás - Füzér, Árpád utca

építéskor az ásványi nyersanyag megválasztása többnyire nem volt tudatos, általában a közelben fellelhető, változatos vízáteresztő-képességű nyersanyagokat használták. A gátak az idővel tovább gyengültek (pl. ürgejáratok, száradási felrepedések, áradáskori rongálódás), mely változásokat a felszínről csak geofizikai módszerekkel lehet roncsolásmentesen vizsgálni.



Patakmeder rendezés - Móragy

Az egyik legolcsóbb geofizikai módszerrel, a geoelektromos méréssel az évek során a gátak több mint felét már megvizsgálták. Ahol a víztelítettség, a vízvezetőképesség nagy változékonyságot mutat, ott mérnökgeofizikai szondázásra is sor kerül. A földtani vizsgálatok költség/haszon elemzése azt mutatja, hogy ezen szondázások folytatása feltétlenül indokolt.

A töltések magasztását, javítását csak a megfelelő minőségű (szemcse összetételű) ásványi nyersanyaggal lenne szabad elvégezni. Ezek lelőhelyeit a Geológiai Szolgálat tartja nyilván, az ismeretek átadására a készség biztosított.

Hatályos jogszabályok

Az 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (a továbbiakban: Étv.) 9. § (2) bekezdés b) pontja szerint a helyi építési szabályzat és a településrendezési tervek kidolgozása során az államigazgatási szerveket az előkészítésbe be kell vonni. Ennek célja, hogy állásfoglalásukban ismertessék a település fejlődése és építési rendje szempontjából jelentős terveket és intézkedéseiket, valamint ezek időbeli lefolyását, továbbá a hatáskörükbe tartozó kérdésekben a jogszabályon alapuló követelményeket. A (3) és (4) bekezdés értelmében a szabályzatot és a terveket jóváhagyás előtt véleményeztetni kell az illetékes államigazgatási szervekkel, kik 45 napon belül írásos véleményt adhatnak. Az eltérő véleményeket egyeztető tárgyaláson tisztázzák, melyről jegyzőkönyvet készítenek. A törvény 11. § (4) bekezdése szerint a településszerkezeti tervekben fel kell tüntetni a terület felhasználását veszélyeztető, illetve arra kiható tényezőket, különösen az alábányászottságot, szennyezettséget, az árvíz-, erózió-, és csúszásveszélyt, a természetes és mesterséges üregeket, továbbá a külön jogszabályok által előírt minden olyan egyéb tényezőt, amely a terület felhasználását vagy beépítését befolyásolja. A 31. § (2) bekezdése szerint az építmény kialakítása, felújítása, átalakítása során érvényre kell juttatni az országos szakmai követelmények között különösen az értékes táj- és látvány védelmét, a kedvező tájölést, a mechanikai ellenállást és stabilitást, a környezetvédelmet, a rezgés elleni védelmet, melyek földtani vonatkozásai a fenti jogszabályhelyhez hasonlóan egyértelműek.

A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (a továbbiakban: OTÉK) 5. §-a megerősíti a fentieket és a 3. sz. melléklet 7. pontja alatt nevesíti a Magyar Geológiai Szolgálat illetékes Területi Hivatalát. Külön magyarázat nélkül, mint hatáskört jelöli e pont a "geológia, morfológia, csúszásveszély stb." fogalmakat. Az "építmények elhelyezése" fejezet általános előírásai (31. § (1)) szerint az építményt csak úgy szabad elhelyezni, hogy az megfelelően egyebek mellett a geológiai, a terep, a talaj és a talajvíz fizikai, kémiai, hidrológiai adottságainak, illetőleg azokat ne befolyásolja károsan. A rendelet 57. §-a szerint az építményt és részeit védeni kell az állékonyságot és a rendeltetésszerű használatot veszélyeztető vegyi, korróziós és biológiai hatásoktól, to-



Helytelen településrendezés következtében keletkezett épület károk - Alsónána

vábbá a víz, a nedvesség (talajvíz, talajnedvesség stb.) káros hatásaival szemben. Az 58. § (1) és (2) bekezdése szerint az építményalap úgy alakítandó ki, hogy a várható építménysüllyedés, talajmozgás az építményben káros hatást, az építmény és más építmények között káros kölcsönhatást (pl. talajmozgást, talajvízszint-emelkedést) nem eredményezhet.

Fentiekkel összefüggésben a 45/1997. (XII. 29.) KTM rendelet az építészeti-műszaki tervdokumentációk tartalmi követelményeiről 4. § (4) bekezdése szerint az elvi építési engedélyezési dokumentáció tartalmát az érintett szakhatóságok az építésügyi engedélyezési eljárást megelőző tervezői egyeztetés során, a felvetett szakkérdés tisztázásához szükséges mértéknek megfelelően határozza meg.

Az egyes építményekkel, építési munkákkal és építési tevékenységekkel kapcsolatos építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokról szóló 46/1997. (XII. 29.) KTM rendelet 7. §-a szerint a szakhatóságok állásfoglalása hatáskörükbe tartozó szakkérdésekre, illetve az általános érvényű jogszabályokban és a helyi építési szabályzatban, települési tervekben nem érintett egyéb kérdések vizsgálatára terjed ki. A jogszabály 2. sz. melléklete szerint az MGSZ az ásványi nyersanyagokat érintő kérdésekben és az építmény földtani megalapozottsága tekintetében juttatja érvényre követelményeit, kivéve, ha a településrendezési tervek vagy a helyi építési szabályzat jóváhagyásakor a földtani követelmények már tisztázódtak.

A területrendezési tervekhez és helyi építési szabályzatokhoz kiadott szakhatósági állásfoglalás földtani vizsgálati szempontjai:

Geomorfológia

- a település vagy településrész topográfiája és geomorfológiai egységeinek elkülönítése, mesterséges terepalakulatok (külfejtések, meddőhányók, nagyobb rézsűk);
- a felszínalakulatok kitettsége a felszíni vizeknek és a klimatikus (szél, csapadék, hőmérsékletingadozás) tényezőknek, valamint ezek és a terület-felhasználás egymásra hatása;
- beépítésre potenciálisan alkalmatlan illetve korlátozottan alkalmas geomorfológiai egységek (meredek, erózió- és felszínmozgás által veszélyeztetett lejtős és hegylábi területek, helyi üledékgyűjtők területe, stb.).

Általános földtan

- a felszíni földtani képződmények (talaj, kőzetek felszíni kibúvásai) és a felszín alatti földtani képződmények köztani, települési viszonyai (térbeli kiterjedése, rétegzettség típusa, dőlése);
- a terület szerkezetföldtana (tektonikai és neotektonikai elemek), neotektonikus felszínmozgások (süllyedés, emelkedés, horizontális elmozdulások), földrengés-veszélyeztetettség;

Vízföldtan

- a terület egységeinek elkülönítése a felszín alatti vizek mozgása szempontjából (utánpótlódási és megcsapolási területek), pontszerű vagy vonalas beszivárgási (töbör, nyílt karszt, vető, stb.) és vízkilépési helyek (források);
- a felszín alatti vizek kemizmusa;
- a felszíni vízelvezetés, más műtárgyak és a vízkivétel hatása a felszín alatti vizek áramlási viszonyaira, a felszínközeli rétegek víztelítettségére, terhelhetőségére és a felszínmozgásokra.

Szennyeződés-érzékenység

- > a tervezési terület természetes geokémiai anomáliái (nehézfémek, élettanilag kedvezőtlen nyomelemek), kénfázisok megoszlása és koncentrációja, anómáisan magas természetes háttérsugárzások (U, Th, Rn), természetes és antropogén (hulladéklerakóból származó) gáz felszivárgások (széndioxid, metán, kénhidrogén);
- > a tervezési terület eredeti szennyezettsége a vizsgálat idején, a működő és korábbi hulladéklerakók, szennyvízgyűjtők és kezelők, ipari üzemek, mezőgazdasági üzemek helye és a földtani környezetben okozott vagy potenciálisan várható szennyeződés kiterjedése, mennyisége és minősége;
- > a tervezési terület szennyeződésre érzékeny földtani képződményei.

Mérnökgeológia alapadatok

- > a földtani képződmények talajmechanikai és geotechnikai adottságai a meglévő adatok alapján (szemcseösszetétel, plaszticitás, térfogatsúly, keménység, víztelítettség, nyomó- és nyírószilárdság, stb.);
- > építésföldtani szempontból kedvezőtlen képződmények (térfogatváltozó agyagok, tőzeg, gipsz-anhidrit, laza homok, stb.);
- > természetes (barlang, hasadék, oldási fülke, stb.) és mesterséges felszín alatti üregek (pince, bánya, akna, stb.);
- > felszínmozgás-veszélyes területek, a felszínmozgás főbb típusai (omlás, csuszamlás, folyás, kúszás, beszakadás), atektonikus felszínsüllyedés és emelkedés.

Mérnökgeológiai értékelés

- > az általános földtani felépítés, a vízföldtani, geomorfológiai, mérnökgeológiai, geokémiai adottságok komplex értékelése; az ezen adottságok egymásra hatásának vizsgálatából következő összetett és dinamikus (időben változó) folyamatok;
- > fenti alapadottságok és komplex tulajdonságok valamint a tervezett terület-felhasználás egymásra hatása, a potenciálisan alkalmatlan területek és/vagy a potenciálisan alkalmatlan terület-felhasználás megjelölése.

Ásványi nyersanyagok

- > a tervezési területen a Magyar Geológiai Szolgálat Országos Ásványvagyron Nyilvántartásában szereplő ásványi nyersanyagok megnevezése, kategóriája (minősítése), kiterjedése; vagy a potenciális ásványi nyers-

anyag előfordulások;

- > működő, bezárt, rekultivált bányák, a felhagyás és rekultiváció módja és állapota; más, bányászati módszerekkel kialakított felszín alatti létesítmények;
- > földtani és ásványi nyersanyag-kutatási objektumok (fúrások, aknák, mérési alappontok, megfigyelőkutak, stb.).

Földtani értékek

Felszíni és felszínközeli védett vagy védendő földtani képződmények, geomorfológiai alakzatok, ásvány, illetve őslénymaradvány lelőhelyek, földtani alapszelvények.

Eljárási rend

A tárgyalat eljárásokban első fokon az MGSZ illetékes Területi Hivatala, másodfokon az MGSZ Szakhatósági Főosztálya jár el.

A településrendezési terv és a helyi építési szabályzat előkészítése során, megkeresés esetén a Területi Hivatal köteles a rendelkezésére álló eszközökkel a tervezők és az önkormányzatok munkáját segíteni.

Legfontosabb teendők

Rendezvényekkel, kiadványokkal és kézikönyvekkel fel kell hívni a területrendezéssel foglalkozók figyelmét a földtani adottságok figyelmen kívül hagyásának veszélyeire. Az Országos Földtani és Geofizikai Adattár jelenleg is sok hasznosítható információt tárol e kérdéskörben. Tervezzük, hogy 1:100.000 méretarányú térképet fogunk szerkeszteni a természeti veszélyforrásokról, amelyek a regionális tervezést fogják segíteni. A helyi problémák megoldására szerződéses alapon készen állnak a Magyar Állami Földtani Intézet és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kutatói.

Fel kell hívni a tervezők figyelmét, hogy vegyék figyelembe a földtani adottságokat, akár úgy is, hogy a megrendelő önkormányzatok írják elő azt számukra.

Jó lenne, ha a kárelhárításra rendelkezésre álló kereteket ne csak a kárrendezésre, hanem a megelőzésre is fordítanák.

A természeti károk megelőzésében az állami és önkormányzati források együttes és összehangolt felhasználásával érhető el megfelelő eredmény.

Partfal és felszínmozgások 1999-ben

Oszvald Tamás geológus - MGSZ

Az I. Országos Partfal Konferencián javasolt partfal fogalmat meghatározó definíciót a kollégák kisebb kiegészítésekkel elfogadták. Emlékeztetőül: a partfal a földfelszín olyan természetes úton létrejött hirtelen szintkülönbség változása, mely legalább méteres nagyságrendű és a térszín változása közel függőleges sík mentén történik. Természetes útnak az eróziót és a földmozgásokat tartják. Számokkal kifejezve az arányokat: az objektum akkor minősül partfalnak, ha a magassága a 2 m-t meghaladja, és a felülete legalább 2/3-ban 80°-nál meredekebb dőlésű.

Legjellemzőbb partfal megjelenési formák:

- o jelenlegi, vagy egykori vízpartok, állóvizek, állandó vagy időszakos vízfolyások mente, lefutások
- o korábbi földmozgások (omlás, suvadás, rétegcsúszás) miatt keletkezett falak.

A pályázat kiírása a természetes partfalakra vonatkozik, de nem a szó genetikai értelmében, hanem a partfal állapotára vonatkozóan. Ezek szerint továbbá partfalként elfogadjuk:

- o a fokozatosan mélyülő utakat (mély utakat, szurdokokat) szegélyező falakat,
- o az egy, két, ritkábban még több szintben beépülő völgyek egyes szintjeit határoló falakat.

A tiszta geomorfológiai forma természetbeni megjelenése ritka, a felszínmozgási helyszínek nem 100%-ban partfalak, vagy meredek rézsűk, hanem azok különböző mértékű átmenetei. Például a löszfalak esetében a törmelékletjtő szinte telje-

sen elfedheti a földmozgással keletkezett partfalat.

Ezért határesetnek tekintjük:

- o a földmozgással keletkező, partfalat létrehozó helyszínt,
- o a földmozgással keletkezett, de törmelékletjtővel fedett helyszínt,
- o a 60°-nál meredekebb rézsűket;
- o a maximum 50%-ban támfallal, vagy rézsűvédelemmel ellátott helyszínt akkor, ha a természetes szakasz fokozottan mozgásveszélyes és a műszaki megoldás egyébként önállóan is megvalósítható lenne.



Árpádkori templom a Szamos holtág partján

A fenti szempontok alapján partfalnak minősítettem: az elmúlt három évben 129 településről beadott 341 pályázatából 75 település 207 pályázatát. Ez 172 helyszínt jelent, mivel az adott helyszín omlásveszély elhárítási programja több éves is lehet, mint például Dunaföldvár 350 m hosszú partfalának mentesítési programja, mely 1994-ben kezdődött.



Hollóháza, a vízszintes eltolódás vonala



Hollóháza, az É-i terület süllyedési karéja

Ebből képződését tekintve természetes partfalnak tekinthető 13 helyszín (település) 50 pályázata. A további 157 pályázat esetében 74 esetben nem megkülönböztethető, hogy a természetes folyamatok, vagy az emberi hatások alakították ki a ma látható partfalat, 83 esetben viszont egyértelmű volt az emberi hatás.

A fenti adatsorból látható, hogy mennyire mi magunk alakítjuk ki akaratlanul, sokszor tudatlanságból, esetleg nem törődömségből a veszélyes helyzetek egy részét. De arra is alkalmas a statisztika, hogy bizonyítsa a problémák másik része már évszázadokkal ezelőtt keletkezett. Az adott helyen megtelepedett emberek nem tudhatták, hogy a civilizáció fejlődésével, vagy a természetes folyamatok miatt földtanilag alkalmatlanná válik lakóhelyük.

Néhány példa erre:

Idén márciusban gyorsult fel az elmúlt évtizedek legnagyobb tömegű és kiterjedésű kőzetmozgása Hollóházán, egyszerre három helyen. A falu északi részén a mozgó kőzettömeg látható maximális hossza ÉÉK - DDNy irányban 350 m, szélessége fent 120 m, míg alul 250 m. A számítások alapján 800.000 m³-t meghaladta a mozgásban résztvevő anyag térfogata. A húzott zónában (a felső szakaszon) két kisebb földcsuszamlás is történt. A lefolyó kőzettömeget mindkét esetben a törmelékeltő aljában lévő ház állította meg. Itt a földtani adottságok újabb víz utánpótlódás hatására sárfolyás kialakulását sem zárták ki. Az ebben meginduló anyag mennyisége, a hegyoldal majdnem teljes növényzettel való borítottsága alapján, a pár száz köbmétert nem haladhatja meg. A házsor előtti úton 70 m hosszon 15 cm széles repedés és 50 cm-t meghaladó süllyedés látható. A mozgó kőzettömegben belül az egyenlőtlen száradás következtében fellépő zsugorodás miatt a házak többsége megrepedt. Látványos a néhol 1 métert meghaladó magasságú turzás, ami a csúszás alsó peremét jelzi.

területnek nevezett térségben van. Pontos lehatárolása folyamatban van. A fúrások alapján 30 m-t meghaladó vastagságú, negyed négyzetkilométer kiterjedésű a csuszamlás.

A geológusok által javasolt és konzekvensen végrehajtott felszíni víz elterelések, belterületi csapadékvíz elvezetések és a felszín alatti vizek megcsapolása, valamint a kedvező száraz időjárás eredményeképpen az É-i területen a kezdeti 1 cm/nap csúszási sebesség 16 nap alatt nullára csökkent. A mozgások hatására csak egy földúton lehet a falut Kéked felé elhagyni. Az augusztus végén lezárult az a komplex kutatás, mely a további csúszások megállítására ad javaslatokat, de nem hallgatható el az sem, hogy a javasolt alternatívák között szerepel az ott élők egy részének áttelepítése is.

A falu életében egy terület feladása nem példátlan. Az óvodai területen három, az É-i területen egy, pár évtizede elhagyni kényszerült épület romja is látható, ami a korábbi mozgásokat igazolja.



A szeletes földcsuszamlásra jellemző hátrabillent kőzettömbök - Nemespátró



A csúszás alsó részén kilépő vizek sárfolyást okoznak - Nemespátró

A falu középső részén egy kisebb kiterjedésű csuszamlás a templomot veszélyezteti. A legnagyobb kőzettömegű mozgás a porcelángyár felett, az óvodai

Ritkán adatik meg, hogy egy földcsuszamlást kiváltó utolsó cseppet a pohárban - pontosabban a földben - láthassunk. Kustánszegen a falu fő utcája a dombtetőn lévő templomot patkó alakban veszi körül. Az átlagosan 10° -os dőlésű oldalon a bevágással létesített út a domb felső részének megtámasztását szüntette meg, így az labilis helyzetbe került. Az út fölötti domboldalt a közel múltban parcellázták és ide egy 6x4 méteres faházat építettek, körülötte méteres járdával. A csapadékvizet lejtő irányban két helyen vezetik ki. Az utat szegélyező 70° körüli dőlésirányú rézsű egy 10 méteres szakaszon megcsúszott. A ház alatti területen cm-es húzási repedések láthatók. Ezek a repedések egy közel parabola ív által bezárt területen vannak, melynek csúcsában a ház, tengelyében a csuszamlás van. Nem nehéz megjósolni, hogy ennek a háznak nincs sok jövője.

Előrehaladott földcsuszamlás látható Nemespátrón. A falu Kustánszeghez hasonlóan dombtetőre, illetve köré települt. Valamit tudhattak a régen ott élők, mert erre a domboldalra nem építkeztek.

A sok csapadék, a vezetékes víz bekötése miatt megnövekedett a vízfogyasztás, illetve a csatorna elmaradása miatt, megindult a domboldal. Az alkalmazott mélyszivárgó rendszer eredményességét jelzi, hogy a mozgás csak ott folytatódott, ahol ezek a bordák még nem készültek el. Jól láthatóan rajzolódnak ki a szeletes földcsuszamlásra jellemző hátrafelé billent tömbök. A csuszamlás lábát a közlekedés fenntartása érdekében folyamatosan elhordják.

Ezek az esetek nem előzmény nélküliek. Ha megnézzük a MÁFI által 1984-ben kiadott Mérnökgeológiai térképet, vagy a Területi Hivatalok által készített megyei 1:100.000-es méretarányú térképsorozat felszínmozgás veszélyes területeket ábrázoló lapjait, ezeknek a jelenleg mozgó területeknek jó részét megtalálhatjuk rajtuk. A térképek sok évtizedes gyűjtőmunka eredményei. Felhasználták hozzá a Központi Földtani Hivatal által koordinált, a hatvanas évek végén megkezdett és 1993-ban lezárt felszínmozgás kataszterezés során felvett adatlapokat. Ilyen adatlap 400 település, közel 1000 helyszínéről készült.

Látva a nagyon sok beépítésre alkalmatlan terület építési teleként történt értékesítéséből származó tragédiákat, az MGSZ vezetősége részéről döntés született, hogy a kataszteri lapokat megküldjük az érintett önkormányzatoknak azzal a kiegészítéssel, hogy ezek 20 - 30 éve készültek és ellenőrzésre szorulnak.

Például Hollóháza esetében a földcsuszamlás miatt elvégzett részletes kutatás derítette ki, hogy a korábban kijelölt 1 km hosszú és 250 m széles sávnak a középső harmada építésre mégis alkalmas, mert ott egy állékony riolit lávafolyás van a felszín alatt. A körülötte lévő riolituffból és agyagból álló területek viszont valóban mozognak, vagy a csúszás határán vannak.

Az új építési törvény, illetve a kapcsolódó jogszabályok az MGSZ részvételét a település rendezési terv-



A szakadólap által kettészakított törzsű cseresznyefa - Hollóháza

nek elfogadási eljárásában kötelezővé teszik. A költségek csökkentése érdekében indokolt, hogy még a tervezés megkezdése előtt kérdezzük meg az önkormányzatok, hogy a település mely területei alkalmasak, korlátozottan alkalmasak, vagy alkalmatlanok beépítésre, vagy más célú felhasználásra.

Az egyes partfal omlások helyszínelésekor többször alakult ki vita a szakemberek és a település polgármestere között a mentesítés módszerét illetően. Ilyen helyeken geológusként földtani, mérnökgeológiai szempontok alapján azt kellett mondani, hogy az adott terület építésre alkalmatlan, olcsóbb lenne az ott élőket áttelepíteni. Van rá precedens itt Paks-Kömlődön, Bölcskén, Bátán, Aszódon, stb. De meg kell érteni geológusként és hivatalnokként azt is, hogy mélyek a településen élők helyi gyökerei. Mint azé a cseresznyefáé Hollóházán, melynek a suvadás kettétépte ugyan a törzsét, de ő ott akar élni, alkalmazkodott is a mozgásokhoz mert idén még kivirágozott.

A földtani környezet és az ember kapcsolata

(A II. Partfal konferencián elhangzott előadás rezüméje)

Breznyszky Károly geológus - MÁFI

A geológusok vizsgálódásainak tárgya a földtani környezet változásainak története. Századunkban az emberiség többet alakított a természetben, mint történetek korábbi évezreidei során összesen.

Állandóan változó bolygónkon azonban nem csak az emberi tevékenységnek, hanem bizonyos természetes folyamatoknak is van káros hatása. Pl:

- o természetes arzéntartalom az ivóvizekben
- o természetes radioaktív sugárzás (az emberi településeken a radon koncentráció megemelkedése).

A Föld, mint égitest folyamatosan fejlődő, alakuló, dinamikus tömeg, s a belső erők működése, mozgása

FÖLDTANI KUTATÁS 1999. XXXVI. Évfolyam 3. Szám

mind a felszínen, mind a felszín alatt állandó változásokat okoz. Egyes területeken ezek a változások intenzívebbek, gyakoribbak és gyorsabbak, míg nálunk ritkábban fordulnak elő földrengések, és ezek nem nagy intenzitásúak.

A törésvonalak vizsgálata nem csak a földrengés veszély miatt, hanem gazdaságilag is fontos: mivel befolyásolják a medencében lévő folyadékok áramlását, megismerésük igen fontos a szénhidrogén- és ivóvízkutatás szempontjából. A mélyfúrások mellett légi és műholdas felvételekkel is kell dolgoznunk.

A természeti veszélyek felméréséhez alapvetően szükséges a földtani környezet ismerete. Éppen ezért

néhány társadalmi szervezettel és intézménnyel előterjesztést készítettünk arról, hogy hogyan lehetne visszaállítani az oktatásban a geológia tanítását. Az iskolában tanult hatással lehetnének az egyes települések önkormányzati döntésére is, arra, hogy szakszerűen állapítsák meg, mire szabad építési engedélyt kiadni, és mire nem. Hogy mennyire fontosak a geológiai szempontok, azt jól jelzi az USA Geológiai Szolgálatának 2000-től 2010-ig szóló kutatási programterve. Annak szinte mindegyik pontja érinti az ember és a környezet kapcsolatát:

- o energiahordozó- és nyersanyagkutatás
- o klímaváltozás elemzése
- o ökoszisztéma kérdése

- o geológiai folyamatok emberi egészségre kifejtett hatásának vizsgálata
- o földfelszín alatti vízkészlet és a veszélyes hulladékok kapcsolata.

A Föld ökoszisztémája – a légkör, az ózonréteg, az élővilág, a felszíni és a felszín alatti vizek, a geológiai felépítmények összessége – nagyon érzékeny rendszer, s ha abba durván beavatkozunk, visszafordíthatatlan változások történhetnek, vagy legalábbis befolyásolhatják a Föld további fejlődését. Jelenleg az egyik legdurvább ilyen beavatkozás az, amit a széndioxid kibocsátással követ el az emberiség. Mivel ekkora mértékű mesterséges beavatkozásra a Föld életében csak az utóbbi évszázadban van példa, még nem tudjuk lemérni, hogy ténylegesen mekkora hatással lesz a Föld életére.

A felszínmozgások megjelenése légifényképeken

Síkhegyi Ferenc geológus - MÁFI

Egy-két, az átlagostól eltérő, csapadékos esztendő múlt csupán el, hatása mégis rendkívülivé vált, és bár a média a mindennapi szenzációk és katasztrófák szállítására szakosodott eszközei kissé felnagyítva tállalták a békeidőkben szunnyadó, de valós veszélyeket rejtő földmozgások bekövetkeztét, akaratlan közszereplővé tették szakmánk képviselőit. Balatonakarattyá, Hollóháza, Kemence történései, tragédiái talán a közfigyelembe állítják a miértekre választ adó alkalmazott földtani kutatásokat, és meglódnak a baj nélküli időkben elodázott, vagy negligált vizsgálatok.

Abból a reményből kiindulva, hogy a földmozgások kutatása, ha csak a szerencsétlen események felszaporodásának hatására is, de hangsúlyosabbá válik, az alábbi összefoglaló munkában felelevenítjük azokat a légifénykép kiértékelési módszereket, amelyek a földmozgások kutatásában, illetve a földtani veszélyek (hazards) tanulmányozásában a több évtizedes tapasztalatokra építve kialakultak, segítve ezzel a témával foglalkozókat.

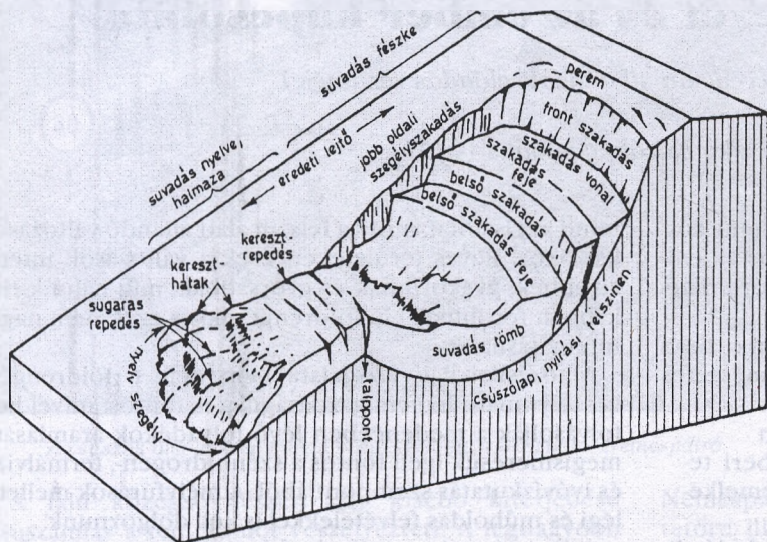
Az alábbiakban, –kapcsolódva az ebben az évben Pakson megrendezett II. Országos Partfal Konferenciához,

amit a Magyar Geológiai Szolgálat és a Magyarhoni Földtani Társulat rendezett meg-, a történelmi időkben bekövetkezett földmozgások kimutatásához kapcsolódó módszereket ismertetjük.

A földmozgások földtani és morfológiai környezete

A földmozgások számára legkedvezőbb földtani felépítést természetesen az ország felszínét nagy kiterjedésben borító, kiemelt helyzetű tájegységek területén, a lejtők szárnyain találjuk meg. Megjelenésük lokálisan és regionálisan is a környezetükhöz képest kiemelkedő területek szegélyén, peremén a leggyakoribb, ahol az erózió valamilyen formája miatt támasztékukat vesztett felszínközeli képződmények gravitáció hatására lejtőirányban megindulnak. A tapasztalatok szerint leginkább a pleisztocén korban kialakult löszös összleteken, és az alattuk települő felső-pannóniai korú, finomszemű üledékek felszínén fordulnak elő, részben alkalmasságuk, részben a nagy felszíni kiterjedésük miatt. Emellett a középhegységeket mintegy felerészben felépítő harmadidőszaki vulkáni képződményeken tapasztalhatók leginkább a földtörténet közelmúltjában végbement mozgások nyomai.

A földmozgások jellegét a közettani jellegek, a hidrogeológiai viszonyok és a belső földtani felépítés mintegy előrejelzi, és az osztályozásukra ennek megfelelően többféle lehetőség kínálkozik, általános megjelenési formáikra és részleteik morfológiai nevezékntáára azonban kitűnő kiindulási támpontot ad Pécsi M., aki egy jelenkorban bekövetkező suvadás morfológiai bélyegeit és a részletek elnevezését részletesen ismerteti [PÉCSI M., 1991.]. Alaktanilag hasonló képet mutat a hazánkban észlelhető másik gyakori földmozgási fajta, a szeletes földcsuszamlás is. A tömbszelvény egyetlen földmozgás eredményeképpen kialakult anomális



1. ábra A suvasások megjelenése és részeinek elnevezése [PÉCSI M., 1991.]

morfológiát mutat, míg a valóságban a legtöbb esetben azok láncolata, időben egymást követő, mozgást szenvedett testek egymásmelletti előfordulása vagy áthatása mutatható ki. Ezek felismerése azonban mindig visszavezethető az elvi tömbszelvényben látható sajátosságokra.

A gyakorlati munka során csupán a jelenkorban bekövetkező földmozgások mutatják a tömbszelvény szerinti morfológiai bélyegek összességét, mert a szakadatlan erózió azonnal elkezdje kifejteni romboló hatását, és előbb a finom, mikrodomborzati elemeket kezdi pusztítani, omladékokkal, lejtőüledékekkel beborítani, majd az éles és meredek lejtőszegélyeket lekerekíteni, utóbb a főbb formák is felismerhetetlenül lepusztulnak, vagy betemetődnek, s az idősebb, a pleisztocén idején képződött svadásoknak csupán a feltárt belső felépítése árulkodhat eredetükről, morfológiájuk már lényegében nem.

A földmozgások összetett folyamatok. A kőzettömegek lecsúszásának veszélyes volta, a lábak alól kicsúszó, hiányzó anyag mellett ott az egyidejű üledék-felhalmozódás gyakran pusztítóbb erejű következménye, a lakott területekhez közelebb eső völgytalpakat feltartóztathatatlanul feltöltő homlokfront letaroló, betemető hatása.

A légifényképek csoportosítása felhasználási céljaik szerint

A légifényképek szinte egyetlen nevezéktani kritériuma az, hogy valamilyen, az atmoszférában repülő eszközön elhelyezett fényképező kamerával készüljenek. Alapvetően három szempont szerint szokásos csoportosítani őket: a fényképező kamera típusa, a repülési magasság, és az alkalmazott film fajtája alapján. Negyedikként megemlíthető a sztereo hatás megléte vagy hiánya, de ez az interpretációs folyamatok esetében, ritka kivételtől eltekintve, alapkövetelmény. A különböző szempontú csoportosítások részletesen megtalálhatók az alapvető szakmunkákban (pl. MIKE ZS., 1976.)

A kamera típusok két nagy csoportra oszlanak. Jelenleg a legtöbb légifénykép *mérőkamarával* készül, amelynek legjellemzőbb sajátossága az elhanyagolhatóan kicsi elrajzolású lencse, és a belső állandók, elsősorban a fókusztávolság nagy pontosságú ismerete. Az egyedi gyártású kamera sem mérete, sem funkciói szerint sem vehető össze a hétköznapi használatban elterjedt fényképezőgépekkel. Különleges, nagy méretű, nagy vonalmenti felbontású, gyakran a szabad szemmel észlelhetetlen hullámhosszú elektromágneses tartományban érzékenyített rollfilmmel üzemelnek, amiket a repülőeszköz navigációs adataival összhangban, automatikusan üzemeltetnek. A negatívokról általában kontakt másolatok készülnek (amennyiben topográfiai elemek kiértékelését végzik, gyakran közvetlenül a negatívról teszik, a laborálás óhatatlan információ csökkentő hatása miatt), amelynek keretére automatikusan rákerülnek a repülés fontosabb paraméterei.

Kézi kamerának bármilyen, kereskedelmi forgalomba kerülő fényképezőgép alkalmas, de nyilvánvaló, hogy a használt gép fajtája és a kép minőség között összefüggés mutatható ki.

Évtizedek gyakorlata alapján alakult ki az általánosító vélemény, hogy komoly, minőségi munkákhoz csak speciálisan szervezett repülési kampányokkal, különleges filmanyagokkal, mérőkamarával felszerelt repülő

laboratóriumokkal lehet képanyagot biztosítani.

Az elmúlt évtized ebben a tekintetben is alapos szemléletváltozást kényszerített ki a felhasználóktól. Ebben –természetesen– szerepe volt a *kézi kamerák* erőteljes minőségi javulásának, de legalább ilyen mértékű hatása van az üzleti, gazdasági kényszernek is. A kisgépes fényképezés (SFAP -Small -format aerial photography) költségkímélő, gyorsan kivitelezhető eszköz, amire már jelentős módszertan alakult ki a kvalitatív tényezők kiolvasástól egyszerűbb fotogrammetriai feladatok megoldásáig, vagy térinformatikai alapú, grafikus adatbázisok felépítéséig.

Fontos tényező a gyors repüléstervezés és kivitelezés mellett a minősítési procedura csökkenése, e korábban vitathatatlanul legjelentősebb alkalmazás-gátló tényező visszaszorulása.

A hazai gyakorlatban is rendelkezésre áll speciális repülések költségkímélő elvégzésére szakosodott kivitelező, mint pl. a VITUKI Rt. ARGOSZ Távérzékelési és Filmstúdió, Hasselblad kamerával, alapvető előfeldolgozási eszközökkel.

A légifényképek csoportosíthatók a végzett repülés *repülési magasság tartománya* szerint, ami szoros kapcsolatban áll a kapott film méretarányával, ezen keresztül a befogott földfelszín nagyságával, valamint a filmen visszaadott objektumok méretével. Az általános felosztás kis-, közepes- és nagymagasságú felvételeket különít el, melyek közül szakmai, és kisebb mértékben a költségcsökkentési szempontok szabják meg a kiválasztott méretarányt.

A szakmai oldalról elsősorban a kutatás részletes, vagy áttekintő volta a mérvadó, illetve, hogy a keresett földtani testek várhatóan milyen méretűek és alakúak. A felvételek ugyanis analóg módon működő szűrőként is felfoghatók, ahol a nagy méretarányok esetében az olyan kisebb méretű földmozgások nyomai is észlelhetők, mint a mesterséges részsík mozgásai. A részletek, a fontos interpretációs bélyegek jó észlelhetősége mellett a nagyméretű objektumok nem láthatók át, továbbá több objektum megléte, megoszlása, egymáshoz viszonyított helyzete csupán körülményesen, pl. mozaikolással, egyberajzolással, stb. tisztázható. A kis méretarányú (magas repülések) anyaga ellenben a jellegtelen, jelentéktelen méretű objektumokat szűri ki, viszont áttekintő vizsgálatokra inkább alkalmas.

Az *alkalmazott filmanyagok* választéka kitágítja az értelmezés lehetőségeit, összhangban az érzékenységi tartománnyal. Történeti sorrendben a legelső, emellett napjainkban is az egyik leglényegesebb típus a fekete/fehér és fekete/fehér pankromatikus film, az archívumok túlnyomó részét adó képanyag. A színes, pontosítva a valódi színes képanyag a kiértékelés megbízhatóságát lényegesen megnöveli, különösen azért, mert a szemmel meggyőzően elkülöníthető, mintegy húsz feketedési fokozatba begyömöszölt képi információ helyett több száz, minden átlagos látású ember számára elkülönülő színes tónust szolgáltat. Magyarországon elsősorban a nyolcvanas évekből lelhetőek fel színesben lerepült tömbök.

A szem számára láthatatlan infravörös sugarak rögzítésére speciálisan érzékenyített filmek szolgálnak. Ebben a hullámtartományban a felszíni környezet teljesen más intenzitással tükröződik vissza. A különbségek két legfontosabb megjelenése a növényzetnél és a talajnedvességnél tapasztalható, mert a növényzet vitalitásával arányosan, erősen veri vissza a sugárzást, a nedvesebb, vizes, agyagos alakzatok viszont hidegek. En-

nek megfelelően infravörösre érzékenyített, fekete/fehér filmekben az erős növényzetborítás világos tónusú, havas táj jellegű, míg a hideg felületek, közeli talajvízszintű képződmények sötétszürkek-feketék. A hamis színes képek lényegében a fekete/fehér infra felvételek színesített változatai, ahol a hideg felületek sötét acélkék színe a növényzet dúsulásával fokozatosan bíbor vörösre változik.

Az infra képek megjelenése az előzőekben röviden ismertetett tulajdonságaik miatt elsősorban a környezet állapotának kutatásában szolgáltatóbbtöbbtinformációt.

A légifényképezés utolérhetetlen találmánya a valóságban kivitelezhetetlen térláttatás, a háromdimenziós tér valósághú visszaadása. Ez a sajátosság minden fotogeológiai és morfológiai vizsgálat legtöbbet adó eszköze. Ezért néhány különleges helyzet kivételével a felvételezések mindig térbeli látást adó átfedéssel készülnek, és ez napjainkban teljes egészében érvényes a kisgépes repülések vonatkozásában is.

Légifényképek a földmozgások felismerésében

A földmozgások kimutatása elsősorban a lefelé irányuló tömegmozgások sajátos formáinak kimutatásán alapszik. Morfológiai bélyegek felismeréséről lévén szó, s ehhez a légifényképek rendkívül kedvező eszközt adnak, éppen az előállításuk sajátosságai miatt. A különleges előnyök a tisztán térképi és terepi megfigyelésekhez viszonyítva elsősorban a képpárok térbeli szemléléssel vizsgálható voltában nyilvánul meg. A morfológia közvetlenül, a terepen megvalósíthatatlan nézőpontból, térképszerűen jelenik meg, a készítés módjából következően magassági torzítással. E torzításnak az a fő jelentősége, hogy az enyhe lejtők és a finom domborzati formák a valóságosnál sokkal markánsabban láthatók a kiértékelő számára.

A földmozgások jelenlétére utaló, a kiértékelések során tapasztalható fő jellegzetességeket a az alábbiakban foglalhatjuk össze [Manual of R.S., 1983, alapján, a magyar sajátosságok figyelembevételével]:

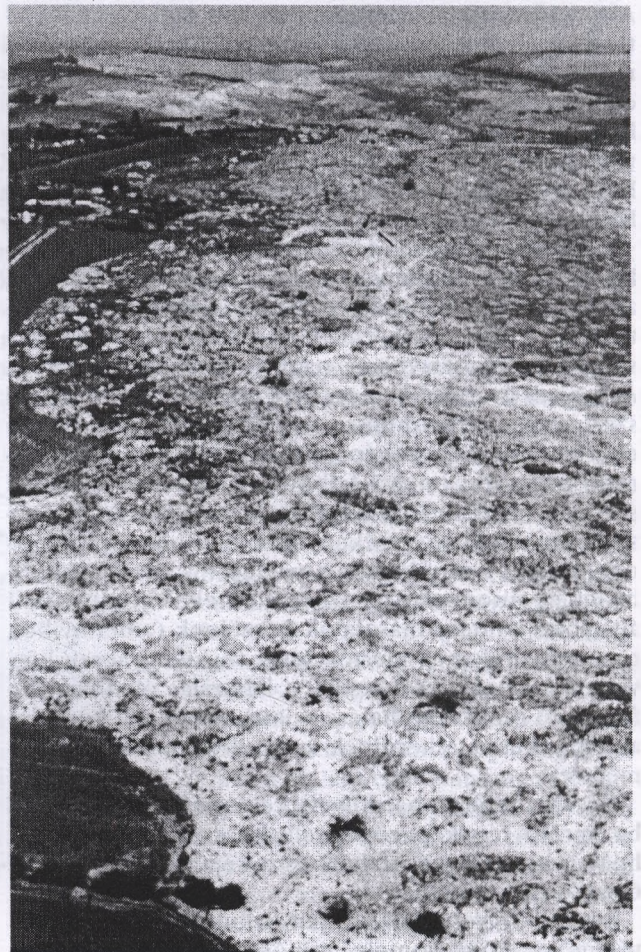
- o meredek lejtők oldalában észlelhető lejtőpihenők, vagy tereplepcsők, a völgyek talpa felé eső oldalon esetleg kisebb oldalkúpok sorával, mögöttük lefolyástalan, vizenyős területekkel, időszakos tavacskákkal, dagonyákkal
- o a gerincek és lapos tetők szegélyén észlelhető, meredek peremű, a gerinc felé konvex, ívelt leszakadások
- o ujjlenyomat, vagy kanál alakú benyomódások a lejtők oldalában
- o a lejtő alján húzódó völgytalp és vízhálózat anomális, a fő csapástól eltérő kanyarulatai, amik a lecsúszott földtömegek vese alakú homlokfrontjának megkerüléséből származnak. Szélsőséges esetekben völgyelzáródások (Arló) keletkeznek
- o a felszín anomális érdes, mikrodomborzata, ami a kaotikusan átkevert kőzetanyag következménye
- o a környezettől elütő, világosabb tónus megjelenése, ami az alsóbb, talajosodás nélküli kőzetek felszínre kerüléséből származik
- o a környezettől élesen eltérő természetes növénytakaró, ami igazodik a földmozgásokkal megbolygatott kőzettestek és talajok megválto-

zott vízháztartási viszonyaihoz

- o a környezettől élesen eltérő mesterséges növénytakaró, ami a felszínen található kőzetek és talajok megváltozott vízháztartási viszonyain kívül a környezetténél enyhébb lejtőmorfológia kedvezőbb talajművelési tulajdonságaira támaszkodik
- o domboldalakon kilépő vízszivárgások
- o a szegélyszakadások mentén elmozduló, megszakadó, eltűnő vonalas objektumok, pl. földutak, rakott kőfalak, sövények, az alsó szakaszokon pedig e vonalas elemek befedődése
- o kedvező árnyékhatások esetén a folyamatos mozgásra utaló, nagyszámú megdőlt fa megjelenése

Az interpretáció eszköztárába ma már rendkívül sokféle képanyag besorolható, s kiválasztásukat az adott feladathoz lehet igazítani.

A célnak megfelelően mérőkamarás és nem mérőkamarás felvételek egyaránt alkalmazhatók. A nem mérőkamarás felvételek elsősorban közvetlenül a földmozgások bekövetkezése után, gyors kárfeltérés, önkormányzati és szakhatósági, operatív intézkedések megtétele és potenciálisan bekövetkező újabb események lehetőségeinek vizsgálatára ajánlatosak. Ekkor, hasonlóan az árvízi bejárásokhoz, repülőgépes, vagy helikopteres bejárások kiegészítéseként, aerovizuális megfigyelések rögzítésére *ferde tengelyű, madártávlati képek* készítése is megengedhető hagyományos fényképezőgépek segítségével. Ezt mutatja meg a 2. ábra, ahol egy 1989. január 22-én Tadzsikisztánban, a régi főváros, Gisszar térségében bekövetkezett, földrengés hatására lezajlott földcsuszamlás helikopteres



2. ábra. Dusanbe (Tadzsikisztán) környéki földcsuszamlás (1989) madártávlati, ferdetengelyű képe. A szerző felvétele

körüljárása alkalmából készült felvétel látható, amely a csuszamlás morfológiai sajátosságait és katasztrófális kihatásait egyaránt megmutatja.

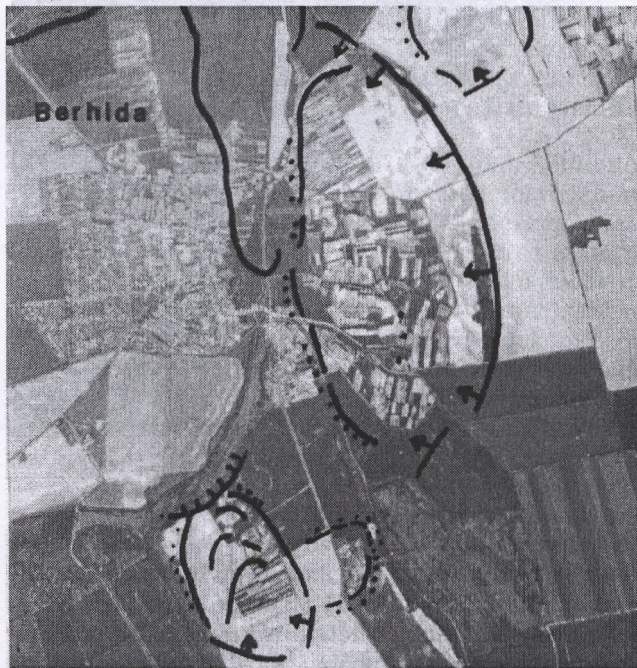
A rengés hatására egy kb. 350-400m-es, félköríves szakadólap mentén csúszott meg a földtömeg, fokozatosan kiszélesedett, és mintegy két és fél kilométernyit nyomult lefelé NyDny-i irányba. A megindult anyag néhány másodpercre szinte folyóssá változott, felaprózódott, és a porhanyós alapanyagban lekerekedett, házméretű, ép, löszös tömbök úsztak. A csúszás nyelvének a felszíne ettől egyenetlen, karfiol-szerű és foltos elszíneződésű. A nyelv szétágazó, ezért a nyelvek szegélye vese alakú, ívelt, 5-6m magas, élesen kiemelkedő homlokfrontokkal érintkezik az egyébként sík, nagyüzemi mezőgazdasági művelés alatt álló táblákkal. Feltűnő, hogy a támaszték nélküli földtömeg a néhány fokos lejtőn is meg tudott indulni és több kilométeres távolságot volt képes megtenni katasztrófálisan rövid idő alatt.

A földcsuszamlás előidéző okai között az utólagos vizsgálatok kiemelték az öntözés káros hatását. A löszháton lévő öntözőcsatornák folytonos szivárgása azt eredményezte, hogy a mélyben települt vízzáró réteg felett erősen átáztak az üledékek. Stabilitásuk lecsökkent, és az egyébként nem túl nagy intenzitású földrengetés hatására megindul földtömeg 274 áldozatot követelő földmozgást okozott.

A legfiatalabb, korábbi képanyagban még nem észlelhető földmozgásos területeken, közvetlen beavatkozást nem igénylő, az adott állapotot rögzítő, vagy megfelelő képanyaggal el nem látott vidékeken szükség lehet friss repülés végzésére. Erre a célra függőleges kamaratengellyel készített, térbeli szemlélésre alkalmas átfedéssel lerepült **nem mérőkamarás légifénykép** sorozat is megfelelő lehet, elsősorban redukált költségű és viszonylag gyors, rugalmas készítési technológiája miatt.

A fentiekben felsorolt képi anyagok alkalmazását elsősorban az anyagi és időbeli szűkösség indokolja. A módszeres, tematikus munkák azonban túlnyomórészt nem igénylik egy új repülés friss képanyagát, hanem már meglévő, szisztematikus, térképkészítési, felújítási munkák céljaira készített, szabatosan kivitelezett, átfedéssel készült, **mérőkamarás képanyagra** támaszkodnak. Egy magyarországi területet általában többszörösen lerepültek már, ezért több időpontból, változó méretarányokkal, többféle filmre készült képanyag is elérhető. A képanyagok korábban vázolt méretaránybeli különbségei a felismerhető méretű objektumok kimutatásának természetes, analóg szűrőjeként működnek, azaz a kis méretarányú, áttekinthető képek, a

magas repülések kontakt, vagy kismértékű nagyításai jelentős méretű, meghatározó földmozgások kijelölését teszik lehetővé. Ezt mutatja meg a 3. ábra, amely a Geresdi-dombság egyik legnagyobb, és igen fiatal földmozgásának és környezetének kivágata, lösszel borított, gránitos területen. A környező, kisebb méretű csuszamlások alig, vagy egyáltalán nem ismerhetők fel. A lejtő mentén lefelé mozgó kőzetanyag a már kialakult, mai völgyhálózat oldalvölgyeit is kitölti, amire a lefutó oldalvölgyek talpának megszakadása, az alsó völgyszakaszok feltöltődése utal.



4. ábra. Földmozgások nyoma Berhida területének kis méretarányú légifelvételén MH Tóth Ágoston Térképészeti Hivatal archívuma

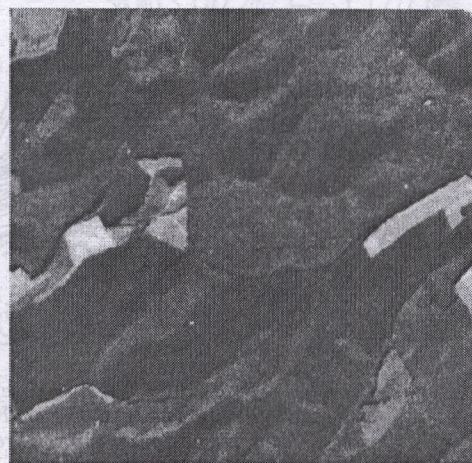
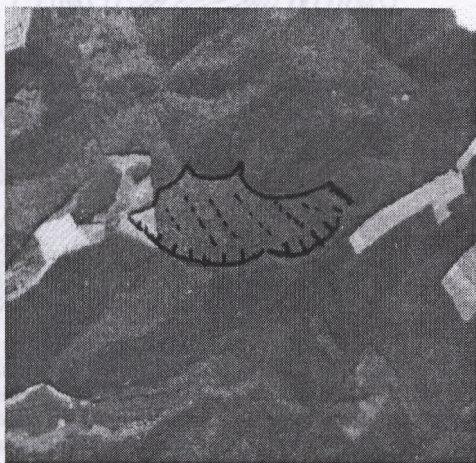
A másik, hasonló méretarányú kép, a 4. ábra Berhidát és környékét ábrázolja. A településtől keletre lévő Szőlő-hegy egy nyugati irányban megindult, pannóniai, finomszemű üledékeken kialakult földmozgást mutat. Rajzolata a 2. ábrához hasonló módon anomálishan érdes felszínű, mutatva az eredeti anyag átmozgatását. Morfológiailag a front- és szegélyszakadások ívelt, északra és délre lefutó völgyként jelennek meg, míg tőle nyugatra a Séd-patak a falu irányába enyhén kitér, követve a lecsúszott anyagból felépített nyelv homlokfrontjának szegélyét.

A Tihanyi-félsziget Dny-i peremét bemutató képkivágaton (5. ábra) a pannóniai korú üledékek és piroklas-

3. ábra

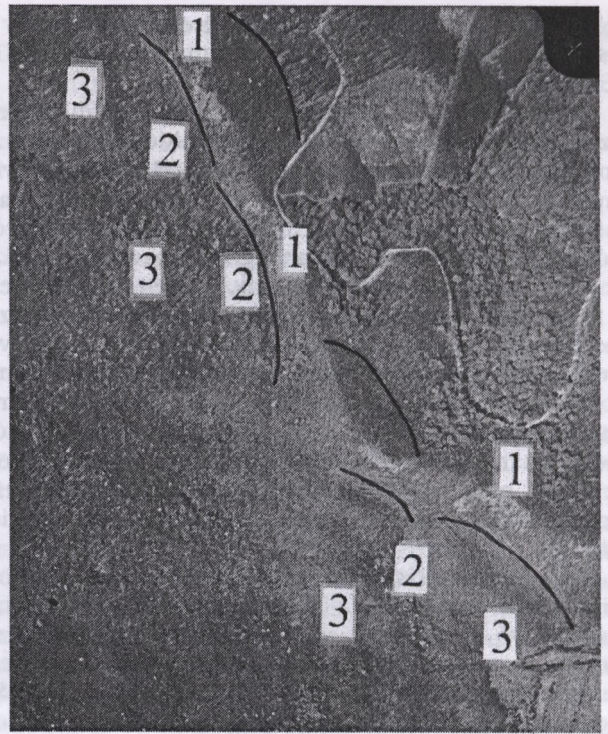
Földmozgások nyoma a Geresdi-dombság (DK-Mecsek) területének kis méretarányú légifelvételén.

MH Tóth Ágoston
Térképészeti Hivatal
archívuma





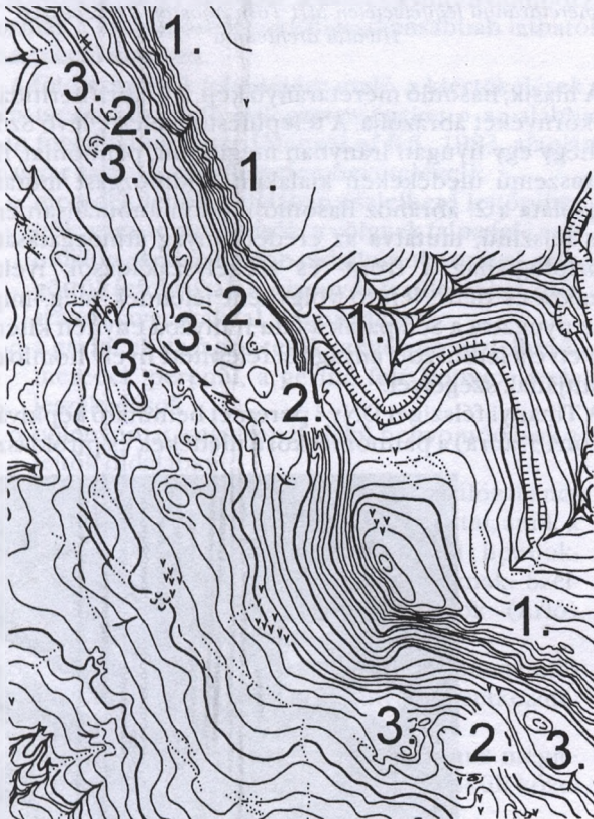
5. ábra A Tihanyi-félsziget DNy-i partvonala tízezres, színhelyes légifényképen, többszöri, egymást metsző lecsúszás nyomával. Magyar Állami Földtani Intézet térképtára.



6. ábra Dobogókő vulkanikus területén fellépő csúszások nagy méretarányú, színes felvételen. Magyar Állami Földtani Intézet térképtára. Jelmagyarázat: 1. Perem és frontszakadás. 2. Lefolyástalan, vizenyős területek. 3. Lecsúszott kőzetömegek alkototta kúpok.

tikumok kilométert meghaladón, szinte nyílegyenes vonal mentén szakadnak alá a Balatonba. Az ívelt szakadólapokat térbeli hatás nélkül is kirajzolják a növényzet enyhén karéjos anomáliái. A többszörösen fellépő

csúszásokra abból lehet következtetni, ahogyan az egyik anomália keleti végét egy másik, teljes ívű anomália lemetszi.



7. ábra Az előző fénykép szintvonalas térképe. Hamvaskő tájfutó térképének részlete. M=1:15.000 MTF Sz kiadása, 1996. számok jelentése: ld. a 6. ábrát.



8. ábra Csúszások és kezdődő mozgások nyomai szintvonalas térképen, Dobogókőtől ÉNy-ra. Hamvaskő tájfutó térképének részlete. M=1:15.000. MTF Sz kiadása, 1996. számok jelentése: 1-3. Ld. a 6. ábrát. 4. Gödrök, hasadékok, mélyedések ívelt elrendezésben.

A földmozgások kialakulásakor általában üledékes képződményeken lejátszódó folyamatokra gondolunk elsősorban. A jelenség azonban ennél sokkal általánosabban fordul elő, így az üledékes fekvőre települő vulkáni hegysegeinkben általános a jelenlétük. Illusztrált példáink 6-8. ábra a Pilis központi részéről származnak, ahol az 1. ábra tömbszelvényében látható összes morfológiai sajátosság felismerhető a karéjos szakadólapoktól a feltorlódott, kúpsorként jelentkező nyelvig és a mögöttük kialakult lefolyástalan, vizenyős mélyedések kialakulásáig.

Hasonló, több száz méter szélességű mozgások nyomai ismerhetők fel a Bakony és a Balatonfelvidék pannóniai üledékekre települt bazaltkiömlésein. Ilyen, lecsúszott testet mutat be Budai T. és Csillag G. [BUDAI T.-CSILLAG G., 1998.], ahol a kiadvány hátsó borítóján bemutatott pósa-tetői, bazalton kialakult suvadásnak a képe egyben a jól megválasztott, kisgépes, ferdetengelyű felvételek meggyőző, bizonyító erejéről is tanúskodik.

A többszörös lerepülés arra is lehetőséget adhat, hogy a gyakori mozgásokkal sújtott vidékeken a korábbi, mozgások előtti állapot vizsgálható legyen. Ehhez a régi filmeket, vagy kontaktokat őrző archívumok (FÖMI, MH TÉHI) szolgáltatnak anyagokat. Az eltérő időkről készült kiértékelések alapján nyomon követhető a folyamatok előrehaladása, visszaidézhető a korábbi természeti és társadalmi környezet, esetenként vitás, peres kérdések válnak tisztázhatóvá.

A felszínmozgások felismerésének fontossága

Az elmúlt két évtizedben a légifényképek földtani célú kiértékelése általánossá vált a Magyar Állami Földtani Intézetben, kapcsolódva az ország földtani megismerését célzó sík- és dombvidékek földtani térképezési programjaihoz. A módszer síkvidéki térnyerését a hegyvidéki területeken éppen korlátként felrótt sajátosságok tették lehetővé, azaz az erdőborítottság lényegesen kisebb, mint a hegyvidékeken és a fiatalabb üledékek takarója nem zavarja láthatóságukat. E térképezési programok jelentős figyelmet szánnak a negyedidőszaki képződmények korábbinál részletesebb, genetikai alapú elkülönítésére.

A hegyvidékek nagy hagyományokkal rendelkező, részletes térképezési módszereire is hatással van a légifényképek alkalmazása, jelentős segítséget adva a helyben, száلبan álló kőzetkibívások és a terepi vizsgálatok során nehezen észlelhető, elmozdulást szenvedett kőzettestek elkülönítésére.

dett kőzettestek elkülönítésére.

A felszínmozgások a közvetlen veszélyeztető hatásai-kon túlmenően, amit az egyes települések lakóinak, az illetékes önkormányzatoknak és az államigazgatásnak okoznak, tudományos szempontból számos, jelentős következtetésre adnak módot a jelenkori felszínalakító folyamatok megismerésében. E folyamatok regionális kiterjedésének lehatárolása műszaki nagylétesítmények helyének kitűzésekor, vagy általános fejlesztési tervek kidolgozásakor igen fontos, bár leggyakrabban korlátozó, esetleg költségnövelő tényezőt jelentenek.

A földmozgás-veszélyes helyek ismerete a tulajdonosok és vagyonkezelők számára motiváló tényező lehet a vagyoni károkat enyhítő biztosítások megkötésére, míg a biztosítók számára ugyanez kockázatnövelő tényezőként jelentkezik.

A földmozgások kutatásának ugyanakkor földtudományos jelentősége is van, ugyanis eredetüknek mindenhol az alapvető oka az eredeti üledékképződési folyamat megszakadása és az erőteljes eróziós tevékenység megindulása, ami függőleges irányú jelenkori kéregmozgások megfordulására, relatív kiemelkedésre vezethető vissza. A kiemelkedő tájegységek belsejében, vagy az eltérő függőleges sebességgel egymás mellett mozgó tájegységek peremén előfordulásai e tekintetben a neotektonikai kutatások, geodinamikai vizsgálatok számára szolgáltatnak nélkülözhetetlen kiegészítő adatokat.

Az 1999-es év nem minden tanulság nélkül való következménye, hogy világossá vált: az alábecsült mozgásveszélyesség hatások, vagy a már ismert, de figyelmen kívül hagyott földtani, műszaki földtani kutatási eredmények miatt mindezekből akár nehezen felszámolható, hosszú kihatású, országos méretű természeti csapás is kerekedhet.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Budai T., Csillag G., (1998.): *A Balaton-felvidék középső részének földtana. A Bakony természettudományi kutatásának eredményei 22. Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc. -hátsó borító.*
- Manual of Remote Sensing. American Society of Photogrammetry. Second edition, Vol. II. Engineering Applications, pp. 2054-2070.*
- Mike Zs. (1976.): *Légifénykép-interpretálás és a természeti erőforrások feltárása. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 12-21.*
- Pécsi M., (1991.): *Geomorfológia és domborzatminősítés. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Elmélet-módszergyakorlat 53. Pp. 58-111.*

A klimatikus hatások szerepe a magaspartok fejlődésében

Dr. Juhász Ágoston geográfus - MTA Földrajztudományi Kutató Intézet

Nappjaink gyakorlata a felszínmozgásos térségek kutatása területén a környezet-geomorfológiai kutatások felé olyan elvárásokat és követelményeket állított, amelyek újabb kutatási irányzatok és módszerek kidolgozását eredményezték a hazai geomorfológiai kutatások témakörében.

A szerző a hazai felszínmozgásos területek – közöttük a magaspartok fejlődését –, a klímaváltozások, a száraz és nedves klímaperiódusok és domborzatalakulás kapcsolatán keresztül mutatja be hazai példák felsorakoztatásával.

A klimatikus geomorfológiai analízis módszerei, a felszínmozgásos területek tematikus térképezése, litosztatográfiai, palinológiai és paleoökológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználásával elemzi a felszínmozgásos területek dinamikus domborzatváltozásait. Történeti feljegyzések, archeológiai adatok alapján következtet a magaspartok fejlődésének ütemére az elmúlt 2000 évre visszamenőleg.

A magaspartok jelenkori fejlődését az elmúlt 150 év csapadékadatának idősoros vizsgálata, a száraz és nedves klímaperiódusok meghatározása és váltakozása, ezeknek a földcsuszamlásokkal való korrelációja alapján mutatja be.

Kutatási előzmények

Korábban – elsősorban a századfordulóig – a csuszamlások és egyéb felszínmozgás folyamatok vizsgálatai települések, vonalas létesítmények környezetére terjedtek ki és különböző kutatási vélemény és megítélés szerint kerültek értékelésre, ill. leírásra.

Változást a természeti erőforrások fokozatos kiaknázása, a századforduló kezdetével meginduló út- és vasúthálózat továbbfejlesztése, települések, bányászati-ipari térségek fejlődése, a nagyberuházások, ipari létesítmények telephelyeinek geo-dinamikai vizsgálata idézett elő.

A gyakorlati elvárásoknak megfelelően előtérbe kerültek a domborzat felszín-dinamikai állapota állékony-ságának vizsgálata, a tömegmozgások feltárása, a felszínmozgásos folyamatok tipizálása és térképezése. A területi tervezés elvárásai alapján az elmúlt 20 évben került sor a Központi Földtani Hivatal támogatásával és számos intézmény (MÁFI, BME, MTA, FTV, FKI) együttműködésével a magyarországi felszínmozgásos területek térképezésére, az egész ország tömegmozgásos területéről átfogó és egységes kataszter készítésére

Elkészült Magyarország 1:500.000-es és 1:100.000-es méretarányú felszínmozgásos térképe, és egyes felszínmozgások szempontjából frekvenciált területek 1:25.000, 1:10.000 és 1:5.000 méretarányú geomorfológiai térképe (MTA FKI).

Felszínmozgásos régiók

Magyarország domborzata szilárd kőzetekből épült alacsony középhegységi (400-1000 m tszf.), többnyire laza kőzetekből álló medence-domsági (intramontán), domsági (200-400 m tszf.) és síksági relief-típusokból áll, a csuszamlásos folyamatok és formák a középhegység-peremi és domsági térszínekre koncentrálnak.

A következő felszínmozgásos régiókat különböztetjük meg (1. ábra).

1. Zalai-dombság

A felszínt építő laza pannóniai agyag és homok formációk, ill. pleisztocén fosszilis talajokkal, vályogrétégekkel tagolt lösz és löszszerű üledékek, az erős felszabdaltság, az átlagot meghaladó évi csapadékösszegek optimális feltételei a csuszamlások kialakulásának (MIKOLICS J. 1968, JUHÁSZ Á. 1972).

2. Tolnai-dombság

Változatos rétegsorú laza medenceüledékből áll. A pannóniai homok, agyag, agyagmárga mellett pliocén és pleisztocén vörösagyag, folyóvízi üledékek, lösz és vályogösszletek vesznek részt a domborzat építésében. Morfológiai karakterét a nagyfokú felszabdaltság és a nagy reliefenergia, a tipikus csuszamlásos topográfia jellemzi.

A csuszamlások a nagyobb völgyrendszereket kísérik és reprezentatív formatípusaik a folyóvölgyek aszimmetrikus oldalain fordulnak elő (SZILÁRD J. 1964, ÁDÁM L. 1967, 1968, JUHÁSZ Á. 1972).

3. Somogyi-dombság

A fosszilis és recens csuszamlások a Koppány-folyó vízgyűjtő területére koncentrálnak, az aszimmetrikus völgyek oldalait jellemzik. A pannóniai laza üledékek, pleisztocén lösz és löszszerű képződmények feltárásai egykori kaotikus mozgásokról tanúskodnak.

4. Dunántúli-középhegység

Laza, harmadidőszaki üledékekkel bélelt intramontán medencék formálásában is jelentős szerepük volt a tömegmozgásoknak. Bazalttakarós vulkáni tanuhegyek lejtői csuszamlással is formálódtak, lejtőpalástjaikat mozgalmas csuszamlásos topográfia jellemzi (JUHÁSZ Á., BORSY Z. 1986).

5. A balatoni magaspartok

A tó-medence csuszamlásai a magaspartokhoz kapcsolódnak, kialakulásukat főként a Balaton abráziós tevékenysége, a lösz üledékek hidrogeológiai-kőzetfizikai adottságai, ill. az ezt befolyásoló csapadék mennyisége határozza meg. A pannóniai formációkból (agyag, homok, kavics) pleisztocén lösz és löszszerű üledékekből álló magaspartok relatíve 30-60 m-rel magasodnak a tó szintje fölé. A csuszamlások a magaspartok mentén húzódo, főközlekedési útvonalakat, vasutat, a településeket, a rekreációs övezet épületeit állandóan veszélyeztetik.

6. Pannonhalmi-dombság

A Dunántúli középhegység peremi domsági területi laza üledékből épült felszínei (agyag, márga, homok, kavics) kedveztek a csuszamlások kialakulásának, amely a nagy reliefenergiájú dombháti lejtők jellegzetes formatípusai.

7. Duna teraszvidék és magaspartjai

A tömegmozgásos folyamatok a harmadidőszaki agyag, márga, homok üledék formációkhoz, valamint pleisztocén lösz, löszszerű üledékekhez, esetenként travertínokhoz kapcsolódnak. A Budapest-Paks közötti Dunai magaspartok csuszamlásai pannóniai alapzatú fosszilis talajokkal osztott löszösszletekben tapasztalhatók. A csuszamlásokat a Duna eróziós tevékenysége és a háttérből a rétegvízszivárgások váltják ki. Kőzetminőségi okokra vezethető vissza, hogy a magasparton a szeletes földcsuszamlás és a partomlás formatípusai az uralkodóak (DOMJÁN I. 1952, EGRI GY.-PÁRDÁNYI J. 1968, PÉCSI M. 1970, 1975, KARÁCSONYI S.-SCHEUER GY. 1972, SCHWEITZER F. 1974, SZILVÁGYI I. 1971).

8. Az Északi-középhegység

Miocén slir, agyag, homok üledékekből épült medencedomságain a felszínmozgásos formák szélesen elterjedtek. Sűrű völgyhálózatú, élénk reliefenergiájú felszín kedvez a csuszamlások kialakulásának. Fosszilis és recens csuszamlások generációi mozgalmas felszínalakulásról tanúskodnak, a kisebb folyóvölgyek aszimmetrikus lejtőin sorakoznak.

9. Zempléni-hegység

A Hernád bal parti völgyrendszerét keretező meredek völgyoldalakon, a felszabdalt hegységközponti területeken, a laza miocén a laza miocén vulkáni és agyagképződményeken, kavicsösszletekkel takart hegyláb felszín-peremeken impozáns csuszamlások sorakoznak. Nagy méretű csuszamlások fordulnak elő az andezit vulkáni területek laza üledékből épült térszínin is (SZABÓ J. 1985).

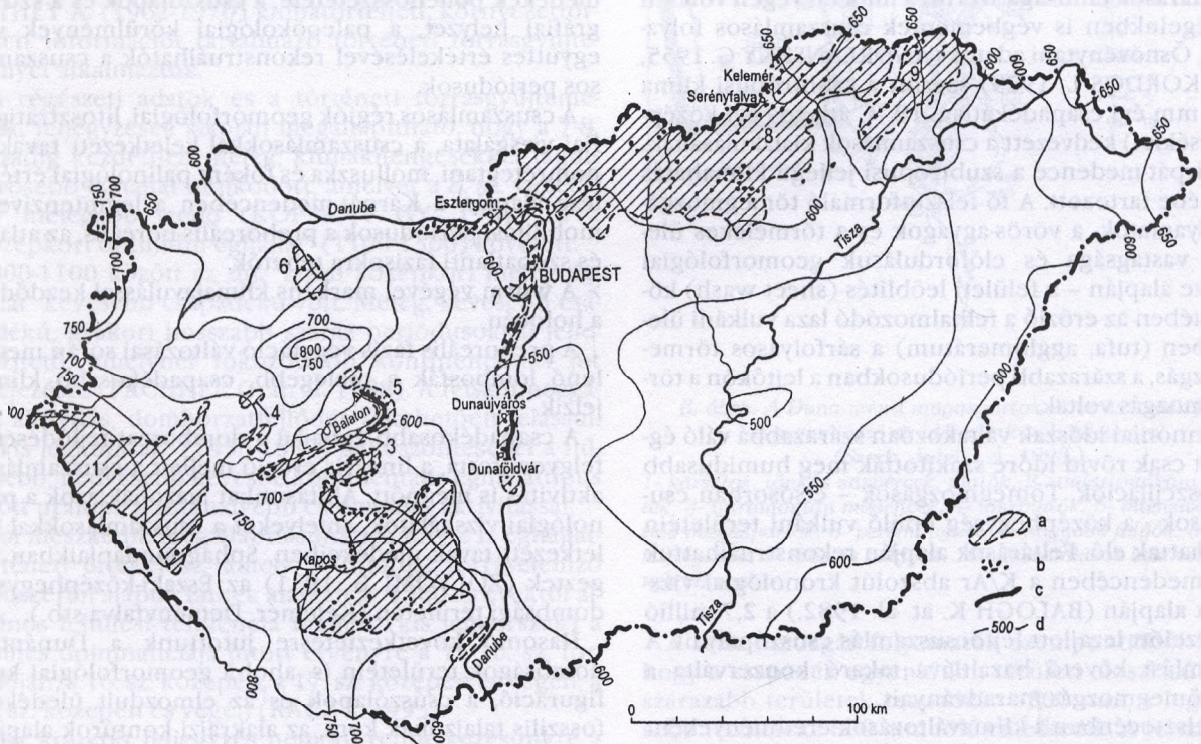
Az éghajlat és a tömegmozgások kapcsolata

A domborzat fejlődését meghatározó okok közül a felszínformálódás karakterét döntő mértékben a mindenkori klímaadottságok határozták meg.

Az éghajlat, a klímátípusok hosszú és rövid időtartamú változásai, a klímaoscillációk és klímakilengések gyakoriságai, a klímátípusokon belül az időjárási elemek éves, évszakos változásai, a hőmérséklet, a csapadék mennyisége és minősége, időbeli eloszlása, intenzitása, periodikussága, a szélsőséges, átlagot meghaladó csapadékciklusok időtartama, a katasztrofális csapadékok előfordulása, az aszályos-száraz és humidus időszakok hosszúsága, ezzel összefüggésben a klímátípusoknak megfelelő növényzeti borítás változásai meghatározó domborzatformáló tényezők, befolyásolják a lejtők formálódását és stabilitását, a csuszamlások kialakulását. Mivel az éghajlati (csapadék) adatsorok Magyarországon közel 150 évnvi időtartamot ölelnek fel, így meglehetősen szűk időkeresztmetszet áll rendelkezésünkre az adatsorokon alapuló elemzésekre és az összefüggések feltárására.

A közeli és távoli múlt időjárási eseményeiről klímaadottságairól, a csapadékviszonyokról, s ezzel szoros korrelációban lévő térszínformálódásról, a csuszamlások kiváltódásának változó feltételeiről közvetett módon, többek között az őskörnyezet, a paleoökológiai viszonyok rekonstrukciója, geomorfológiai- és rétegtani vizsgálatok, a fosszilis és recens talajtípusok, abszolút kronológiai adatok értékelése, a pollenelemzések alapján kaptunk információt.

Magyarország csuszamlásos régióit a negyedidőszaki



1. ábra. Magyarország csuszamlásos régiói és a csapadék évi összegei (Szerk. Juhász Á. 1972.)

1-Zalai-dombság, 2-Zselic-Baranyai-Tolnai-dombság, 3-Somogyi-dombság, 4-Bakonyvidék intramontán medencéi, 5-Baltoni magaspartok, 6-Pannonhalmi-dombság, 7-Dunai teraszvidék és magaspartok, 8-Észak-Magyarországi Középhegység dombságai, 9-Zempléni-hegység

a- csuszamlásos területek, b- jelentősebb csuszamlások, c- magaspartok, d- éves csapadékösszegek izovonala

és holocén felszínfejlődés és a klímaváltozások periodikusságának megfelelően sajátos domborzatformálódás, ill. lejtőfejlődési modell jellemzi, azaz felszínmozgásos domborzatát tér- és időbelileg különböző, fosszilis és recens csuszamlásos folyamatok és formák idősoros generációinak egymást követő sorozatai jellemzik.

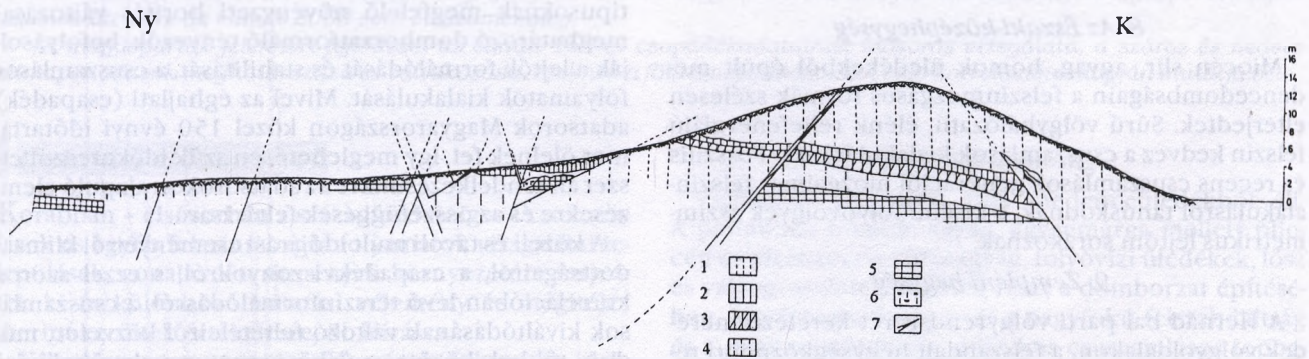
Az előzőekben ismertetett felszínfejlődési modellt igazolják a feltárásokban a csúszólapok alapján rekonstruált, a harmadidőszak végére, negyedidőszakra datált csuszamlások maradványai.

➤ A harmadidőszak végi domborzat fejlődését klíma-geomorfológiai értelemben a szubtrópusi jellegű meleg, váltakozóan arid-, szemiarid-, humidus klímahatások

nearis erózió, szélérozió, törmelékmozgások, blokkos lejtőmozgások, sárfolyások, csuszamlások stb.).

A pleisztocén csuszamlássorozatok impozáns példái a dombsági területeket jellemzik, pl. a sásdi fosszilis csuszamlás (2. ábra), a Kapos-menti csuszamlássorozatok) ÁDÁM L. 1957.) - de hasonló példákat találunk Esztergom környékén (JUHÁSZ Á. 1972, 1987) és az Északi-középhegység medencedombságain is (PEJA GY. 1957, LEÉL-ÖSSY S. 1978, SZABÓ J. 1982, ZÓLYOMI B. 1952).

A holocén és a mai csuszamlások vizsgálata alapján a tapasztalatok és történelmi feljegyzések, adatok szerint a csuszamlásos folyamatok többnyire az átlagot meghaladó csapadékos időszakokban erősödtek fel, a száraz



2. ábra. Fosszilis csuszamlás Sásd környékén. (Szerk. Juhász Á. 1972.)

1- lösz, 2- barna erdőtalaj, 3- csernozjom barna erdőtalaj, 4- vörös-barna lösz, 5- vörös agyag, 6- mocsári talaj, 7- elvonszolt talajrétegek

domborzatformálódása jellemezte a klímatispusoknak megfelelő tömegmozgásos folyamatokkal.

A feltárások tanúsága szerint a miocén végén vulkáni hegységeinkben is végbementek csuszamlásos folyamatok. Ősnövénytani adatok (ANDREÁNSZKY G. 1955, 1964, KORDOS L. 1979) szerint a szubtrópusi klíma (1800 mm évi csapadékátlag, 18 °C átlagos évi középhőmérséklet) kedvezett a csuszamlások kialakulásának.

A Kárpát-medence a szubtrópusi jellegű klímahatás övezetébe tartozott. A fő felszínformáló tömegmozgásos folyamatok, a vörös-agyagok és a törmelékes üledékek vastagsága és előfordulásuk geomorfológiai helyzete alapján - a felületi leöblítés (sheet wash) következtében az erózió a felhalmozódó laza vulkáni üledékekben (tufa, agglomerátum) a sárfolyásos törmelékmozgás, a szárazabb periódusokban a lejtőkön a törmelékmozgás voltak.

A pannóniai időszak váltakozóan szárazabbá váló éghajlatát csak rövid időre szakították meg humidusabb klímaoscillációk. Tömegmozgások - elsősorban csuszamlások - a középhegység épülő vulkáni területein fordulhattak elő. Feltárásuk alapján rekonstruálhattuk a Káli-medencében a K/Ar abszolút kronológiai vizsgálatok alapján (BALOGH K. at. al. 1982.) a 2,7 millió évvel ezelőtt lezajlott lejtőcsuszamlás csúszópályáit. A csuszamlást követő bazaltláva takaró konzerválta a lejtős tömegmozgás maradványait.

➤ A pleisztocénben a klímaváltozások eredményeként a domborzatformálódás minőségileg új szakasza kezdődött. A glaciálisokban a periglaciális klímahatások kerültek túlsúlyba, amelyeket megszakítottak az interglaciálisok és stadiálisok melegebb, csapadékosabb klíma-periódusai. Így a pleisztocén a tömegmozgásos folyamatok széles skálája jellemezte (szoliflukció, li-

periódusokban a lejtőfejlődés a stabilizáció irányába mutatott. Ilyen értelemben közvetett módon, a mozgó üledékek pollenösszetétele, a csúszólapok és a sztratiográfiai helyzet, a paleoökológiai körülmények stb. együttes értékelésével rekonstruálhatók a csuszamlásos periódusok.

A csuszamlásos régiók geomorfológiai, litosztratiográfiai vizsgálata, a csuszamlásokkal keletkezett tavak finomrétegtani, molluszka és főként palinológiai értékelése alapján a Kárpát-medencében a legintenzívebb mobilitási periódusok a preboreális-boreális, az atlanti és szubatlanti fázisokra tehetők.

➤ A würm végével markáns klímajavulással kezdődött a holocén.

A preboreális fázis vegetáció változásai során megjelenő lombosfák a melegebb, csapadékosabb klímát jelzik.

A csapadékosabb éghajlat a domborzat fejlődését is felgyorsította, a lineáris erózió mellett a csuszamlásos aktivitás is megnőtt. Állításunkat igazolják azok a palinológiai vizsgálatok, amelyeket a csuszamlásokkal keletkezett tavak üledékeiben, Sphagnumlájpaikkban végeztek (ZÓLYOMI B. 1931) az Északi-középhegység dombsági területén (Kelemér, Deményfalva stb.).

Hasonló következtetésre jutottunk a Dunántúli dombságok területein is, ahol a geomorfológiai konfiguráció, a csúszólapok és az elmozdult üledékek, fosszilis talajzónák kora, az alakrajzi kontúrok alapján értékeltük a holocén-csuszamlások generációit (ÁDÁM L. 1957, JUHÁSZ Á. 1972).

Az atlanti fázis meleg, kiegyenlített éghajlat (klímaoptimum) szintén kedvezett a csuszamlások kialakulásának. A keleméri, csuszamlással keletkezett Kis-Mohos-tó a pollen vizsgálatok alapján atlanti fázisban

képződött (ZÓLYOMI B. 1931).

A szubboréalis fázis hűvösebb, szárazodást mutató, de még nedves klímája kedvező feltételeket biztosított a tömegmozgásos folyamatoknak (Dunántúli-dombság).

A szubatlanti fázis intenzívebb aktivitására utal az Egerbaktai-láp pollen vizsgálata (ZÓLYOMI B. 1931).

> Az időszámításunk kezdete utáni időszak csuszamlásos folyamatainak időbeli lezajlásáról a történelmi feljegyzésekre, a régészeti adatokra vagyunk utalva. A csapadék mennyiségi és időbeli alakulásáról csak feltevéseink lehetnek ebben az időben.

Igen jó támpontot nyújtottak a csuszamlások idejének rekonstruálásában a történelmi adatok a települések, az egykori erődítmények, ősi utak stb. Ezek tér- és időbeli károsodásaiból következtethetünk a folyamatok nagyságára.

Különösen a Dunai terasz-vidék és a magaspark mentén nyílt erre lehetőség. A terasz-vidéken és a magasparkok peremén húzódott egykor a római birodalom határa a limes (helyesebben ripa), amely mentén erődök, katonai létesítmények, objektumok épültek. Az I. és II. században épült, a löszplató peremén emelt létesítmények egy része a későbbi századokban megsemmisült a magasparkok csuszamlásai következtében.

Dunaújváros közelében Intercisa (3. ábra) erődjének védőfala az 50 m magas löszplató peremére épült 178-182 között (VISY ZS. 1989), s az óta mintegy 40-50 m széles zóna emésztődött fel a csuszamlások következtében. Más helyeken (Dunaföldvár) a magaspark szétválása a 100 m-t is meghaladta.

Hasonló adataink vannak a Dunai teraszvidékről Sütő, Neszmély és Esztergom környékéről.

A későbbi századokban a klimatikus események elemzésénél (szárazság, katasztrófális csapadék stb.) RÉTHLY A. (1962-1970) klímátörténeti, környezettörténeti információt tartalmazó történeti forrásgyűjteményét alkalmaztuk.

A régészeti adatok és a történelmi forrásgyűjtemények, feljegyzések alapján megállapítható, hogy a 7-8. századig kezdetben meleg, klímakilengésekkel tagolt hűvösebb éghajlat uralkodott, amelyet a 8. sz. végétől egy melegebb trend (KOPPÁNY GY. 1981) és a "középkori optimum éghajlat" (1100-1300) követett.

800-1100 között az ún. "korai középkori meleg éghajlat" kevesebb csapadékú volt. Meleg, kevesebb csapadékú, gyakori hosszabb száraz periódusokkal jellemezhető, amelynél fokozottabb kontinentalitás jut kifejezésre (PACHNER C. at. al. 1988). A felszínmozgásos aktivitás, domborzatfejlődés feltehetően lelassul. A "kis jégkorszak" (1450-1850) beköszöntésével a hűvösebb, nedvesebb kevésbé kontinentális éghajlattípus jutott uralomra, intenzívebb csuszamlás aktivitással.

Jól illeszkedik megállapításunkhoz RÁCZ L. éghajlat-történeti értékelése, amely a Climhist forráselemző módszerén alapul. Ennek alapján az 1500-as évektől általános lehülési tendencia mellett (kis jégkorszak) a lehülés dominanciája jutott érvényre a 15-16. sz. fordulóján, a 16. sz. közepén, a 17. sz. közepén és végén, a 18. sz. közepén és végén (RÁCZ L. 1993).

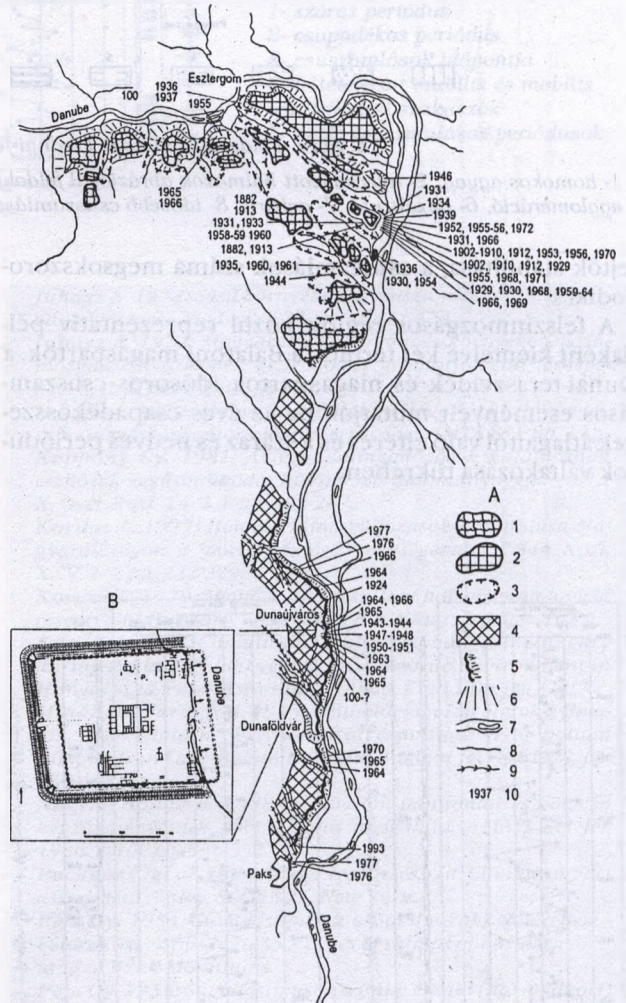
Bár konkrét feljegyzés nem áll rendelkezésünkre a csuszamlásos eseményekről, jogosan tételezhetjük fel, hogy a hűvösebb-csapadékosabb klímaperiodusokban a csuszamlásos aktivitás felerősödött, jelentős területek mobilizálódtak.

Az 1850-es évektől kezdődően a rendszeressé vált meteorológiai megfigyelések és a földcsuszamlásos

események, katasztrófák feljegyzéseinek a megsokszorozódásával lehetővé vált az éghajlati elemek és a csuszamlások közötti kapcsolata mélyebb vizsgálata.

Az éghajlat és a földcsuszamlások napjainkban (1850-1970)

A mai éghajlat fővonása, hogy az ún. átlagos közép-hőmérséklet 10 °C, és átlagos évi csapadékösszege 550 mm, jól definiálható klímátípusok jellemzik.



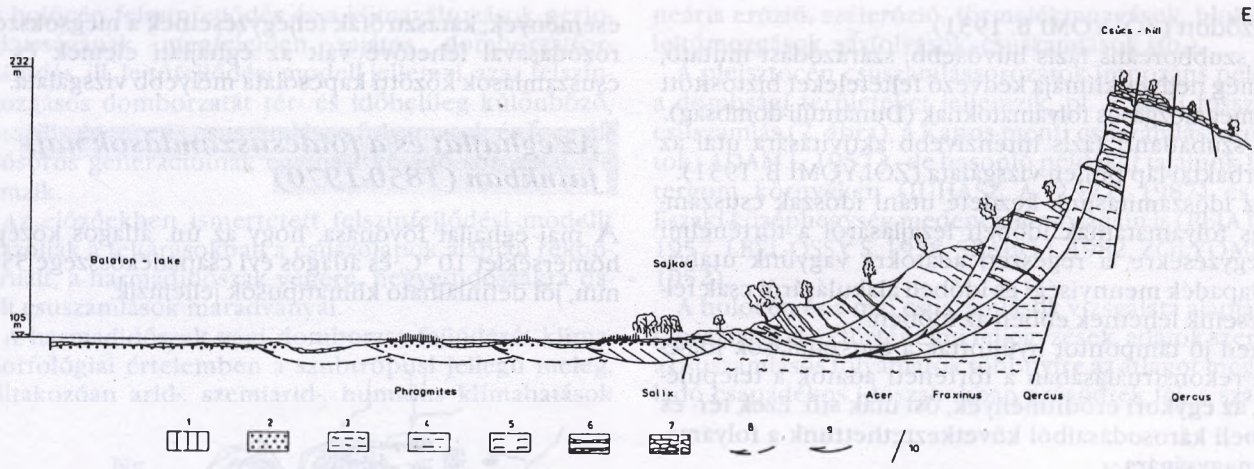
3. ábra. A Duna-menti magasparkok és teraszvidék főbb csuszamlásai az időszámítás kezdete óta.

(Szerk. Juhász Á. 1993.)

1- karsztos, tönkös sasbércek, platók, 2- andezitvulkáni területek, 3- intramontán medencék, 4- löszplatók, 5- intenzíven pusztuló magasparkok, 6- peremi lejtők, 7- nagyobb folyók, 8- kisebb vízfolyások, 9- eróziós völgyek, 10- csuszamlások bekövetkezésének időpontja

A felszínmozgás folyamatok szempontjából fontos, hogy a csapadék egyenlőtlen területi eloszlású. A legszárazabb területek csapadéka <500 mm, a legnedvesebb területeké 800 mm fölé emelkedik. A felszínmozgásos régiók az átlagos évi csapadékot meghaladó csapadékkal részesednek (1. ábra).

Az éves csapadék összegek idősoros adatai és a csuszamlások kiváltódása időpontjainak párhuzamba állítása során kitűnik, hogy az átlagot meghaladó csapadékú éghajlati periódusokban általánosan csökken a



4. ábra. Földcsuszamlás a Tihanyi-félsziget Ny-i peremén (Juhász Á. 1992.)

1- homokos agyag, 2- a lecsúszott halmazok abrúzióval feldolgozott anyaga, 3- pannoniai agyag, 4- pannoniai homok, 5- bazalt agglomeráció, 6- bazalttufa, 7- gejzirit, 8- idősebb csuszamlások, 9- jelenkori csuszamlások csúszópályái, 10- tektonikus törések

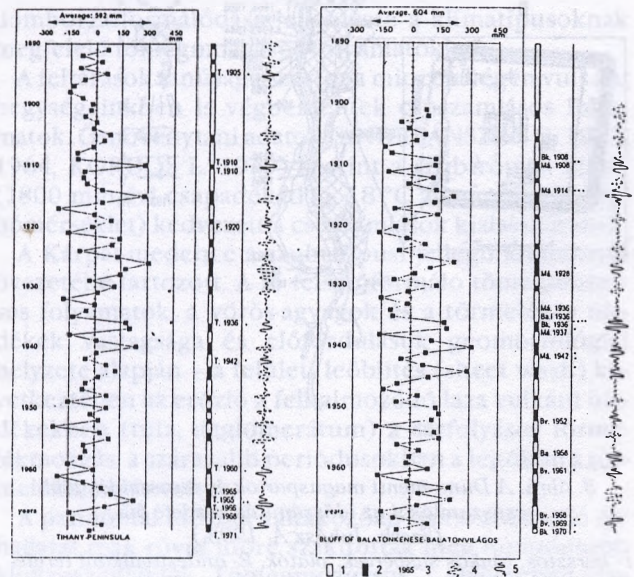
lejtők stabilitása, a csuszamlások száma megsokszorozódik.

A felszínmozgásos régiók közül reprezentatív példaként kiemelve két terület, a Balatoni magaspartok, a Dunai-teraszvidék és magaspartok idősoros csuszamlásos eseményeit mutatjuk be az éves csapadékösszegek átlagaitól való eltérés és a száraz és nedves periódusok váltakozása tükrében.

A laza üledékből épült (homok, agyag, lösz és löszszerű üledék) Balatoni magaspartok reprezentatív csuszamlásos területei a Tihanyi-félsziget (4. ábra) és a Balatonkenese-Balatonaligai magaspartok (JUHÁSZ Á. 1979). A csapadékösszegek éves, átlagtól való eltéréseit két, a térséget reprezentáló leghosszabb mérési sorozatot képviselő meteorológiai állomás adatai alapján mutatjuk be a katasztrófális méretű csuszamlások idejével (5. ábra).

A Tihanyi félszigeten általában a 3-4 évenként, ill. ennek egész számú többszöröseként jelentkező humid, kiugró csapadékú nagyobb ciklusokhoz kapcsolódnak a csuszamlások. Az intenzív humidus csuszamlásos aktivitás 1908-10, 1936-37, 1965-68. években volt.

A változatos üledéksorú Dunai teraszvidék és magaspartok csuszamlásos területeit az esztergomi, budapesti és dunaföldvári meteorológiai állomások adatai reprezentálják (6. ábra). A leghosszabb adatsorú Budapesti megfigyelések adatai szerint a múlt század közepét többnyire aszályos évek, hosszabb száraz periódusok jellemezték. Ezt igen magas csapadékmaximumok sorozata követi, a térségben a csuszamlásos aktivitás fel erősödött. Budapest területéről ebből az időből (1882) valók az első feljegyzések. Nagyfokú a csuszamlásos tevékenység az 1910-13, 1929-34, 1936-39, 1954-56, 1959-60, 1966-68 években. Közel hasonló tendencia, időbeli eloszlás mutatkozik Esztergom és Dunaföldvár térségében.



5. ábra. Összefüggés a csapadék időbeli eloszlása és mennyisége, ill. a száraz és nedves klimaperiódusok, valamint a csuszamlásos események között a Balatoni magaspartokon 1890 és 1970 között. (Szerk. Juhász Á.)

Csuszamlásos események helyei, Bk.- Balatonkenese, Má.- Máriaapuszta, Bv.- Balatonvilágos, Ba.- Balatonakarattya, T.- Tihanyi-félsziget,

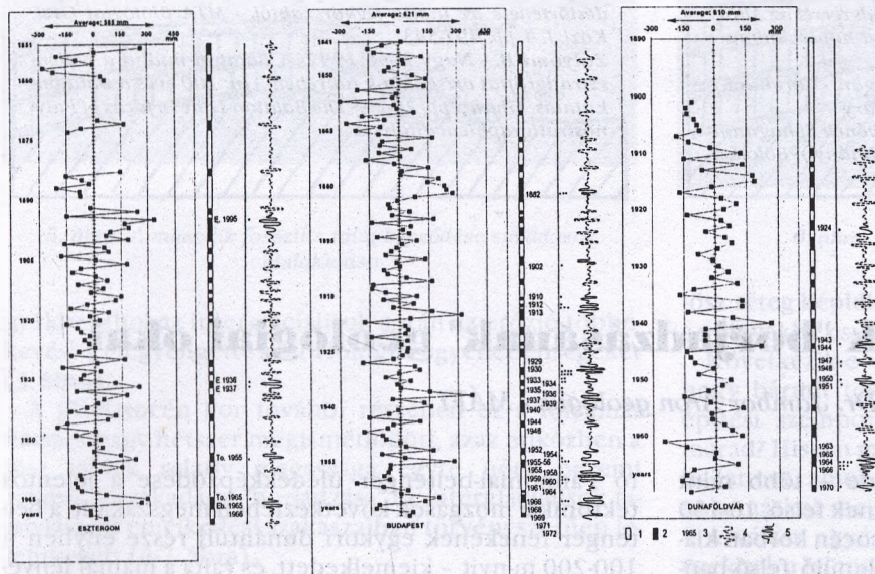
1- száraz periódus, 2- humid periódus, 3- éves események, 4- a stabil és mobilis lejtők változó nyugalmi fázisai, 5- a feljegyzett csuszamlások periódusai, 6- a csuszamlásos események gyakorisága

Összefoglalás

Az ország területén az elmúlt 150 évre visszamenően rendelkezésre álló feljegyzések és adatok szerint kiemelkedő tömegmozgásos fázisok az 1875-85, 1908-1910, 1928-36, 1950-52, 1958-60, 1966-68 idő intervallumok.

Az adatok vizsgálata alapján fel kell hívni a figyelmet a nagy intenzitású, szezonális, ill. hevi kiugró csapadékok fontosságára a magaspartok fejlődésében, a csuszamlások kiváltódásában. Ugyanis ezek a szárazabb klimaperiódusokban is előfordulnak és a latens egyensúlyi állapotú lejtőkön, magaspartokon a csuszamlások előidézői.

A legnagyobb csapadékú, hosszabb időtartamú periódusok, klímacyklusok nagy, globális méretű klímahatások törvényszerűségeit tükrözik, így meghatározzák a tömegmozgásos fázisok időbeli kialakulását.



6. ábra. Az évi csapadékösszegek átlagolt való eltérései a száraz és a humidus periódusok és a csuszamlások kapcsolata a Dunai magaspártok térségében (Szerk. Juhász Á. 1993.)

E- Esztergom környékének csuszamlásai,
 To- Tokod környékének csuszamlásai,
 Eb- Ebszönybánya környéke csuszamlásai,

- 1- száraz periódus
- 2- csapadékos periódus
- 3- csuszamlások időpontja
- 4 feltételezett stabilis és mobilis lejtőfejlődési szakaszok
- 5- aktív csuszamlásos periódusok

Törvényszerű ismétlődésük alapján számíthatók, prognosztizálhatók a domborzat egyensúlyi viszonyai, a tömegmozgások várható bekövetkezésének eseményei.

Összefoglalva megállapítható, hogy a magyarországi csuszamlásos régiókat, magaspártokat időben eltérő földcsuszamlások, átöröklött és recens formagenerációi jellemzik. A magaspártok dinamikus fejlődését a rövidebb-hosszabb időintervallumú száraz és csapadékos klimaperiódusok váltakozásai és az átlagos csapadékot meghaladó ciklusok határozzák meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Andreánszky G. 1950: *Tematische Flora von Ungarn*. - Akad. Kiadó, Bp. 260 p.

Antal E.-Szesztay K. 1993: A várható klímaváltozás és a környezet kölcsönhatásai. - "Agro 21" Füzetek. Az agrárgazdaság jövőképe. pp. 8-21.

Ádám L. 1957: *Suvadásos formák a Tolnai dombság löszös területein*. - Földr. Ért. 16. pp. 133-150.

Ádám L.-Schweitzer F. 1972: *Magyarászó Dunaalmás-Neszmély-Dunaszentmiklós közötti terület felszínmozgásos térképéhez*. - MTA FKI, Bp., 70 p. - Explanatory notes to the geomorphological map of the landslides-affected areas of Dunaalmás-Neszmély-Dunaszentmiklós.

Ádám L.-Juhász Á.-Schweitzer F.-Szilárd J. 1976: *Magyarország felszínmozgásos területeinek földtani-műszaki katasztere*. - Tolnai dombság, Somogyi, Baranyai-dombság, Dunamente. MTA FKI, Bp. 55 p. - Geological-geotechnical cadaster massmovement areas of Hungary. The mapping of areas affected by massmovements of Tolna Hill, Somogy Hill, Baranya Hill, along the Danube, vicinity of Budapest.

Bácskay E. 1982: *A magyar holocénstratigráfia régészeti dokumentálást pontját a Dunántúlon*. - MÁFI Évi Jel. 1980-ról, pp. 543-552.

Borsy Z. 1977: *A magyarországi futóhomok területek felszínfejlődése*. - Földr. Közl. XXV. 1-3. pp. 13-16.

Domján J. 1952: *A Közép-dunai magaspártok csúszásai*. - Hídr. Közl. 32. pp. 416-422.

Egry Gy.-Párdányi J. 1968: *A dunaujvárosi magaspártok állékonyság vizsgálata*. - Műszaki tervezés 7.

Hafósy F.-Kakas J.-Kéri M. 1975: *Monat- und Jahreszusammen des Niederschlagen in Ungarn von Beginn der Beobachtung bis 1970*. OMSz Hivatalos Kiadv. XLII. kötet, 355 p.

Horváth Zs.-Scheuer Gy. 1976: *A dunaföldvári partrogyás mérnökgeológiai vizsgálata*. - Földt. Közl. 106. pp. 425-440.

Járatné Komlódi M. 1961: *Adatok az Alföld negyedkori klíma és vegetáció történetéhez II*. - Botanikai Közl. 56. 1. pp. 43-85.

Járatné Komlódi M. 1987: *Postglacial climate and vegetation history in Hungary*. - Holocene environmental in Hungary. - Contribution of the INQUA Hungarian National Committee to the XIIIth INQUA Congress, Ottawa, Canada, pp. 37-47.

Juhász Á. 1972: *Sásd környékének csuszamlásos tömegmozgás-jelenségei*. - Földr. Ért. 21. 4. pp. 471-474.

Juhász Á. 1972: *Magyarászó Esztergom és környéke felszínmozgásos területének 1:10.000-es geomorfológiai térképéhez I., II.* MTA FKI, Bp. 59 p.

Juhász Á. 1979: *Magyarászó Balatonvilágos és környéke felszínmozgásos geomorfológiai térképéhez*. - MTA FKI, Bp. 39 p.

Koppány Gy. 1981: *Az éghajlatingadozások kutatásának eszközei, együttműködés különböző tudományággal*. - MTA X. Oszt. Közl. 14. 2-4. pp. 193-207.

Kordos L. 1977: *Holocén klímaváltozások kimutatása Magyarországon a "pocok-hőmérő" segítségével*. - Földr. Közl. XXV. 1-3. pp. 222-229.

Kordos L. 1979: *Methods and results of paleoclimatological research in Hungary*. - Bp., OMSz Hiv. Kiadv. L. kötet. 167 p.

Kordos L. 1987: *Climatic and ecological changes in Hungary during the last 15 000 years*. - In: *Holocene Environment in Hungary* (ed. Pécsi M.-Kordos L.) Akad. Kiadó, Bp. pp. 37-47.

Miháltzné Faragó M. 1983: *Palinológiai vizsgálatok a Balaton fenékmintáin (Palynological examination of bottom samples from Lake Balaton)*. - Földt. Int. Évi Jel. 1981-ről, pp. 439-448.

Nagyné Bodor E. 1988: *A Balaton pannóniai és holocén képződményeinek palynológiai vizsgálata*. - MÁFI Évi Jel. 1986. évről, pp. 536-557.

Pachner C. et al. 1988: *Water resources*. - In: *Climate impact assessment*. Wiley, SCOPE 27, New York.

Peja Gy. 1954: *Suvadástípusok a Bükk északi előterében*. - Földr. Közl. 4. pp. 217-235. - Types of slumps of northern foreland of Bükk-Mountains.

Peja Gy. 1956: *Suvadástípusok a Bükk északi (harmadkori) előterében*. - Földr. Közl. 3. pp. 217

Pécsi M. 1959: *A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakulata*. - Akad. Kiadó, Bp., 346 p.

Pécsi M. 1978: *Landslides at Dunaföldvár in 1970 and 1974*. - *Geografica Polonica*. 41. pp. 7-12.

Pécsi M. 1993: *Negyedkor és löszkutatás*. - Akad. Kiadó, MTA FKI Elmélet-Módszer-Gyakorlat, 375 p.

Pécsi M.-Juhász Á. 1974: *Kataster der Rutschungsgebiete in Ungarn und ihre kartographische Darstellung*. - Földr. Ért. 23. pp. 193-202.

Pécsi M.-Juhász Á.-Schweitzer F. 1976: *The mapping of areas affected by landsliding in Hungary*. - Földr. Ért. 25. 2-4. pp. 223-235.

Rácz L. 1993: *A Kárpát-medence éghajlattörténete a kora újkor idején (1490-1800)*. Környezettörténeti források feldolgozásának módszerei. - Kecskemét, Kand. ért. tézisei, 19 p. - *The Climatist of Carpathian-Basin in early cenozoic time (1490-1800)*.

Réthy A. 1962-1970: *Időjárás események és elemi csapások Magyarországon I-II*. - Akad. Kiadó, Bp., 450, ill. 622 p.

Somogyi S. 1962: *A holocén időszakra vonatkozó kutatások földrajzi (hidromorfológiai) értékelése*. - Földr. Ért. 11. pp. 185-202.

Szabó J. 1979: *A Cserehát felszínfejlődésének fő vonásai*. - Földr. Közl. 3. pp. 216-261. - *The main features of relief development of Cserehát*.

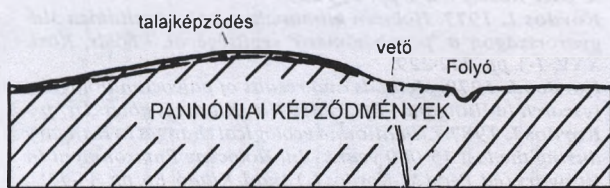
Szöőr Gy.-Sümegei P.-Hertelendi E. 1991: Óshőmérsékleti adatok meghatározása malakohőmérő módszerrel az Alföld felsőpleisztocén-holocén klímaváltozásaiával kapcsolatban. - *Acta Geogr. Debrecina*, pp. 28-29.
 Visy Zs. 1989: A római limes Magyarországon. - *Corvina Kiadó*, Bp, 142 p. - *The Roman Limes in Hungary*
 Zólyomi B. 1931: A Bükk-hegység környékének *Sphagnum*-lápjai. (Vegetáció és vegetáció történeti tanulmány.) - *Bölcész-doktori ért. Botanikai Közl.* 5. pp. 89-121.

Zólyomi B. 1952: Magyarország növénytakakrójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. - *MTA Biológiai Oszt. Közl.* I. 4. pp. 491-543.
 Zólyomi B. - Nagy L.-né 1992: A Balaton múltja a pollenstratigráfiai vizsgálatok tükrében. - In: 100 éves a Balatonkutatás. Tihany, pp. 25-29. - *The Balaton-Lake in focus of Palynostratigraphical analysis.*

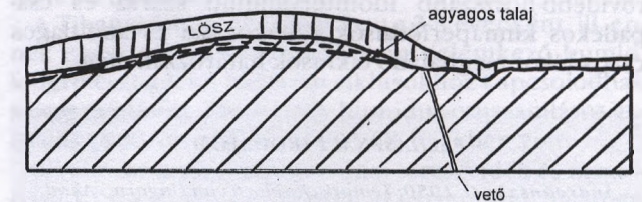
A lösz összletek "borjadzásának" geológiai okai

Dr. Jámbor Áron geológus - MÁFI

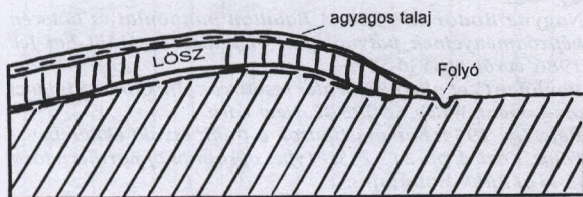
Hazánk területének mintegy negyede – több mint 20 000 km² – olyan dombvidék, amelynek felső, 10-150 m relatív magasságú dombjait a pleisztocén korban kialakult lösz összlet, illetve az alatta települő felső-pannóniai sorozat építi fel. A lösz összlet vastag (többnyire 5-20 m-es) lösz és a közbetelepülő (többnyire 0,2-2,0 m-es) barna, illetve vörös agyag alkotja, a felső-pannóniai sorozat pedig agyag és homok rétegek váltakozásából áll. A dombokat viszonylag keskeny (5-200 m széles), 1-5 m vastag patakhordalékkal fedett, lapos völgyek választják egymástól. A felszínt 0,5-1,5 m vastag, a jelenkor 10-12000 éve alatt kialakult talaj borítja.



1. ábra. Kiemelkedés és lepusztulás a Pannóniai kor végén



2. ábra. Löszképződés az első jégkorszakban



3. ábra. Fossilis talaj (agyag) képződése az első interglaciálisban



4. ábra. A második lösz réteg lerakódása a második glaciálisban

Az itt élők és a szakemberek előtt közismert, hogy ez a "szelíd pannóniai táj" időnként nagyon barátságatlanul tud viselkedni. Meredekebb domboldalairól, vagy éppen enyhe lejtőiről nagyobb esőzések után, esetleg az időjárástól látszólag függetlenül, kisebb-nagyobb tömegek leválnak és a lejtő irányában megcsúsznak, s a felettük lévő építményekben jelentős károkat okozva új egyensúlyi helyzetet keresnek maguknak.

Rövid ismertetésemben arra igyekszem választ adni, hogy ezek a csúszások elkerülhetetlenek-e, megakadályozhatók-e, vagy azok csak az emberi társadalom szűklátókörű miatti helytelen cselekedetek – a természeti egyensúly megbontása – következtében alakulnak ki.

Hogy egyértelmű választ adhassunk erre a kérdésre, ahhoz időben néhány – mindössze csak 2,6 millió – évet kell visszamennünk Földünk történetében. Azért ennyit, mert ekkor a pliocén kor végén a Kárpát-medence belsejét, s így mai dombvidégeink helyét is borí-

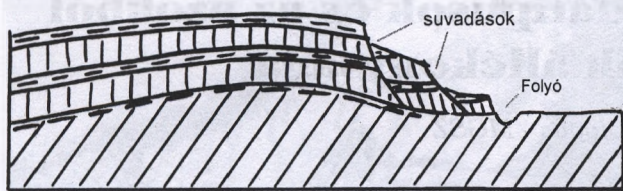
tó Pannóniai-beltenger üledékképződése a jelentős tektonikai mozgások következtében megszakadt, a beltenger fenekének egykori dunántúli része enyhén – 100-200 m-nyit – kiemelkedett, és rajta a mainál lényegesen melegebb, nyáron és télen szárazabb, ősszel és tavasszal sokkal csapadékosabb klíma következtében gazdag szubtrópusi növényzet, és ennek megfelelően sötétvörös mediterrán talajtakaró és primitív folyóhálózat alakult ki. (1. ábra).

Rövidesen bekövetkezett azonban az első jégkorszak (biber vagy pretegele). A korábbi gazdag vegetáció elpusztult és a Kárpát-medencében az észak-európai bel-

földi jégtakaró miatt megindult a löszképződés, lerakódott a dombok első lösz rétege (2. ábra). A völghálózatba hullott lösz szinte egyidejűleg az időszakosan működő vízfolyások elpusztították, lehordódt. Így a dombok és a völgyek között megbomlott a statikai egyensúly. És ez volt még a kisebbik baj. A löszképződés száraz időszakban a dombok peremi területein a talajvízszint mélyebbre süllyedt, s nem csak a lösz, hanem az alatta települő vörös agyag rétegek is elvesztették víztartalmuk kritikusan nagy részét.

A löszképződés időszaka után megenyhült az éghajlat, újabb talaj, azaz újabb vörös agyag réteg képződött, és eközben a talajvízszint ismét megemelkedett. A lösz fekéjében lévő agyagréteg ismét átnedvesedett, és mivel a korábbi kiszáradás miatt eredeti szerkezetét elveszítette, az átnedvesedés következtében síkos csúsztató felszínné alakult. Így a dombok oldalából jelentős tömegek szakadtak le és szánkáztak be a völ-

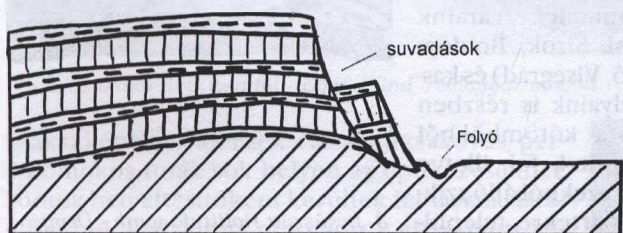
FÖLDTANI KUTATÁS 1999. XXXVI. Évfolyam 3. Szám



5. ábra. A második fosszilis talaj képződése suvadások kialakulása

gyekbe, ahol az interglaciálisok során az erózió többé-kevésbé egyengette a morfológiai egyenetlenségeket (3. ábra).

A pleisztocén kor további részében ez a folyamat hatszor vagy hétszer megismétlődött, azaz miközben a lösz táblák relatív magassága egyre nőtt, peremi részeik leszakadása, "borjadzása" az interglaciálisok talajvízszint emelkedési szakaszaiban törvényszerűen jelentkezett (4-7. ábra).

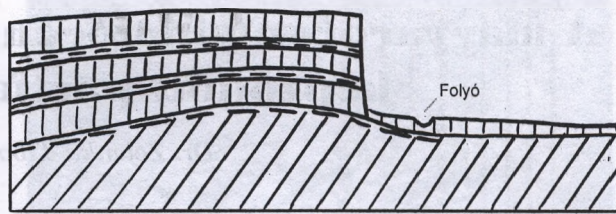


7. ábra A harmadik fosszilis talaj képződése suvadások kialakulás

A nagy lösztáblák peremén tehát, véleményünk szerint a pleisztocén és holocén éghajlatváltozásainak következtében törvényszerűen kialakulnak a suvadások és a löszfalak, amelyek megjelenése mindig labilis egyensúlyi helyzet kialakulását bizonyítja.

A lösz összetétel tagoló agygrétegek kisuvadása és újbóli átázása egymagában is kiválthatja a suvadásokat. Azonban ezen túli más veszélyes tulajdonsága is van a löszöknek.

A lösz, mint tudjuk jó vízvezető kőzet, elsősorban függőleges irányban. Van azonban egy eddig nem túl széles körben, kevésbé ismert tulajdonsága. Nevezetesen, ha víztelítettsége teljessé válik, rázkódás hatására sűrű térsztrához hasonlóan plasztikussá válik. Az interglaciálisokban helyenként és időnként egy-egy löszrteg teljesen telítődött vízzel, és földrengések hatására a



6. ábra. A harmadik löss réteg képződése

löss réteg képlékennyé vált, így a fölötte lévő tömegek a völgyekbe csúsztak.

Következik-e ebből a két természeti jelenségből, hogy bármit tesz is az ember, a löszdombok oldala építési szempontból mindig megbízhatatlan terület marad? Hiszen ma is olyan (interglaciális) jellegű az éghajlatunk, amelynek következtében egyszer kiszáradnak, máskor meg újra átnedvesednek löss összetelünk.

A válasz egyértelmű. Löszdombjaink oldalain csak ezeknek a jelenségeknek a figyelembevételével szabad tevékenykedni. Először is meg kell akadályozni a löss összeteltek kiszáradását, azaz a fedő talaj- és növénytakarót nem szabad megbontani, illetve, ha ilyen nem alakult ki felettük, akkor ezt a térszín egyengetésével, felette mesterséges talaj-, illetve növénytakaró létesítésével kell meggátolni. Másodszor meg kell akadályozni, hogy vízvezetékek-, csatornák törése, természetes vízfolyások eltérítése vagy eltérülése következtében jelentős mennyiségű vizet kapjanak, mert víztelítettségük következtében a löss rétegek, például közlekedés vagy földrengés okozta rázkódások miatt plasztikussá, az újrandedvesedett agyag rétegek meg csúszófelületté válhatnak.

Figyelembe kell venni, hogy a természetes löss falak mindenütt a löss dombok "borjadzásának" jelenlétét bizonyítják, a mesterségesen kialakítottak pedig előbbutóbb kiváltják ezt a folyamatot még az előzőleg természetes egyensúlyba jutott területeken is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Fodor T.-né, Horváth Zs., Schweitzer F. 1983: A Rácalmáskulcs magasparkok mérnökgeológiai térképezése. - Földt. Közl. 113. pp. 313-332.
- Jámbor Á. 1997: A Közép-dunántúl fiatal kainozóos réteg és fejlődéstörténetének néhány kérdése. - Földt. Int. Évi Jel. 1996-ról II. kötet pp. 199-202.
- Karácsonyi S., Scheuer Gy. 1972: A dunai magasparkok építésföldtani problémái. - Földt. Kut. 15 (4) pp. 71-83.
- Pécs M. 1975: A magyarországi löszszelvények litosztratiográfiai tagolása. - Földr. Közlem. 23. (99.) pp. 217-230.

A magyarországi miocén tufatípusok és az azokból képződött partfalak állékonysága

Dr. Zelenka Tibor geológus - MGSZ

A tufák fizikai állékonysági adottságait az eredeti vulkáni kitörési típusok (izzófelhő, hullott tufa, zagyár), a felhalmozódási környezet (szárazulat, mocsár, tenger-víz) határozzák meg. Ezek a genetikai tulajdonságok a kőzet szemnagysági osztályozottságát, összetételét (kristály, üveg, lapilli) befolyásolják, valamint a szöveti jellegeket, (1. fotó) ahol az egyes néhány mikronos vagy centiméteres elegyrészek egymáshoz való kapcsolódása, összefonódása vagy laza homokkőszerű jellege a vízvezetési és szilárdsági tulajdonságokat befolyásolják.



1. Összesült riolittufa mikroszkópi képe - Demjén, Pünkösd-hegy

Az utólagos átalakulások (mállási, hidrotermális) az eredeti összetételt a cementáció jellegét (kovás, agyagos, karbonátos) és mértékét nagymértékben módosíthatják. Ezek a mikroszkópos és makroszkópos közettulajdonságok együttesen befolyásolják a tufafalak természetes kialakulását és mesterséges alakíthatóságát.

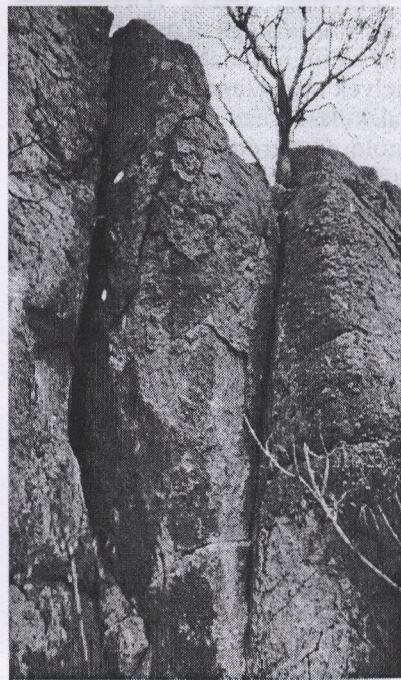


2. Dácit tufába vájt vár - Sirok

Észak-Magyarországon a Visegrádi-, Börzsöny-, Cserhát-, Mátra-, Bükk- és a Tokaji- (Zempléni) hegységek lakott területein nagy számban található elsősorban riolittufából, alárendelten andezit és bazalt tufából, valamint agglomerátumokból álló partfalak. Ezek a belterületi tufafalak évszázadok során elsősorban azért kerültek kialakításra, mert a tufák jelentős része jól faragható és porozitásánál fogva hő-hangszigetelő.

Az egykori tufafelépítések tömbjeit, illetve vágott blokkjait az építkezéseknél falazó elemként, illetve lábazatként alkalmazták. A szegényebb településeken a tufába pincéket, pincelákasokat vájtak és azok előterében is partfalakat képeztek ki. Több helyen műemlék váraink (pl. Sirok, Boldogkő, Visegrád) és kastélyaink is részben tufa kőtömbökből épültek fel, illetve az ezekből álló sziklaszirtekre települtek (2. fotó).

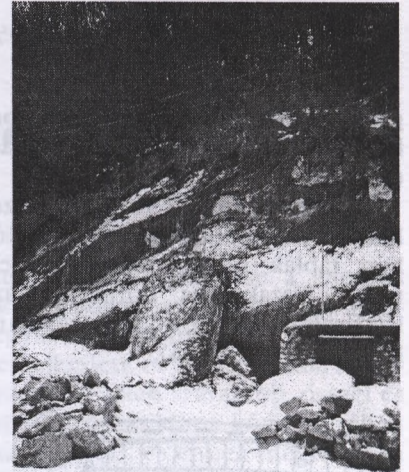
A miocén tufa típusok közül az egykori vulkánkitörések izzófelhőiből származó ignimbrites riolittufák erősen, vagy kevésbé



4. Demjén, Kaptár-kövek riolittufában

összesült változatai azok, melyek viszonylag nagy szilárdságúak, jól faraghatók és 5-10 m magas állékony partfalakat képeznek (pl. Sirok). Ahol az eredeti kőzetpadosság meredek dőlésű, ott a felszíni mállás, csapadék és a növényzet gyökereinek feszítő ereje rétegsúszást, szakadást eredményez. 1999. januárjában Demjén-nél, a Petőfi utcai pincesornál a 2-3 m magas partfalból a DNy-ra 45°-kal dőlő riolittufa padok mellett több tonnás tömbök csúsztak le (3. fotó). Ugyan itt a hegytetőn 20-25 méterrel feljebb kiemelkedő védett kaptárkövek tufa anyaga az erózió és a háromirányú tektonikus repedések mentén a fagyökerek feszítő hatására nagy tömbökben vált le. (4. fotó) Hasonló veszélyhelyzet a régi kőfejtőkbe települt házaknál is jelentkezik (pl. Kisgyőr).

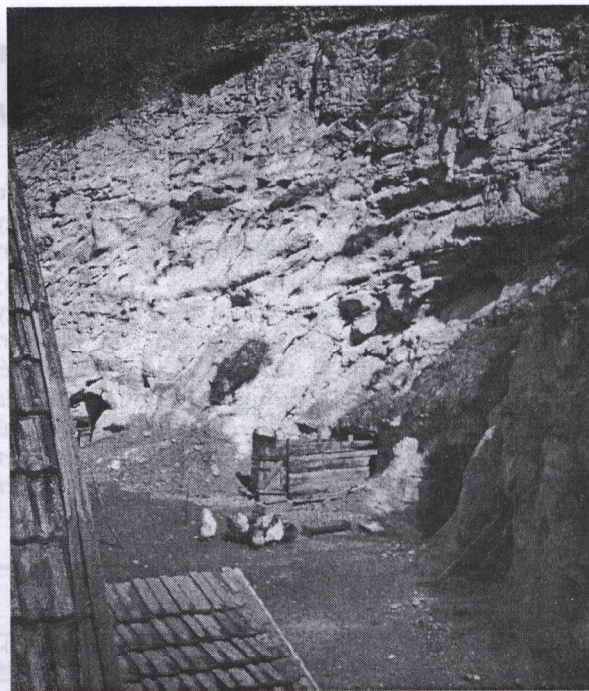
A freatomagmás kitörésből származó rétegzett, hullott riolittufából 10-15 métert is meghaladó meredek



3. Lcsúszott riolittufa tömb - Demjén, Petőfi utcai pincesor



5. Szakadó riolittufa fal - Eger, Wind Téglagyár mögött



6. Omló riolittufa fal - Cserépfalu

falakat képeztek ki. Ezek a laza horzsaköves, perlitomokos tufák sok helyen az építkezésekhez homok helyettesítőként kerültek felhasználásra. A bennük kialakított pincesorok elé épített háznál állandó pergések és szakadások jelentkeznek (Tibolddaróc, Kács, Cserépfalu, Cserépvár-alja, Noszvaly, Szegilong) (5. fotó). A rétegzett tufában lévő pincék tetején réteglap melletti (6. fotó) főte szakadások következnek be a dinamikus hatásokra (Noszvaly, Erdőbénye). Ezen falakból több helyen köbméteres tömbök válnak le a partfalakból (Telkibánya, Úttörő-tábor).

A laza iszapártufákból, keresztarétegzett kavicsos tufitokból, melyekben a kemény és puha kőzetek váltakoznak egymással több helyen magas partfalak kerültek a pincesorok (7. fotó) mellett kialakításra (Sály, Novaj, Felsőtárkány, Kács). Itt a később kialakított lakóépületeket az agyagos, mállott tufák kipergése, a tektonikus repedések melletti tömbkiszakadások jellemzik (Sály, DNy).

Az andezites vulkáni agglomerátumok és breccsák (törmelék folyások) mind kötőanyagukban, mind a bezárt lapillik, bombák összetételében inhomogének. Az ezekben kialakított falakból gyakran nagy darabok válnak le, veszélyeztetve a környezetet (Tokaj, Vasútállomás) (8. fotó).

A laharok anyagukban teljesen osztályozatlanok, óriási tömbök és apró lapillik egymáshoz cementáltak az állékony kőzetben. A cementező finomszemű tufa anyaga főleg a tektonikus repedéseknél elválhat és akkor több tíz köbméteres tömbök kifordulása következik be (Dobogókői kilátó).

Mindezen példákkal az állami és önkormányzati vezetők figyelmét kívánjuk felhívni arra, hogy a meglévő tufa partfalakat földtanilag célszerű felülvizsgálni, főleg a településfejlesztések helyes kialakítása érdekében. Mindezekkel a rejtett veszélyeket időben fel lehet deríteni, és segíteni lehet a



7. Főteszakadás riolittuffába - Cserépvár-alja



8. Legurult andezit breccsa tömbök - Tokaj, vasútállomással szemben

legolcsóbb és célravezetőbb védekezési mód kiválasztását.

Vulkáni tufafalak mérnökgeológiai vizsgálata

Dr. Kleb Béla geológus - BME Mérnökgeológiai Tanszék

A tufafalak átmenetet képeznek a laza üledékekből felépülő dunai és balatoni magaspártok, valamint a nagy-szilárdságú kőzetekből álló sziklafalak között. A vulkáni tufák ugyanis a közepes szilárdságú ($\sigma_{co} = 1,5 - 50$ MPa), ún. "átmeneti" kőzetek közé sorolhatók, mivel e nagy-porozitású képződmények szilárdsága víz hatására nagymértékben leromlik (1. táblázat). Ez az elkülönülés jellemzi kialakulásukat is. Míg ugyanis a dunai és balatoni magaspártok természetes eredetűek, a sziklafalak részben mesterséges kialakításúak, addig a belterületi építményeket, valamint közlekedési pályákat veszélyeztető tufafalak mesterséges kialakításúak.

kőzet lelőhely	testsűrűség	látszólagos porozitás	nyomószilárdság	
	kg/m ³	V %	légszáraz állapotban	vízzel telített állapot
riolit-tufa				
Bodrogkeresztúr	1417	22,3	21,5	12,8
Sárospatak	1835	24,7	24,5	9,4
Erdőbénye	1485	18,9	20,8	8,9
Telkibánya	1735	8,6	36,5	21,2
riodácit-tufa				
Tamaszentmária	1875	5,8	32,1	21,3
Eger - Tihamér	1389	21,3	5,5	2,4
Eger - Hajdúhegy	1391	19,8	7,9	3,8
dácit-tufa				
Szomolya	1723	23,8	18,9	11,2
andezit-tufa				
Szentendre	2287	6,8	32,6	21,5
Visegrád	1976	11,2	19,8	10,1
Gyöngyös	1843	8,3	15,6	11,3
Bogács	1916	13,9	28,6	19,8
bazalt-tufa				
Monostorapáti	2021	4,86	21,6	13,8
Magyarqencs	2140	2,73	38,6	19,2
Sitke	1891	2,78	33,0	18,3

1. táblázat. A vulkáni tufák vízfelvétele és nyomószilárdsága

A vulkáni tufák felszíni elterjedése hazánkban ugyan csak néhány százalék, de mivel száraz állapotban megfelelő szilárdságú, könnyen fejthető és megmunkálható, így a középkortól napjainkig többirányú hasznosításra került; kedvelt volt mint építőkö és tömegesen vágtak bele különböző funkciójú üregeket, ennek során több km összhosszúságú, 3-5 m, esetenként 10-20 m magasságot elérő függőleges tufafalat hoztak létre.



1. ábra. Emeletes pinceház - "barlanglakás". Szomolya, Toldi u.



2. ábra. Golgota jelenetes relief tufafalon. Szomolya, Kossuth u.

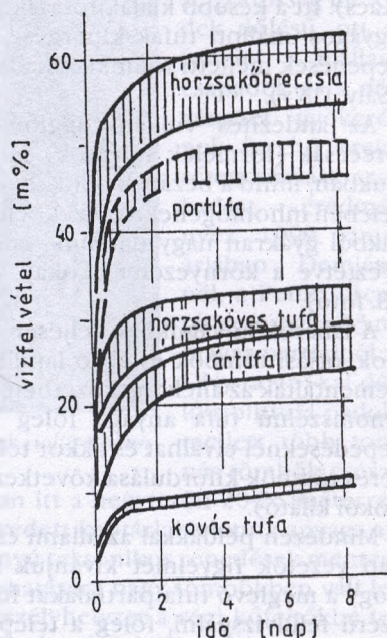
A különböző vulkáni törmelék-kőzetek (piroklastikumok) szövet, szemnagyság szerinti kifejlődésük - portufa (<2 mm), lapillis tufa (2-64 mm), agglomerátum (>64 mm), valamint genetikai jellegük - összesült ártufa, ártufa, hullott tufa, lavina tufa, áthalmazott tufa-alapján változatos szilárdságúak, állékonyságúak.

A földtörténeti újkor 13 vulkáni formációjában meghatározó jelentőségű tufaösszlet alapvetően három fő típusba sorolható: riolit/riodácit-, andezit-, illetve bazalttufa.

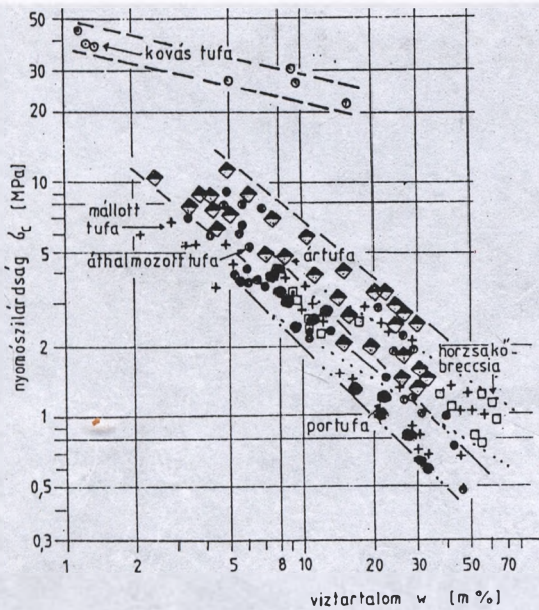
1. Riolit/riodácit-tufa összlet

A miocén időszakon belül három szintben képződött összlet fő elterjedési területe a Bükk-alja és a Tokaji-hegység. Látványos feltárásai a Bükk-hegység déli előterében Kisgyőrtől Egeren át Sirokig tanulmányozható.

Itt ugyanis a tufából épült várak, templomok, paloták és lakóházak sorával, a partfalba vágott pincék ezreivel, barlanglakások százaival, barlangi állattartás (istálló, juhhodály) üregeivel, kőreliefek sorával hazánkban egyedülálló mértékű és



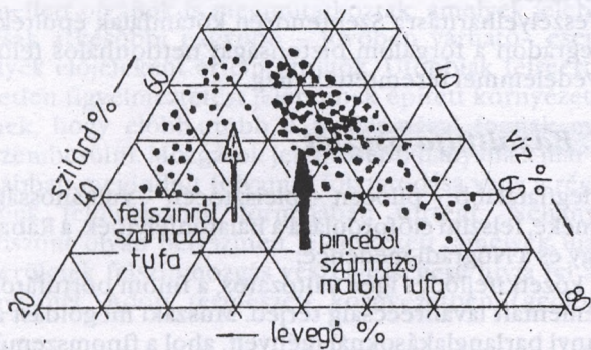
3. ábra. Riolit/riodácit-tufa változatok vízfelvétele



4. ábra. A különböző genetikájú riolit/riodácittufák szilárdságának változása a víztartalommal

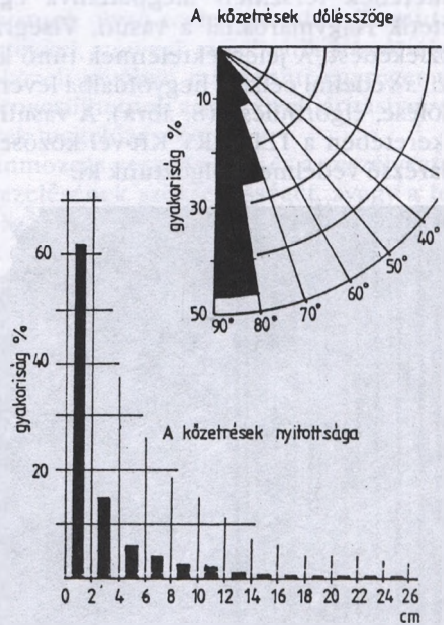
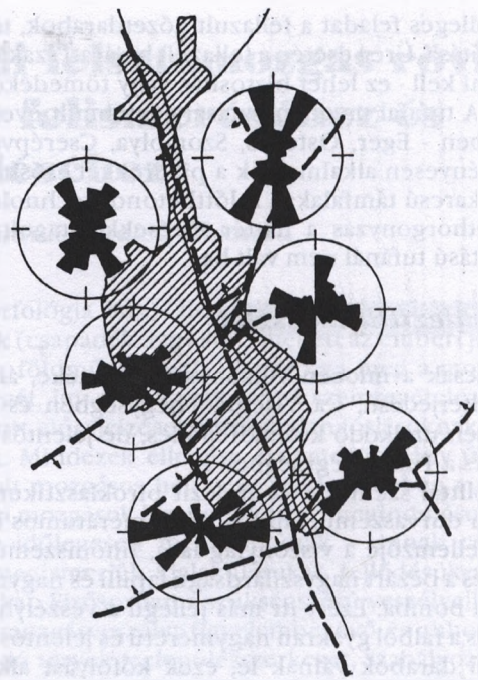
változottságú kőkultúra fejlődött ki (1-2. ábra).

A tufákat összefüggő pórrendszerük miatt genetikától- szövettől független változó, de nagy vízfel-
 vevő képesség jellemzi (3. ábra). Vízrel telített állapot-
 ban szilárdságuk 40-60%-ra lecsökken, különösen
 erőteljes a leromlás a portufáknál, áthalmazott és máll-
 ott tufáknál (4. ábra). Vizsgálatunk szerint a nagy víz-
 tartalom csak a közműves vízellátású területek alatti
 pincékben jellemző, míg a külszíni függőleges tufafa-
 lak erőteljes elvezesedést hosszú évtizedek alatt sem ér-
 nek el (5. ábra).



5. ábra. Felszíni és pincebeli riolit/riodácittufa fázisösszetétele

A tufafalak szakadását, omlását elsődlegesen két kör-
 lümmény idézi elő. Egyrészt a Bükk-hegység perem-
 területén a fiatal, felszínközeli tufarétegeket is nagy-
 számú kőzetres, több cm-es nyitottságú törés szeli át.
 A meredek törési síkok iránya változatos, így lehet a tu-
 fafalra merőleges vagy vele párhuzamos helyzetű is, az
 állékonyságot különösen az utóbbi esetben nagymér-
 tékben csökkenti (6. ábra). Másrészt belterületen a tu-
 fafalakat igen nagyszámú üregnyitással bontották meg,
 ezek bejárati szakaszánál a kőzetkörnyezet erősen fel-
 lazult. Különösen veszélyes az üregek főtéjében megje-
 lenő portufa, rétegzett tufitos betelepülés, mely gyak-
 ran idéz elő főteomlást a csatlakozó partszakasz lesza-
 kadásával együtt (7. ábra). A veszélyelhárítás módja
 függ a tufafal állapotától, méretétől, aláfejtettségétől,
 valamint az építmény közelségétől.



6. ábra. A tufaösszletet átszelő, tagoló kőzetres-törésrendszer Eger térségében



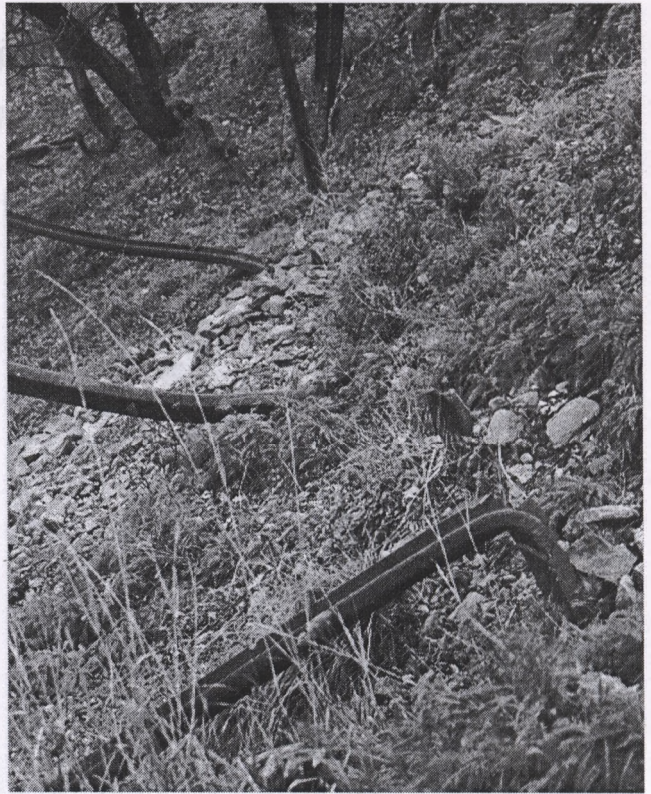
7. ábra. Pincesor szakadása partfal omlással, - pincetőmedé-
 késsel. Eger, Arnyékszala u.

Elsődleges feladat a fellazult kőzetdarabok, tömbök eltávolítása. Üreg esetén a fellazult bejárati szakaszt stabilizálni kell - ez lehet biztosítás vagy tömedékelés (7. ábra). A tufafal megtámasztására az elmúlt években a térségben - Eger, Ostoros, Szomolya, Cserépváralfa - eredményesen alkalmazzák a pillérekkel erősített vasbeton karcsú támfalakat. A löttbetonos technológia és a közethorgonyzás a háttér törésekkel tagolt, nagyporozitású tufánál nem vált be.

2. Andezittufa összlet

Ugyancsak a miocén vulkánosság terméke, általánosabb elterjedésű, - a Visegrádi-hegységben és a Börzönyben uralkodó kőzetkifejlődés, de jelentős a Mátrában és a Tokaji-hegységben is.

A riolittal szemben az andezit piroklasztikum uralkodóan durvaszemű, lapillis, agglomerátumos kifejlődésű. Jellemzője a viszonylag laza, finomszemű kötőanyag és a bezárt nagyszilárdságú lapilli és nagyméretű vulkáni bomba. Ezért itt más jellegű a veszélyhelyzet. Ugyanis a falból gyakran nagyméretű és jelentős mennyiségű darabok válnak le, ezek kőfolyást alkotnak, vagy a meredek térszínen megpattanva egyedileg veszélyeztetik Nagymarosnál a vasúti, Visegrádnál a közúti közlekedést. A jelentéktelennek tűnő kőfolyás erejét jelzi, a védelmi céllal a hegyoldalba levert vasúti sínek kidőlése, elgörbülése (8. ábra). A vasúti rekonstrukció keretében a TÉRTERV Kft-vel közösen komplex sziklarézsű védelmet dolgoztunk ki.



8. ábra. Kőfolyással kidöntött, elgörbített vasúti sínek. Nagymaros, Dömösi átkelés

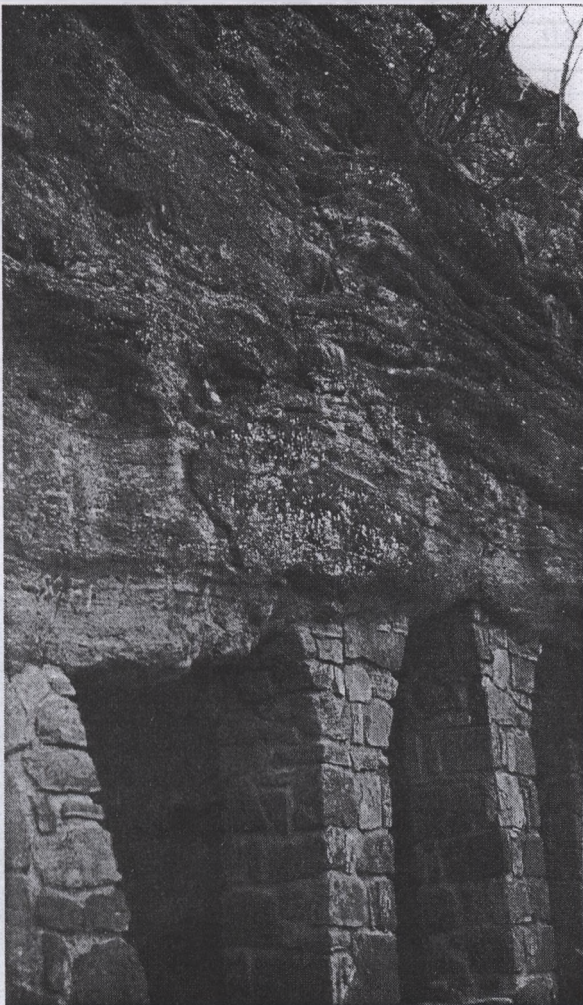
A Mátrában a 24. főút, Visegrádon a magaslati- és lepencei út bevágásában, Dömös, Leányfalú, Szentendre belterületén az andezitnek finomabb szemű tufa és tufitos, homokos kifejlődése is megjelenik. A laza anyagot számos törés tagolja, mely épületet, forgalmat veszélyeztet.

Veszélyelhárításra Szentendrén kőtámfalak épültek, Visegrádon a forgalom biztonságát nettlonhálós felülvédelemmel teremtették meg.

3. Bazalttufa összlet

A legfiatalabb - pliocén - pleisztocén - vulkánosság terméke, felszíni előfordulása a Balatonfelvidék, a Rábvölgy és a Nógrádi-medence.

A kőzetkifejlődés igen változatos, a finom portufától a cementált lávabreccsáig terjed. Műszaki megoldást a tihanyi barlanglakásoknál igényelt, ahol a finomszemű tufitos, agyagos rétegekben főtesszakadás következett be. A területet aláfalazással, a heterogén anyagú fal felület letisztításával oldották meg (9. ábra).



9. ábra. Aláfalazással, törmelék letisztítással védetté tett tufafal. Tihany, Barátlakások

Néhány 1999. évi dél-dunántúli felszínmozgás rövid bemutatása a problémakör felismeréséhez és szakszerű kezeléséhez

Kraft János geológus - MGSZ Dél-dunántúli Területi Hivatala

Az I. Országos Partfal Konferencián általános ismeretetés történt a Magyar Geológiai Szolgálat Területi Hivatala részéről 1997-ben, a régióban jelentkezett mozgásokra alapozottan. Elsősorban az 1992-96. években lezajlott jelentősebb események alapján megszerzett tapasztalataink rövid összegzésére került sor. Következtetéseink keretében jeleztük, hogy a káresemények számának látványos csökkenése nem várható, mivel az adott természeti környezethez csak részleteiben alkalmazkodó emberi tevékenység alapvetően hozzájárul ahhoz, hogy újabb mozgások jelentkezzenek. Javasoltuk a felszínmozgásos területek felvételezését és a kialakult mozgások mindegyikének szakszerű megismerését, mivel minden esemény magában hordoz olyan jellegzetességet – akár egyediséget is –, amelyeknek dokumentálása nem lehet haszontalan tevékenység a jövőbeni területfejlesztésekhez.

Az elmúlt hónapokban ismertté vált események bizonyítják korábbi helyzetértékelésünk valóságát, hiszen az utóbbi két évben tovább növekedett azon települések száma, ahol felszínmozgásos jelenségek mutatkoztak. Mozgások előfordulási helye, nagysága és veszélyeztetésének mértéke szélsőségesen változott, de majd minden esetben szakszerű feladatot vagy megoldandó problémát jelentett az érintetteknek. Látványos vagy inkább katasztrófaszerű felszínmozgások mellett olyanok is megmutatkoztak, amelyek jelenleg csak a későbbi nagyobb – jövőben várható – események előjeleként értelmezhetők. Utóbbiak félreérthetetlen figyelmeztetést jelentenek épített környezetünknek, hogy előbb-utóbb e problémával fognak majd szembesülni. Mozgások jelentősebb hányada a már korábban megindult folyamat folytatódása vagy a régebbiek felújulásának formájában történt. Néhányuk viszont olyan helyszínen jelentkezett, amelyek újabb területek felszínmozgás veszélyességére hívja fel a figyelmet. Adott természeti környezetben (geológia,

geomorfológia stb.) általunk függetlenül jelentkező hatások (csapadék, fagy stb.) mellett az emberi jelenlét (építés, földművelés stb.) határozza meg a mozgások többségét, így a csak szakirányú szemrevételezésekre alapozott előrejelzések bizonytalan jóslásoknak is tűnhetnek. Mindezek ellenére érdemes néhány újabb kialakult mozgásos helyszínt részletesebben vizsgálni – ahol a mozgások lezajlottak vagy megindulásukat követően időlegesen megállapodtak – annak céljából, hogy megismerjük kialakulásukat, fejlődésüket és lezajlásukat. Elsősorban a szakszerű veszélyelhárításhoz, a mozgásveszélyt figyelembevevő és ahhoz alkalmazkodó tervek (településszerkezet, szabályozás, építés, nyomvonalas létesítmények stb.) összeállításához szükséges olyan segítséget adni a bemutatásra kerülő esetekkel, amelyek előkészítik annak lehetőségét, hogy a közeli jövőben mindenütt egységes szempontok érvényesülhessenek a veszélyelhárításban és a káresemények megelőzésében.

Felszínmozgás veszélyesség és a veszélyeztetés szakszerű kezelésének szükségességét, avagy a felismerés fontosságának bizonyítására csak egy igen rövid időszak eseményei – friss élményeink – közül válogattunk. Így érthető, hogy a példaként bemutatott helyeken részletező vizsgálatok nem álltak rendelkezésünkre, de ennek ellenére olyan törvényszerűségeket lehetett mindenütt rögzíteni, amelyek már a mozgások megtörténte előtt is adottak voltak és ezek alapján nem lehet csak a véletlennek vagy a szélsőséges időjárás következményeként értékelnünk a bekövetkezett eseményeket. Az 1999. év első hónapjaiban lezajlott mozgások – megítélésünk szerint – nemcsak az érdekelteknek, hanem a kívülállókknak is olyan tanulságokkal szolgálnak, amelyeket a jövőben saját feladataik megoldásakor kellő körültekintés esetén hasznosíthatnak. Ennek céljából mutattuk be a hetvehelyi, kaposvári, pécsi és simonfai mozgásokat ábrákkal és fotókkal.

A hollóházai földmozgások földtani okai

Dr. Zelenka Tibor geológus - MGSZ — Trauer Norbert - hidrogeológus KEVITERV Plusz Kft.

Hollóháza területéről már 1912. óta vannak feljegyzések jelentős felszínmozgásokról. Az 1960-as évektől számos tanulmány, szakvélemény készült (UVATERV, FTV, stb.), melyek fúrásos vizsgálatokkal támasztották alá, hogy a felszínmozgások oka a magas illit-montmorillonit tartalmú riolituffák és agyagok dőlt helyzete és azok vízerzékenysége,

1999. március elején a hirtelen hóolvadás hatására, ami nagy mennyiségű csapadékkal párosult, Hollóháza belterületén egyszerre három területen:

- É-on a Dózsa Gy. u - Kossuth L. u;
- Ny-on a római katolikus templom mellett;
- DNy-on az óvoda melletti hegyoldalon nagy területi kiterjedésű és jelentős mértékű suvadások, rétegcsúszások következtek be.

A felszínmozgásos területeken csúszások, felszíni felszakadások, a folyamatosan táguló repedések, nyírási zónák nagy károkat okoztak a közművekben (pl. egy nap alatt háromszor szakadt el ugyanaz az ivóvízvezeték), utakban, lakóépületekben. Ezek miatt az első

időszakban több mint 20 épületet kellett kiüríteni.

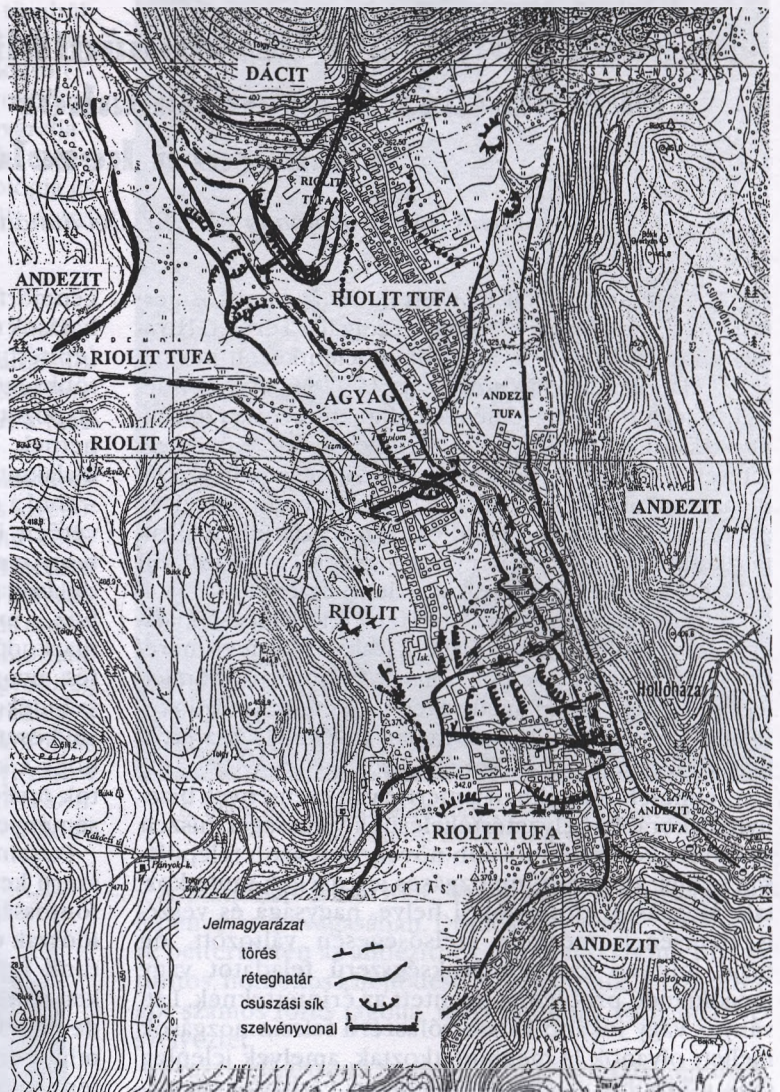
Az első, gyors beavatkozások (felszíni vizek csőbe fogása és a csúszó területről való elvezetése, ideiglenes drének beépítése) hatására a kezdetben napi 1,5 cm-es sebességű csúszás jelentősen lelassult, de több hónap elteltével sem szűnt meg.

A mozgási jelenségek okainak feltárására magfúrások (GEOKOMPLEX Kft.), csigafúrások (KEVITERV Kft.), mérnökgeofizikai szondázások, felszíni geoelektromos vizsgálatok (ELGOSCAR Kft.), valamint vízáramlási (MONTÁN KKT) és agyagásvány vizsgálatok (MÁFI) készültek.

Földtani felépítés

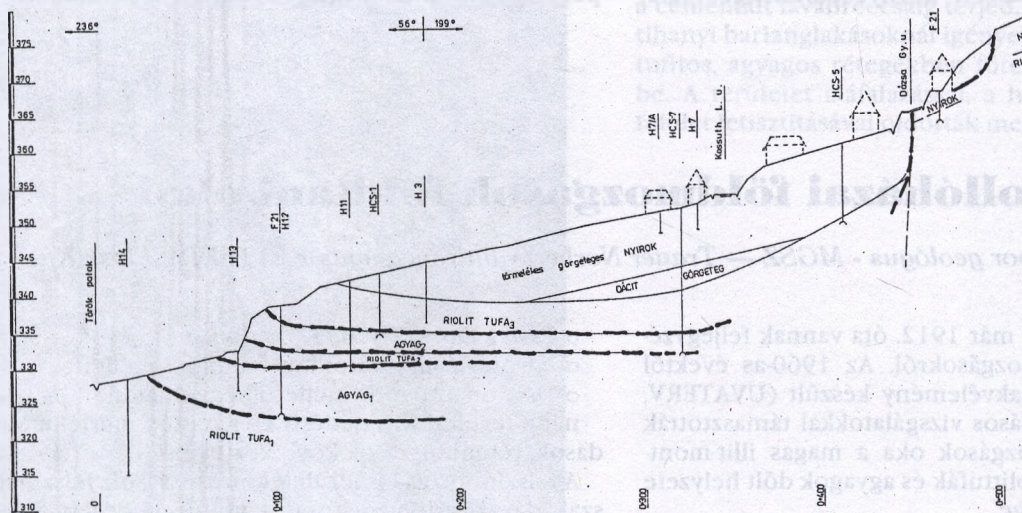
A Tokaji (Zempléni) hegység területe a középső és felső miocénben egy folyamatosan süllyedő, egykori vulkáni szigettenger része volt a Hernád és a Rongyva-patak irányában húzódó törésvonalak között. A vulkanizmus mészkáli jellegű volt, mely két ciklusban, a badeniben majd a szarmata folyamán riolitos-riolittufás, majd andezites-dácitos és bazaltos-andezites összetételű lávákat és törmelékeket szolgáltatott. E terület É-i részén helyezkedik el Hollóháza.

Hollóháza községet gyűrű alakban kb. 4-6 km átmérővel egy miocén korú vulkáni kaldera megmaradt sáncai veszik körül. Ezek a hegy-csúcsok 500-600 m magasságban közel 250-300 méterrel a község fölé emelkedve a víz-választót képezik. A meredek lejtőkön a csapadék minden irányból a falu felé áramlik részben felszíni vízfolyások, részben hasadékvizek formájában. A község a kaldera természetes katlanjába települt, itt a fekvő andezitre különböző vastagságú riolittufa és agyagos tengeri üledékek települnek (2. ábra). Ezek határán a völgytalpon rétegforrások fakadnak. A katlanszerű mélyedést ÉNy-DK-i irányban egy nagy tek-



1. ábra. A hollóházai terület fedetlen reambulált földtani térképe

tonikus völgy, a Török-patak völgye szeli át, mely DK felé szurdokszerűen töri át az egykori kaldera sáncait. A tektonikus völgy felé K-i (és Ny-i?) irányból 10-25°-kal dőlnek az agyag és riolittufa rétegek. A heglábaknál a riolittufára riolit, dácit és andezit kémiailag állékony lávaár kőzetei, illetve azok agyagos kőzetmálladáskai (nyirok) települnek. Az eredetileg jórészt vízbe hullott és a szarmata tengeri agyagokkal váltakozó finomszemű és durvaszemű riolittufa erősen bentonitosodott (60% montmorillonit), de a fedő nyirok és a fekvő tengeri agyag is illit-montmorillonit tartalmú (40%).



2. ábra. A Hollóháza É-i terület csúszási dőlésirányú földtani szelvénye

Ezek a kőzetek víz hatására duzzadnak. A meredek hegyoldalak partfalainál így több tíz méter széles és 8-10 m magas karélyos formájú suvadások, szakadások keletkeztek a fedő nyirokban, melyek mentén a víz behatolt a fekvő riolittufába.

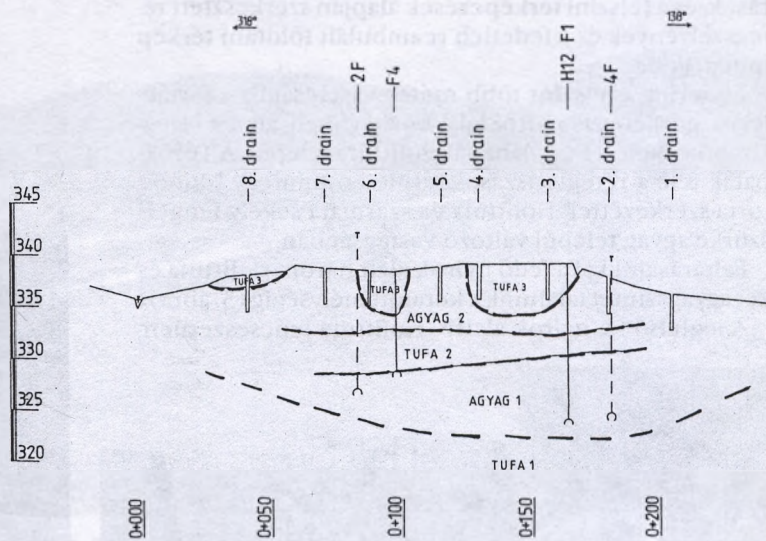
A területről készült korábbi topográfiai térképek, de különösen a légi fotók (1. ábra) jól mutatják, hogy e térségben hosszú idő óta az agyaggal és részben a riolittufával borított részen a karélyos félgűrűt formáló suvadások, a rétegcsúszások vonalas homlokai és a nagy tömegű leszakadt, lerogyott többlépcsős suvadási orrok. Ahol a riolittufára vagy agyagra a kemény lávakőzetek ráfolytak, ott ezek a jelenségek hiányoznak. A lávakőzetek a kitörési központok környékén tömörek, illetve a hegyoldalakon lefolyó egykori lávak hólyagosak, míg a vízbe folyt savanyú riolitos anyagok erősen perlitestek.

A vízáramlási zónák a felszíni vizsgálatok szerint a lávakőzetekben elsősorban a résekhez kötöttek, melyek irányai jól megegyeznek a felszíni feltárásokban mérhető repedésirányokkal (ÉK-DNy és ÉNy-DK). Ahol a tufa és agyag váltakozású kőzetösszlet található, ott a rétegfelületeken és bizonyos repedezett, tört szakaszokban néhány méter széles és uralkodóan az északi részen ÉK-DNy-i és É-D-i, valamint az óvodánál K-Ny-i irányú zónák körvonalazhatók az erózióbázis felé. A vízáramlási zónák helyét és irányát a parlag területeken jól mutatják a felszíni hangyaboly sorok (1. fotó).

A feltárásokban mért törések, repedésrajok, kihülési elválási repedések azt bizonyítják, hogy a Török-patak völgye mellett húzódó nagyszerkezeti zóna egy oldalirányú elmozdulási öv, melyre közel merőlegesen, vagy azzal hegyes szöget bezárva töréses vetők valamennyi kőzeten áthatolva jelentkeznek.

Mindezek figyelembevételével a részletes felszíni bejárás és a sekélyfúrások segítségével pontosítani lehetett a terület földtani térképét (1. ábra), ennek alapján jól lehatárolható Hollóháza területén belül a csúszásveszélyre érzékeny agyagos-riolittufás képződmények és ezen belül a korábbi felszínmozgások helyzete alapján a veszélyeztetett lakott területek.

A megduzzadt riolittufa rétegek alján a 10-25°-kal dőlő tengeri agyag felszínén jelentkező vízáramlási zónák mentén rétegcsúszás következett be, mely mindhárom helyszínen többszáz méter hosszban követhető. A csúszó rétegfelületek a Török-patak irányába 0,5-1,0 méterre kiemelkedő meredekfalú homlokokat hoztak létre, melyekben legtöbbször a fekvő agyag és a riolittufa összegyűrt masszája kerül a felszínre. A csúszási homlokok előterében ideiglenes források fakadtak. A deformált piskóta alakú csúszó tömeg szélei több helyen oldalirányú elmozdulást mutatnak. Az egyes területeken megmozdult kőzettömeg egyenként



3. ábra. A Hollóháza É-i csúszási terület csapásirányú földtani szelvénye

100.000-500.000 m³-re becsülhető. A vízzel telített, magas montmorillonitos kőzettömeg plasztikusan, gumiszerűen viselkedik, mely később víztelenedve zsugorodik, és az így keletkezett száradási repedések további felszíni károsodásokat okoznak.

A következőkben sorra vesszük az egyes területek földtani felépítését és jellemezzük az ott történt földmozgásokat.

Az É-i terület

E terület a második legnagyobb területi kiterjedésű volt (250×350 m), ahol közel 1,5 millió m³ kőzettömeg mozgult meg.

A mozgásos terület a Nagy-Hrabó déli lábától a Török-patak felé néhány fokkal délre Ny-i irányba lejtő lankásabb domboldal.

A Nagy-Hrabó D-i oldalában, a Dózsa Gy. úttól É-ra jól felismerhetők a régebbi felszínmozgásos formák (suvadási orrok, parabolikus fatörzsek), valamint az 1999. tavaszi két kisebb suvadás szakadási ívei és csúszási orrai vízszivárgással (2. fotó).

A területen megfigyelhetők a nagy kiterjedésű rétegcsúszás jelei:

- o a Dózsa Gy. utcában károsos húzási zóna, mely tönkretette a Kékedi út pályáját (3. fotó),
- o a DNy-i irányban lejtőirányú nyírási zónák a mozgó tömeg két szélén, amelyek több épületet érintenek és a Dózsa Gy. u.-tól Kossuth L. utcán keresztül húzódnak, károsítva azokat (4. fotó),
- o a Török-patakhoz közeli részen a felgyűrődő, felszakadó orr-rész, több, mint 250 m hosszban közel É-D-i irányban 1-2,5 m morfológiai



1. fotó. Vízáramlást jelző hangyaboly-sor

lépcsőként, kiemelkedésként észlelhető (5. fotó). A terület földtani felépítését az itt mélyített feltár-

rások, és a felszíni térképezések alapján szerkesztett rétegszelvények és a fedetlen reambulált földtani térkép mutatják be.

E szerint a felszín több méter vastagságban törmelekes, görgeteges nyiroktalaj borítja, mely alatt a Nagy-Hrabón dácit, a hegy lábánál riolittufa települ. A Török-patak felé a rétegszűszásos területen mintegy "dobos-torta-szerkezettel" riolittufa és szarmata sekély-tengeri szürke agyag települ változó vastagságban.

Feltárásainkkal a fedő nyirok alatt három riolittufa és két agyagszintet találtunk a kutatott mélységig (3. ábra).

A legfelső - a nyirok alatti - riolittufa lencseszerűen,



2. fotó. A Dózsa Gy. u. É-i oldalában a nagyobbik suvadás, falából szivárgó vizekkel



3. fotó. A Dózsa Gy. u-on keletkezett repedés, süllyedés (húzott zóna)



4. fotó. Dózsa Gy. u., nyírási zónában álló ház károsodása

egy tufanyelvként települ a felső szürke agyagrétegre. Ezek alatt $\sim 4^\circ$ -os ÉNy-i irányú rétegdőléssel települ a középső szint riolittufája és az alsó agyagszint (2. ábra).

A Dózsa Gy. u. fölötti suvadások a dácitra, illetve riolittufára települt nyirokban következtek be, a hirtelen tavaszi hóolvadás után a lakóépületek mögötti bevágásokhoz kötődve. Ezek a suvadások a fedő nyirok átázása miatt következtek be.

A tapasztalatok szerint a felszín alatti vizek "járatok" mentén áramlanak, ami összecseng a vízáramlási zónák felszíni kutatásának eredményeivel és azzal, hogy beépített 8 db drén közül a kezdetektől fogva csak 3 db vezetett ki számottevő mennyiségű vizet a domboldalból. Az észlelt áramlási zónák iránya jól egyezik a dréneknél tapasztaltakkal.

E járatok kialakításában valószínűleg nagy szerepet játszott az 1970-es években a Nagy-Hrabón történt tarvágás is, amely megnövelte az infiltrációt, így létrejöhettek azok. Mára ugyan újra erdős a hegyoldal, azonban a kialakult járatok megmaradtak, ami a hosszú száraz időszak utáni első csapadékosabb évben kiderült.

A rétegszűszásos területen a fúrési adatokkal összhangban a mozgások valószínűleg nem egy felület mentén történtek, hanem a szelvényen is bejelölt több csúszólap mentén (2-3. ábra). Az alsó agyagréteg lassú, kúszó mozgást végez az alsó riolittufa felszínén a Török-patak irányába. Ennek nyomai a felszínen is látszanak (5. fotó).

A magfúrásokból vett mintákon jól megfigyelhető, hogy a szürke agyagok alsó és felső felületeit kisebb-nagyobb vastagságú zavart, agyagmozaikos, töredezett-hasadozott szerkezetű agyagrétegek kísérik a csúszólapok mellett. E töredezettség, hasadozottság több-

irányú, meredek, közel függőleges, közel vízszintes síkakként jelentkeznek.

A csúszólapok közelében akár az agyagokban is, de különösen a riolittufákban erős limonitos, helyenként magándendrites bekérgeződések láthatók, melyek egyértelműen vízáramlást jeleznek.

A kúszó agyagréteg fölött egy újabb tereplépcsőhöz kötődve riolittufa, tufit (bentonitosodott) bukkan a felszínre. Ez a réteg igen zavart állapotú, melyben tufa és agyag váltakozás figyelhető meg. Ezen a zavarodottság okozója valószínűleg az orron kialakuló torlódási zóna, ahol öszszegyúrtan keverednek a különféle anyagú rétegek.

E riolittufa réteg felett – a következő, magasabb helyzetű tereplépcsőn újra agyag bukkan a felszínre. Ez az a tereplépcső, mely a jelenlegi mozgások során szakadt fel, tehát itt láthatóvá vált az a mozgás, amit a többi tereplépcső esetében csak a méretük növekedéséből lehetett észlelni. Ezen agyagrétegben szintén jelen vannak a mozgást indikáló, agyagmozaikos, töredezett zónák.

A következő tereplépcsőhöz kötődik a finomszemű riolittufaszint felszínre bukkanása, mely fölött már a mozgó, kúszó domboldal lapos felszíne helyezkedik el, változó vastagságú törmelék-görgeteges nyirokkal, illetve humuszos feltalajjal fedetten.

A csúszási orr többlépcsős szerkezete a különböző - agyag, illetve tufás rétegek menti mozgásokból adódik. Szerkezetéből kiderül, hogy a mozgások – az orr környezetében – legalább négy csúszólap mentén történnek (2-3. ábra).

A mozgások okozója az egészen enyhe lejtésű domboldalon az, hogy a riolittufák, a nyirokközetek, de még a szürke tengeri agyagoknak is magas a montmorillonit-illit tartalma (45-62 %).

Ez azt jelenti, hogy víz hatására lecsökken a szilárd-ságuk, illetve "zsírossá, szappanossá" válnak, ami megteremti a réteghatárok (tufa-agyag határ) menti elmozdulások lehetőségét, kizárólag viszont repedeznek, zsuorodnak.

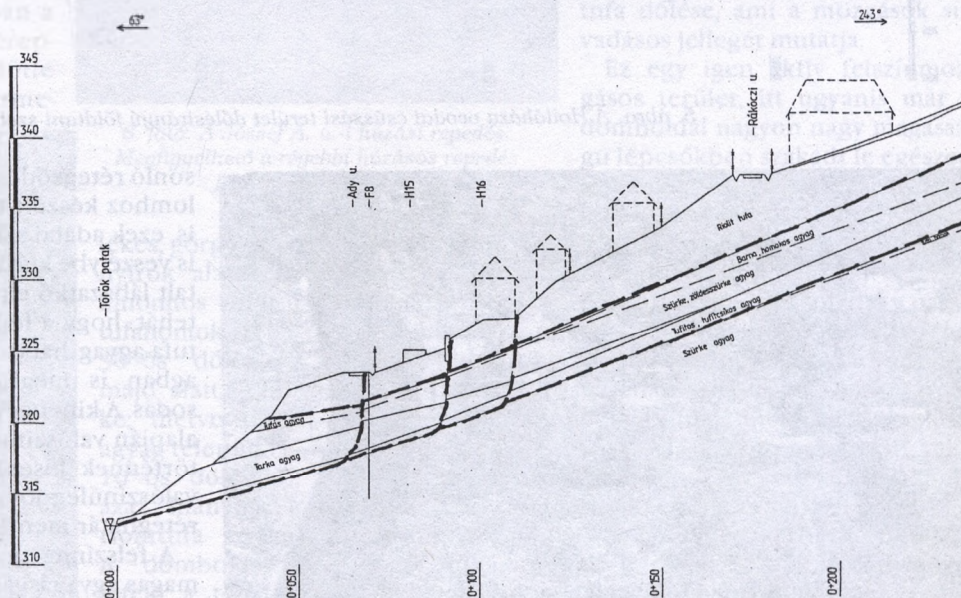
Római katolikus templom melletti terület

A hegyoldal e területen közepesen meredek, nagyjából K, ÉK-felé lejt (6. fotó).

A területen a felszínmozgások jelei, melyeket a térképen jelöltünk, a Ny-i részen a Rákóczi utcában az útpálya repedésében, illetve az útarok deformálódásában jelentkeznek. A patak felé haladva megjelennek



5. fotó. Többszörösen felgyűrűdött csúszási orr, a felszakadási vonallal



4. ábra. Hollóháza Templom melletti csúszási terület földtani szelvénye

a karéjos repedések a felszínen, valamint ezekkel szintbeli elmozdulások is (deformálódtak az útarok, repedeztek az épületek).

Ezen karéjos elmozdulások már az 1974-ben készült légifotókon is észlelhetők, irányultságuk ÉK-i. A patak közelében többlépcsős szerkezet figyelhető meg.

A feltárások alapján szerkesztett rétegszelvényből kiderül, hogy a felszín 2-3 m vastagságban borító riolittufa, és az az alatti szürke és tarka agyag rétegdőlése 5-10°-kal a patak, illetve ÉK-felé mutat (4. ábra).

A területen rétegsúszásos felszínmozgás ismerhető fel annak már említett jeleivel.

A Ny-i Ördögvári stabil területen riolitláva kőzet található, míg a felszínmozgásos részen az említett finomszemű riolittufa van. A két terület határától É-felé, az addig tökéletesen ép burkolt útarok teljesen deformálttá válik. E rétegsúszás a patak felőli részen többszörösen visszaharapódzó suvadásokkal kombinálódik. Az Ady E. u. alatt a finomszemű riolittufa a felszínre torlódik az első legfelső tereplépcsőben, majd a következő tereplépcsőben a szürke agyag torlódik ki. A patak vonalában a harmadik tereplépcsőben már a tarka agyag is a felszínre kerül. Saját feltárásainkhoz ha-

a hegy felé befelé lejtő visszahajló(!), így ezek a mozgások minden bizonnyal suvadások, melyek több lépcsőben, folyamatosan következnek be. A tereplépcsők függőlegesen a 3-5 m-t is eléri (8. fotó).

A legfelső tereplépcső felett (Rákóczi u.) szálban álló riolitlávát találunk, így ez a terület mozgásmentes. Alatta riolit tufa borítja a felszínt cca. 12 m mélységig, mely alatt a szürke ill. tarka agyag települ 19-20 m-ig a fekü andezitre meredek (20-25°-os) K-i irányú rétegdőléssel (5. ábra).

A következő tereplépcső felső határa a József A. u. folytatása, ahol folyamatosan felnyíló repedések észlelhetők (8. fotó) a felszínen a domboldal hosszában a mozgásmentes Gázsik-ig. E tereplépcső rétegződése eltér a fölötte levőtől, hiszen itt a felső törme-



8. fotó. A József A. u.-i húzási repedés. Megfigyelhető a régebbi húzásos repedés javítása az útpályán



9. fotó. Az óvoda melletti suvadási karéj által eltépett fa

lékes, görgeteges nyirok alatt egy limonitos típusú tufahomok (25-30°-os dőléssel), majd alatta szürke, illetve tarka agyag települt (5-10°-os dőléssel), azaz hiányzik a riolit tufa réteg. A domboldalon lefelé a további feltárások a törmelékes nyirok alatt limonitos tufahomokot, majd riolit tufát tártak fel, K-i irányú rétegdőléssel.

megfigyelhető tereplépcsők többszörösen átmetszik egymást, teljesen zavarodott képet mutatnak.

Az aktív mozgásos partfalrész jól kapcsolható a patak kanyarulatához, ugyanis itt a patak egy hirtelen éles kanyart tesz a jobb part irányába. Az így kialakult "fél-szigeten" lévő régi vályogházak, és új épületek egyaránt szemmel láthatóan jó állapotúak, mert a Török patak mentén futó törés K-i oldalán fekszenek és ott valószínűleg kemény kőzetre (andezit, andezittufa!) épültek, ezért is kerüli ki a patak ezt a zónát.

A tereplépcsőknek megfelelően három (É-felé kettő), a Török-patak felé lezökkenett blokk jelentkezik, a blokkhatárok dőlt helyzetűek, valamint megfigyelhetők a meredek rétegdőlések is, amit a magmintákon már láthattunk. Ezek alapján tehát megállapítható, hogy a felszínen észlelhető mozgások gyakorlatilag a mélyebben (min. 30-40 m) zajló mozgásokhoz kötődnek, azokat követik.

A területen a Rákóczi utcában csak kőzettrés zónában áramlik a víz, melyek ÉK-DNy és közel ÉNy-DK-i irányba mutatnak egymást keresztezve. Ezek az irányok a riolitlávák hasadozottságának irányaihoz közelítenek. A láva tufa határon sok kis felszíni forrás megjelenése is ezt támasztja alá.

A vízáramlásokat mutatják a fúrások közelel a repedésekben tapasztalt limonitos kiválások is. Tehát a Ny-i riolitkúpok, riolitlávák hasadozott kőzeteiből a rések, hasadékok mentén áramló vizek a riolit tufába lépve egyre mélyebb helyzetűek lesznek és egyre jobban szétterülve áztatják az erre érzékeny agyag és bentonitos riolit tuffa kőzeteket, aminek eredményét már ismerjük. Az óvodai terület teljes mozgó tömege közel 2,5 Mm³-re becsülhető.



10. fotó. Az óvoda melletti ház régi és új, ill. felújult repedései

Kis- és középmagas löszfalak megtámasztása Baranyában

Dr. Balázs Ferenc építőmérnök - JPTE-PMMF, Pécs

Löszterületek Baranyában

Baranya megye morfológiai felépítését markánsan a Mecsek- és Villányi-hegység határozza meg. Ennek ellenére a partfal-megtámasztási gondok zöme nem a nagyobb reliefenergiával rendelkező hegységterületeken, hanem a dombosági löszterületeken adódik. Baranya felszínének közel 40%-a (Baranyai-domság, Geresdi-domság, valamint a Zselicség D-i és a Völgység Nyi-területe) lösszel fedett.

Az itt található száraztérzíni löszrétegek a pleisztocén (Würm_{1,3}) és óholocén arid korainak hulló porából épültek fel. A makroporozus lösziszap rétegek közé egy interglaciális és két interstadiális humid korának vékonyabb vörösagyag rétegei települtek be. A lösz a domboldalakon a denudációs folyamatok eredményeként áthalmozódott, makroporozitását, de vele együtt (sajnos) kohéziójának egy részét is elvesztette.

A típusos löszterületekre jellemző felszínalakulatok

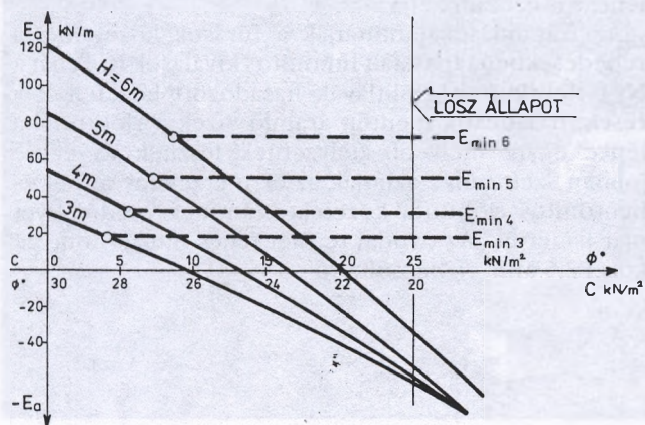
hajlásszög magasság	típusok	keletkezés	jell. talaj	további károsodások jellege	országos előfordulások
45 - 60° 3 - 10 m	részű, omladék-részű	denudáció, areális erózió, partrogyás	kevert lösztalaj	areális és árkos erózió, csúszás, kúszás	Baranya, Tolna, Külső-Somogy, Zala és a hegységperemeken
60 - 75° 3 - 15 m	meredek partoldal	lejtőoldali árkos és vízmosás-eróziója	lejtőlösz, típusos lösz	erózió, partrogyás, csúszás, suvadás, kúszás	Baranya, Tolna, Külső-Somogy, Zala és a hegységperemeken
75 - 90° 5 - 60 m	partfal, szakadó-part	löszmélyút eróziója, folyóvízi erózió, állóvízi abrázio.	típusos lösz, vörös-agyag	tömbös leszakadás, partrogyás, omlás	Baranya, Tolna, Külső-Somogy, Zala és a hegységperemeken, Dunai-balatoni magaspártok.

Baranya megyére mindhárom típus kis- és középma-
gas változatai jellemzőek.

A baranyai löszök sem mentesek e talajfajták ismert tulajdonságaitól, melyek közül kiemelendő a roskadás-veszély és az erózióra való hajlam.

A lösz mészváz- és póruszeglétvíz-kötés adta kohéziója zavartalan állapotban igen kedvező. A kohézió szerepe a partfalállékonyság szempontjából felbecsülhetetlen, tehát minden törekvésünknek arra kell irányulni, hogy a kohéziós húzással rendelkező földtömegek eme nyírószilárdsági hányadát a vízvezetés korrekt megtervezésével és a talajtömeg mesterséges áthalmozása kerülésével megtartsuk.

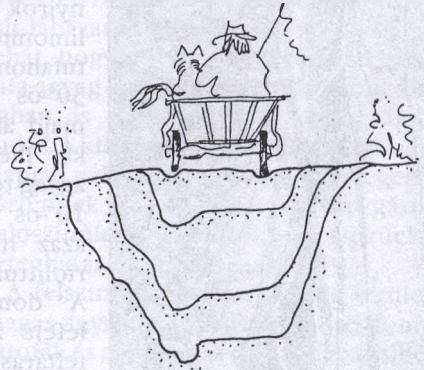
A kohézió eredményezte földnyomás-csökkenést a bemutatott diagramsor érzékelteti. (1. ábra)



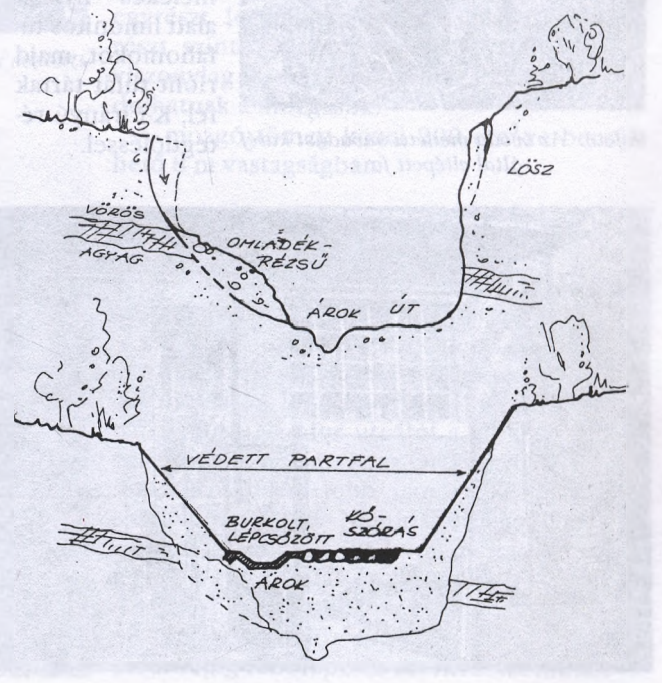
1. ábra

A rendkívül erózióérzékeny löszben végbemenő lokális, de igen markáns reliefváltozás oka maga az erózió. Mivel a löszréteg vastagsága jelentős, az erózióknak csak a természetes lehordással csökkentett felszínesítés, vagy a művi beavatkozás szabhat gátat. A tapasztalat azt mutatja, hogy a típusos löszöknél az intenzív eróziós kihordás 6-7%-os felszínesítésnél indul meg. Természetesen ennek függvénye az aktuális vízhozam is, de csak másodlagosan.

A partfalak részben természetes, részben mesterséges módon keletkeznek. A folyamat: csepp⇒ areális⇒ barázdás⇒ árkos⇒ vízmosás erózió, melynek sorozatát esetenként egy kikocsizás, egy rosszirányú vízlevezetés is megindíthatja. (2. ábra) A több évtizedes, vagy évszázados eredmény a löszmélyút (3. ábra), melynek járószintjét különböző módon stabilizálhatjuk. Esetlegesen szóba jöhet a mélyút részleges, vagy teljes visszatöltése, mely a partfal magasságának csökkenésével, vagy teljes megszűnésével jár. A felszíni erózió elleni védelemről természetesen a továbbiakban is gondoskodni kell.



2. ábra



3. ábra

A partfalak az esetek többségében megerősítésre szorulnak.

Az anyag megválasztásnak nem csak stabilitási szerepe van, hanem cél a tájképi környezethez való alkalmazkodás is. Kedvezőek a rézsűrendezések, föld- és zöldtámfalak, valamint a gyephézagos előre gyártott kisélemes támfalak. Kő és betontámfalak (súly- és talpas támfalak) inkább hegyvidéki-ipari épített környezetben "viselhetőek el."

A támfal alakjával minden lehetőséget ki kell használni az inercia növelésére. Nemcsak a monolit, de az elemes támfalak-bélésfalak is hajlíthatók, hullámoztathatók.

Kihorgonyzás esetén a horgonyközi mezők gyakran csökkentett méretű bélésfalaként iktathatók be.

A továbbiakban (a cikk korlátozott terjedelme miatt magyarázat nélkül) néhány alkalmazott megoldást mutatok be.

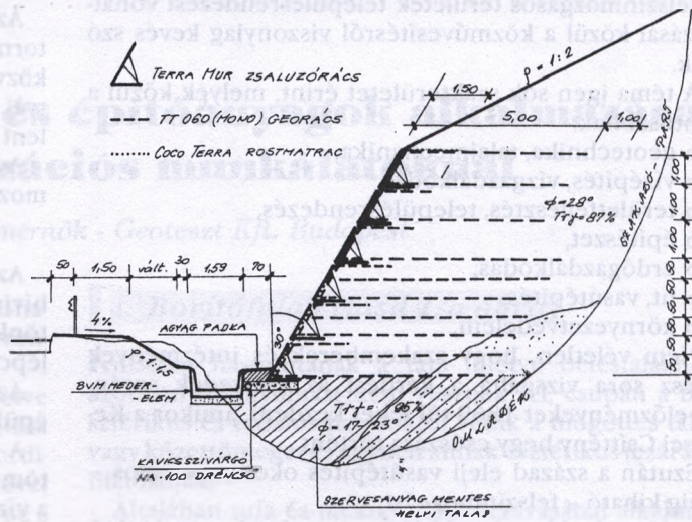
A partfalakat borító növényzet leggyakrabban akácos. Ennek kivágása egészen a tőig a kivitelezést megelőzően szükséges, de a gyökérzetet javasolt a földben hagyni. Ha a "zöldtámfalon" helyenként fiatal akáchajtások törnének ki, azokat rendszeresen vissza kell vágni, míg nem a gyökérzet lassan előreszlik. A gyökérzet talajkötő hatása az adott helyzetben felbecsülhetetlen értékű (a gyökérzet 80 - 400 kp/cm² húzószilárdság elérésére is képes).

A betonelemekből kialakított tálcákba szárazságtűrő és gondozást nem igénylő növényegyedeket ültessünk. Ezek közül is előnyösebbek a mélyebbre hatoló gyökérzetű fajták, pl. a vadrózsa (Rosa canina), vagy a sefűsefa (Lycium barbarum), illetve kúszók, a kerti iszalag (Clematis jackmannii), a kúszó kecskerágó (Euonymus fortunei), a kúszó madárbrs (Cotoneaster dammeri), és a kisebb gyökerű nagy télizöld (Vinca major), a recéshagymájú nőszirm (Iris reticulata), a virágzó erika (Erica carnea), valamint a varjúháj (Sedum acre), melyek többnyire vadon szaporodnak tovább. Mivel a növények a betonelemek hőviszaverése miatt nagyobb hőségnek vannak kitéve és gondozást valószínűleg nem kapnak, az idő fogja megmutatni, mely fajták tudnak "talajt fogni". A gyökeresedési időszakban azonban a szükséges öntözés nem mulasztható el.

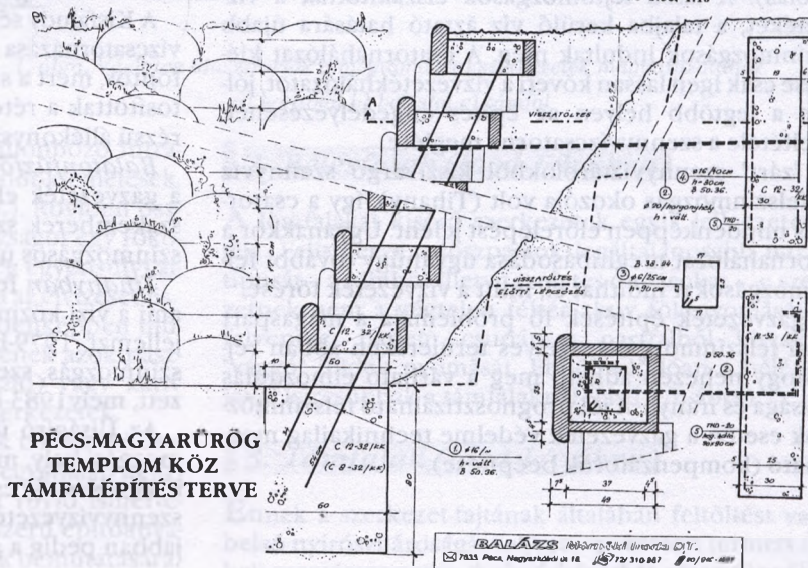
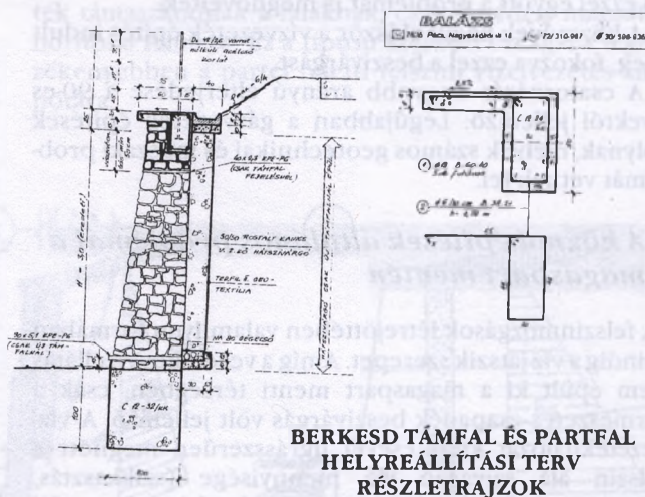
A megerősítések módja és hatása:

tervezett megerősítés	megtámasztó hatás	utómozgások lehetősége	vízkezelés	bekerülési költség Ft*	tartósság
szabad rézsű rendezése, stabilizálása	nincs	korlátlan	korlátlan	minimális (3-5 e/m ²)	erózióknak kitett
zöldtámfal, erősített földtámfalak	minimális-mérsékelt	korlátlan ill. mérsékelt	korlátlan	mérsékelt (20-30 e/m ²)	megfelelő-tartós
nyitott elemes beton	mérsékelt	csuklós mozgás, kihorgonyzásnál korlátozott	alig	mérsékelt (25 e/m ²)	tartós
zárt falak: vasbeton, beton, kőfalazat	jó	H/2000 biztosított (aktív földnyomás)	korlátozott (hátszivárgó)	drága (50-70 e/m ²)	tartós

*1998. évi árak



SYTEC-TERRA MUR partfalvédelem



A balatoni magaspартok és a közművek

Kneifel Ferenc geológus - MGSZ Középdunántúli Területi Hivatal

Bevezetés

A balatoni magaspартok felszínmozgás-veszélyes területeivel már számos előadás, tanulmány foglalkozott. A felszínmozgásos területek településrendezési vonatkozásai közül a közművesítésről viszonylag kevés szó esik.

A téma igen sok szakterületet érint, melyek közül a fontosabbak:

- o geotechnika, talajmechanika,
- o vízépítés, vízgazdálkodás,
- o területfejlesztés, településrendezés,
- o építészet,
- o erdőgazdálkodás,
- o út, vasútépítés,
- o környezetvédelem.

Nem véletlen, hogy szakemberek és intézmények egész sora vizsgálta a kérdést az évtizedek során. Az előzményeket 1869-től lehet kezdeni, amikor a Kenezei Csíttény hegy csúszása történt.

Ezután a század eleji vasútépítés okozott számos - máig kiható - felszínmozgást.

A 60-as években kezdődött nagyarányú nyaraló építések a magaspарт menti térségek értékét (panoráma), és ezzel együtt a problémát is megnövelték.

A közművek közül először a vízvezeték építés indult meg, fokozva ezzel a beszivárgást.

A csatornázás nagyobb arányú elterjedése a 90-es évektől jellemző. Legújabbban a gázvezeték építések folynak, melyek számos geotechnikai és műszaki problémát vetnek fel.

A közmű építések általános problémái a magaspарт mentén

A felszínmozgások létrejöttében valamilyen formában mindig a víz játszik szerepet. Amíg a vezeték vízellátás nem épült ki a magaspарт menti térségben, csak a természetes csapadék beszivárgás volt jellemző. A vízvezeték-hálózat kiépítésével ugrásszerűen megnőtt a felszín alá szivárgó víz mennyisége (szikkasztás, locsolás). A lassú lejtőmozgások elszakították a vízvezeték, a talajba kerülő víz áztató hatására újabb felszínmozgások indultak meg. A csatornahálózat kiépítése csak igen lassan követi a vízvezeték-hálózatot, jól lehet a legtöbb helyen az építés engedélyezésének előfeltétele a szennyvízcsatorna megléte.

A "zárt" szennyvíztárolókból kiszivárgó szennyvíz sok felszínmozgás okozója volt (Tihany), így a csatornázás mindenképpen előrelépést jelent. Ugyanakkor a csatornahálózat meghibásodása ugyanúgy további felszínmozgásokat indíthat el, mint a vízvezeték törése.

A gázvezeték építések fő problémája a magaspарт menti felszínmozgás-veszélyes területeken abban rejlik, hogy nehezen adható meg a várható elmozdulás nagysága és iránya. A jól prognosztizálható felszínmozgások esetén a gázvezeték védelme technikailag megoldható (kompenzátorok beépítése).

Esettanulmányok Balatonvilágostól Tihanyig

Balatonvilágos, Club Aliga feletti terület

Az utcák a magaspарт pereméig érnek. Szennyvízcsatornázás nincs. A szikkasztott szennyvíz és a magaspарт közvetlen kapcsolatát mutatja, hogy a balatonakarattyai Aligai út végén az egyik "forrásfoglalásban" megjelent a szennyvíz.

A közelmúltban az üdülő területén lezajlott felszínmozgások mutatják, hogy a térség nincs nyugalomban.

Balatonakarattya, Aligai út

Az immár klasszikus mozgási hely minden évben felhívja magára a figyelmet. Az elmúlt években például tönkrement az Akarattya és Világos határán létesített lépcsőlejáró.

Az Aligai út 116 - 120 feletti erdős lejtő megcsúszott, épületkárokat okozva.

A "Szellári" lejáró északi oldaláról egy nagyobb földtömeg szakadt le, eltolva a lejáró korlátját. A földtömeg a vízvezeték től néhány cm-re állt meg, így szerencsére nem szakította el.

Balatonakarattya, Bercsényi lejáró környéke

Évtizedek óta felszínmozgások jelentkeznek a területen. Az Akácós út alatt pangó vizek gyűlnek össze, amelyek áztatják az omladékletjtő lábát.

A 90-es évek elején ezen a területen történt egy komoly épületkárokat okozó lejtőmozgás, ami a vízvezeték is elszakította.

A terület rehabilitációjának és újra beépítésének feltétele a meredek rézsű rendezése, új támfalak építése, a felszíni és felszínalatti vizek elvezetése. Miután új épület csak teljes közművel engedélyezhető, az ivóvíz és szennyvízcsatorna létesítése megfelelő védelem mellett lehetséges.

Tovább haladva Kenese felé a vasúti alagút térsége jelent állandó veszélyforrást. A közelmúltban vasúti részűn történt csúszás feltárta a pannon rétegsort, ahol jól látható volt egymás felett három kisebb réteg, amelyekből víz szivárgott.

A Kisfaludy sétány és a 71. sz. út közötti terület szennyvízcsatornázása éppen ezért volt elengedhetetlenül fontos, mert a szennyvizek folyamatos utánpótlást biztosítottak a rétegvizeknek, amelyek veszélyeztették a rézsű állékonyságát.

Balatonfűzfőn a Felsővillasoron a csatornahálózat és a gázvezeték elhelyezése jelentett komoly kihívást a szakemberek számára, a forrásokkal jellemezhető felszínmozgásos útszakaszon.

Tihanyban felsorolni is nehéz azt a sok problémát, ami a vízi közművek és a lejtőállékonyság kapcsolatát jellemzi. 1979-ben a Fürdőtelep 51. feletti lejtőn felszínmozgás, szennyvíz eredetű vízfakadással jelentkezett, mely 1983-ban kiújult.

Az Újságíró üdülő környéke szintén régóta ismert mozgási hely, ma sincs nyugalomban. Az Újságíró üdülő és a Kastély és Park Hotel közötti szakaszon ivóvíz és szennyvízvezeték törés történt a közelmúltban. Legújabbban pedig a gázvezeték-hálózat kiépítése során kel-

lett felhívni a figyelmet, hogy a Fürdőtelepi út, Garay út, Váralja út térsége, valamint a Kopaszhegy délkeleti lejtője a veszélyeztetett térségek közé sorolható.

A számos peres ügy azt mutatja, hogy a közvélemény nehezen fogadja el azt, hogy egy terület felszínmozgás-veszélyessége egy olyan mérnökgeológiai adottság, amit figyelembe kell venni a közművek, utak, támfalak építésénél is.

Összefoglaló

A közművek létesítésénél egyik kritikus pont a munkárok kiemelés megtervezése és ütemezése. Hosszú ideig nyitvavető árkok ugyanis a magaspárt közelében potenciális veszélyt jelentenek. A közművek hosszútávú biztonsága érdekében mindenképpen fontos lenne a mozgásveszélyes szakaszok mérésen alapuló folyamatos észlelése.

Korszerű technológiák és építőanyagok alkalmazása a partfal-stabilizációs munkálatoknál

Dr. Nagy János okl. mérnök - Geoteszt Kft. Budapest

A következőkben rövid szakmai összefoglalót olvashatunk a tervező Pakson, a II. Országos Partfal Konferencián 1999. május 28-án megtartott előadásából.

Közismert, hogy a szabadon álló magaspártok illetve löszfalak stabilizációs programjának végrehajtása 1997. óta szervezett módon, a veszélyelhárítás koordinálására alakult tárcaközi bizottság közreműködésével folyik. Napjainkig már 127 település kapcsolódott be a Kormány által jóváhagyott középtávú programba.

A Geoteszt Kft. kezdetől részt vesz a tervezői munkálatokban, közel félszáz településen saját terveik alapján eddig 85 önálló szerkezet épült meg. A cikk szerzője így abban a szerencsés helyzetben van, hogy összehasonlító elemzéseket és műszaki-gazdasági kiértékeléseket tehet a különböző földtani viszonyok mellett épített, különböző típusú szerkezetek között.

A tönkremenetek illetve a különböző mozgástípusok kialakulásának hatástalanítására a Geoteszt Kft. munkatársai igen sokrétű, változatos technológiákat és szerkezeteket alkalmaztak tervezés során az elmúlt három évben.

Valamennyi partfal-tönkremenetelben – igaz eltérő arányban – a természeti és emberi (antropogén) tényezők játszanak szerepet. Az utóbbiak jobbra napjainkban érvényesülnek (pl. a szakszerűtlen szennyvíz-elhelyezés, a forgalmi hatások, a különböző infrastruktúrákhoz szükséges munkagödör-kiemelések, felszíni vízvezetési hiányosságok, stb.). Röviden összegezve, a fokozatosan romló állékonyságot egy fokozatosan csökkenő biztonságú talajtömeg egyensúlyi állapota okozza, melynek legfőbb kiváltója az elvezesedés.

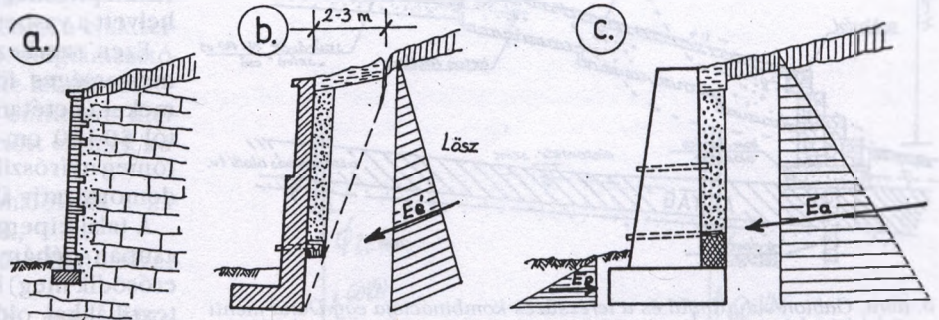
Az egyensúly megteremtéséhez mindenképpen műszaki beavatkozások szükségesek, legyenek azok passzív (víztelenítő-száritó, rézsű-stabilizáló) vagy aktív (földnyomást felvevő megtámasztó) szerkezetek.

E mérnöki témakörben szükségesnek tartom a hollóki megjelenésében nehezen (vagy egyáltalán nem) megkülönböztethető három szerkezet rövid ismertetését megadni, mielőtt rátérnék a korszerű építőanyagok, illetve azok alkalmazási területének bemutatására.

1. Borítófalak (lásd 1/a ábra)

Külsőleg hasonlítanak a tám- illetve bélésfalakhoz, azonban földnyomást nem vesznek fel, csupán a bioszférikus és eróziós hatásoktól védik a mögöttes talajt vagy köztömeget és egyben annak esztétikus lezárását biztosítják.

Általában tufa és mészkő falak lezárásánál alkalmazták, valamint a nyesett löszfalak védelmének. Napjainkban főleg ott maradtak meg jó állapotban, ahol épületek támaszkodnak a falaknak, ezáltal védett maradt a borítófal felülete. Ez a típusú szerkezet reagál a legérzékenyebben a partél feletti felszíni vízvezetés állapotára.



1. ábra. Vázlatos illusztrációk a megtámasztó szerkezetek magyarázatához.

a) borítófal b) bélésfal c) támfal

2. Bélésfalak (lásd 1/b ábra)

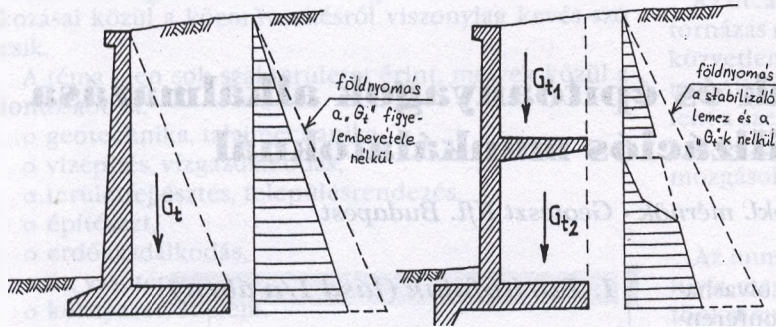
A löszfalakat kísérő szerkezetek egyik jellegzetes fajtája. Felismerve a löszpartok legáltalánosabb mozgástípusát – a tömbös illetve szeletes omlásokat –, e szerkezetnek nem a végtelen feltér aktív földnyomását kell felvennie, hanem csupán a partfalból kiszakadni "vagyó" földék nyomását. Ebből adódóan a bélésfalak jóval karcsúbbak a támfalaknál (lásd 1/b ábra).

3. Támfalak (lásd 1/c ábra)

Ennek a szerkezet-fajtának általában feltöltést vagy a belső nyírószilárdságát teljesen elvesztett termett talajt kell megtámasztania. A támfalak tehát olyan függőleges

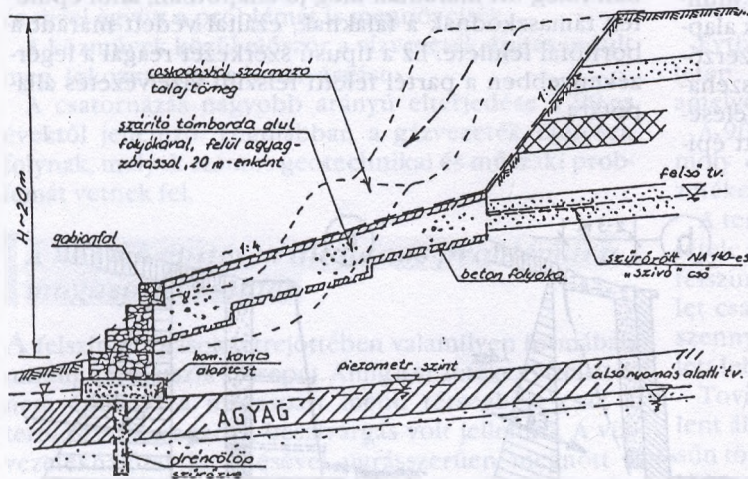
vagy közel függőleges szerkezetek, amelyek a megtámasztott talaj (feltöltés) vízszintes vagy közel vízszintes nyomását veszik fel és hárítják át az altalajra.

A támfalak két alapvető típusa, a súlytámfal és a szögtámfal között a különbség elsősorban abban van, hogy az előbbinél a szerkezet saját tömegét használjuk ki a földnyomás felvételére, míg a másikinál a megtámasztott földtest egy részének saját tömegét is bevonjuk az állékonyságot biztosító erőjátékba (lásd 2. ábra).

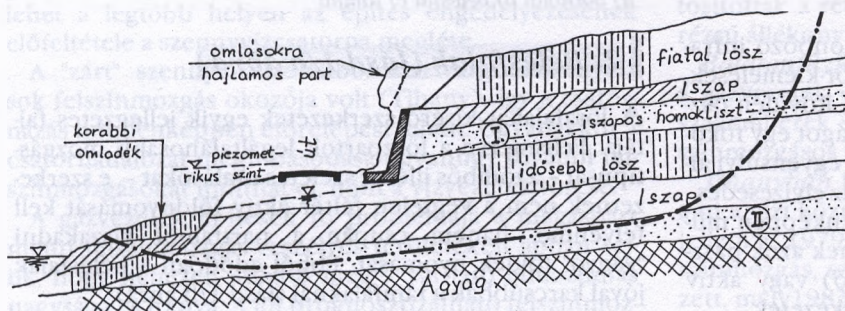


2. ábra. Szögtámfallal be lehet vonni a terhelés felvételébe a mögöttes földtömeg egy részét.

A fentebb ismertetett szerkezetek a valóságban nem egyszer összetetten fordulnak elő egy-egy partfal-stabilizációnál, beleértve a beavatkozások aktív és passzív változatait is. Erre ad vázlatos áttekintést a 3. ábra.



3. ábra. Gabion súlytámfal és a lerészűzés kombinációja egy Duna-menti partfal-stabilizációnál. A súlytámfal jó példa az aktív, a szárító tömbordázás és az omlásra hajlamos földtömeg rézsús "levétele" pedig a passzív beavatkozásra.



4. ábra. A nyomás alatti (II. jelű) rétegvíz lecsökkenti a geológiai réteghatárok mentén a talajok nyírószilárdságát, s megindul a csuszamlási folyamat, azaz megszűnik a "külső" állékonyság. Ezek után a partvonal lokális biztonságára szolgáló támfal megépítése a mozgásokat nem akadályozza meg, ugyanis az együtt csúszik a földtömegeg.

A mérnök számára a partfal-stabilizációs munkálatok tervezésekor – pontosabban annak megkezdése előtt – a legfontosabb szempont annak felismerése, hogy az ún. "külső" állékonyság fennáll-e avagy sem.

Egyszerűbb szavakkal: ha a partfal-környezet egésze instabil állapotba kerül – például a kúszás vagy rétegcsúszás esete áll fenn – akkor ezen mozgó földtömegeken épülő -önmagában bármilyen stabil- szerkezet teljesen feleslegessé válhat rövid időn belül (lásd 4. ábra).

A nagyobb területsávot magában foglaló mozgástípusok:

a kúszás, a csuszamlás és – bár kissé vitathatóan – a csúszólapok menti rogyás esetében könnyen belátható, hogy nem az épített mérnöki szerkezetekkel, hanem a mozgásokat kiváltó okok (általában a vizesedések) megszüntetésével lehet védekezni. Tehát ezen mozgástípusok tisztázásához, illetve a szükséges beavatkozások eldöntéséhez elsősorban a vízföldtani feltárást kell elvégezni, s azokat kiértékelni.

Az egyszerűbb mozgások: a suvadás, az omlás és a sárfolyás hatástalanítását a klasztrikus mérnöki beavatkozásokkal lehet megoldani.

Szerencsére a folyamatban lévő partfal-veszély-elhárítások nagy része a lokális mozgások stabilizációjára irányul, melyek a régóta ismert és bevált, valamint az újabb építési technológiákkal és szerkezeti anyagokkal egyaránt jól kezelhetők.

Az ismertetés további részében az újszerű technológiákról és előre gyártott építési elemekről szeretnék néhány gondolatot felvetni.

Vasalt földtámfalak

Elnevezésükben a "vasalt" jelző olyan, mint a vasútépítésnél használt vasbeton keresztaljak helyett a vasbeton "talpfa" elnevezés.

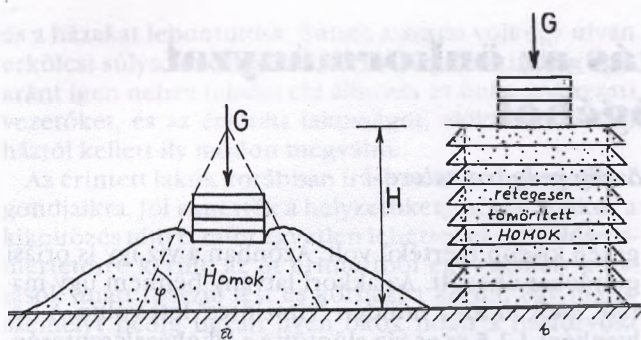
Ezen szerkezeteknek az a lényege, hogy a mesterséges földmű tömörítésekor betételeket (betétanyagokat) helyeznek el egymástól 50-100 cm-es rétegenként, miáltal a talajtömeg nyírószilárdsága növekszik (lásd az 5. sz. demonstratív ábrát).

A talaj kipergését a homlokrészen elegendő csupán néhány évig (amíg a vegetáció nem erősödik meg) biztosítani, amely általában geotextiliákkal oldható meg. A talaj és betétek együttdolgozását a nyomófeszültségek és a felületi súrlódás biztosítják.

A fentiekben ismertetett földszerkezet valójában anizotróp súlytámfal. Mechanikai viselkedése jól követhető, a számítási módszerek azonban még jó néhány közelítéssel alapulnak.

A vasalt földtámfalak méretei a homokzati magasság ("H") függvényében változnak, s ennek statikai (rácsbefogási) igénye van (lásd 6. ábra).

Az erősítő georácsoknak, s minden más betétanyagoknak ugyanis túl kell nyúlnia a talajok természetes súrlódási szögével összefüggő "45 + $\Phi/2$ "-es síkon.



5. ábra. Az erősítés nélküli homokkupac kitér a ránehezedő súly alól ("a"), Lepel-szerű rétegenkénti megerősítéssel azonban alig észrevehető deformáció jelentkezik ("b").

A talajerősítés legmegbízhatóbb anyagaiként a műanyag georácsok (a monoaxiális és biaxiális extrudált rácsok) jöhetnek számításba, de ezen kívül ismertek

- o a georácsokból készített Terra Múr elemek,
- o a horganyzott fonatok, geohálók (Terra Mesh)
- o a különböző geotextíliák és
- o geokompozitok.

Talajhorgonyok

Sokáig kiegészítő szerkezetnek tekintették a horgonyzást, mára az erőjáték-felvételek végleges elemeként jöhet számításba. A horgonyerő a mozdulatlan - csúszólap mögötti - földtömegbe "kaszakodik", s általában merev, bevágásnak támaszkodó oszlopokhoz csatlakozik. Horgonyzott belésfal-kialakításra mutat példát a 7. ábra.

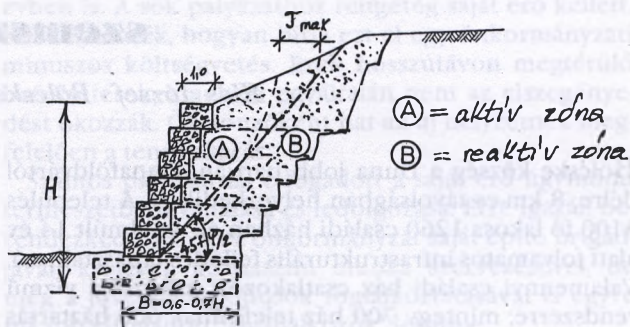
A talajhorgonyzás napjainkra önálló tudományággá nőtte ki magát, kivitelezése megbízható eljárásokon alapul, az élettartamát pedig kellő korrózióvédelem biztosítja.

A hazai partfalprogram keretében a cikk terjedelme csupán e két újszerű megtámasztó szerkezet rövid bemutatását tette lehetővé.

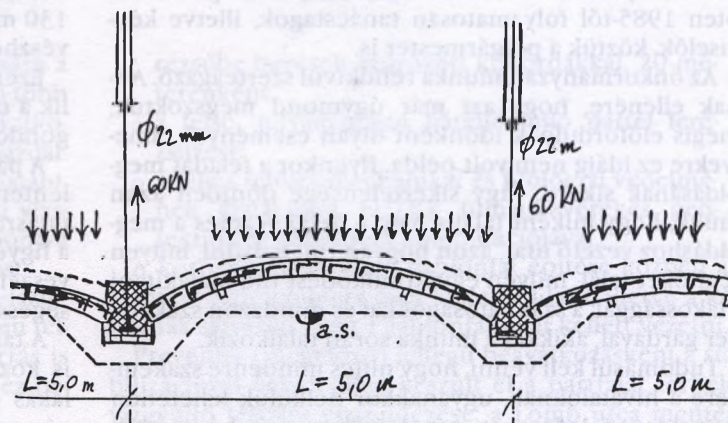
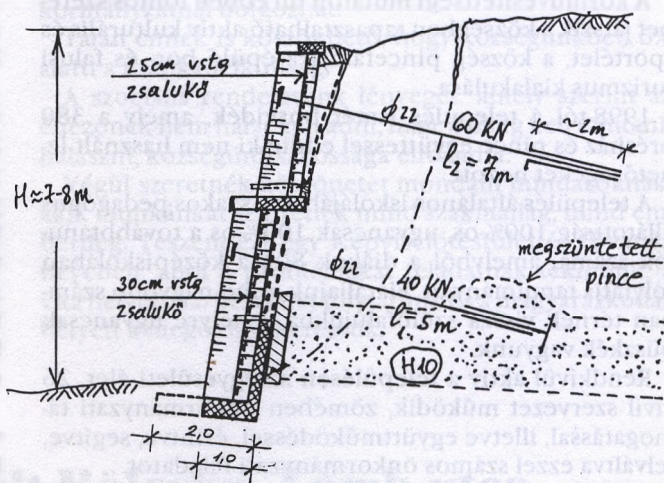
Felsorolás jelleggel azonban említésre méltóak még a korszerű, előre gyártott elemek közül az alábbiak:

- o víztelenítésre szolgáló geohálók és a kavicsmentes drénkompozitok,
- o az irányított sajtolással kialakítható vízelvezető szivárgók,
- o az erózióvédelmet szolgáló mérnökbio-ológiai technológiák (rostmatracok, geocella matracok, különböző poliészterhálók stb.),
- o a részben előre gyártott homlokzati elemként beépíthető ún. terra blokkok.

Ezek már a műszaki "fantázia" bevált elemei, s hazai bevezetésüket elsősorban gazdaságossági szempontok determinálják.



6. ábra. Gabionsfallal kombinált vasalt földtámfal. A homlokzati kipergést ez véglegesen megakadályozza



7. ábra. Az éknyomást közvetlenül dongásított vasbeton héjszerkezet veszi fel, amely az erőket - kedvező támaszvonallal lefutás mellett - a nagy inerciájú, hátrahorgonyzott bordákra közvetíti.

Partfalveszély elhárítás az önkormányzat szemszögéből

Kiss József - Bölcske község polgármestere

Bölcske község a Duna jobb partján, Dunaföldvártól délre, 8 km-es távolságban helyezkedik el. A település 3100 fő lakosa 1260 családi házban él. Az elmúlt 14 év alatt folyamatos infrastrukturális fejlődés tapasztalható. Valamennyi családi ház csatlakozott a községi vízmű rendszerre, mintegy 700 ház telefonnal, 600 háztartás földgázzal ellátott. 100%-os a község szilárd burkolatú úthálózata, jelenleg folyamatban van a szennyvíz csatorna beruházás.

A község lakosságának létszáma csökken ugyan, de csak kismértékben. A halálzási esetek itt is lényegesen meghaladják a születések számát, ugyanakkor jelentős az ideköltözők száma.

A közművesítettségi mutatón túl ebben fontos szerepet játszik a községben tapasztalható aktív kulturális és sportélet, a község pincefalujára épülő bor- és falusi turizmus kialakulása.

1998-tól a település ismét borvidék, amely a 380 préház és pince együttesével eddig ki nem használt lehetőségeket hozott.

A település általános iskolájában a szakos pedagógus ellátottság 100%-os, ugyancsak 100%-os a továbbtanulók száma, amelyből a diákok 80%-a középiskolában folytatja tanulmányait. Fiatalkoruk mind nagyobb számban térnek vissza szülőfalujukba, amelyre ugyancsak büszkék vagyunk.

Rendkívül aktív a településen az egyesületi élet. 26 civil szervezet működik, zömében önkormányzati támogatással, illetve együttműködéssel, érintve, segítve, felváltva ezzel számos önkormányzati feladatot.

A képviselő testületünket 12 fő független ember alkotja, akik közül tizen az előző ciklusban is képviselők voltak, nyolcan a korábbi ciklusban is dolgoztak és öten 1985-től folyamatosan tanácsstagok, illetve képviselők, köztük a polgármester is.

Az önkormányzati munka rendkívül szerteágazó. Annak ellenére, hogy azt már úgymond megszoktuk, mégis előfordulnak időnként olyan események, amelyekre ez idáig nem volt példa. Ilyenkor a feladat megoldásának sikere, vagy sikertelensége döntően azon múlik, hogy miként találja meg a helyi vezetési megoldáshoz vezető utat, azon hogyan tud haladni, milyen segítséget talál, milyen együttműködést tud kialakítani a lakossággal, a szakhatóságokkal és mindazon szakember gárdával, akikkel a munka során találkozunk.

Tudomásul kell venni, hogy nincs mindenre szakembere a hivataloknak, ugyanakkor nélkülük lehetetlen megoldani feladatokat. A polgármester és képviselők képzésére nincs intézmény. Az élet iskolája viszont időnként felér egy felsőfokú képzéssel.

Nem mindennapi feladatot adott Bölcske számára az 1996. június 21-i felhőszakadás, amelyhez hasonló nagyszágú csapadékokra községünk időszerű lakossága közül sem emlékeztek. Ekkor ugyanis rövid másfél óra alatt 140 mm csapadék hullott a településre. (Csak emlékeztetőül jegyzem meg, ezen a napon pusztított az ország több településén, mint például a Somogy megyei Sérsegszöllősen is az a borzalmas vihar, amely a lakóházak zömét ledöntötte. Erről akkor sokat hallottunk.) Az ottani katasztrófához képest a bölcskei lényeg-

esen kisebb mértékű volt. Azonban a víz így is óriási gondokat okozott. Az akkori látvány bennem úgy maradt meg, mintha minden "vízszintes" lett volna. A helyenként 1-1,5 m-es víz elöntötte a lakóházak szuteréneit, pincéit és víz volt mindenütt.

Annak ellenére, hogy a község csapadékvíz rendszere viszonylag rövid idő alatt elvezette a hatalmas mennyiségű vizet a Duna mellékágaiba, napokig dolgoztak a tűzoltók. Számos helyen láthatóvá vált a közművek nyomvonala.

Különös jelenséget tapasztalt a község azon lakossága, akik a Lomb utcában élnek. Ez az utca párhuzamos a magasparttal, és 20-40 m távolságban húzódik a 15-20 m magasságú partfal élétől, amely Dunaföldvártól húzódik Bölcskéig, érintve a település lakott területéből mintegy 1 km-es szakaszt.

Az esőzést követően 90 m-es szakaszon rogyás történt és az ott lakók a község vezetőivel együtt értetlenül álltak a helyszínen és keresték, hová tűnhetett a mintegy 1000 m³ föld. Szó szerint ott álltunk, ahol a part szakad. A kérdésre a Geológiai Szolgálat szakemberei adtak választ, megismertette a helybelieket a lösz tulajdonságaival. A válasz egyáltalán nem nyugtatta meg a lakosságot, hiszen veszélyben érezték magukat, illetve ingatlanjaikat, és veszélyben voltak továbbá a közművek: víz-, villany-, telefon- és gázhálózat, továbbá utak és járdák.

Az önkormányzat elsődleges feladatának tekintette a vészhelyzet megszüntetését és mindazt a lehetőséget kihasználta, amely a pályázat útján adódott. Jelentős önerőt vállalt részben pénzbenei hozzájárulással, részben saját építő brigádján keresztül ún. természetbeni munkával. Az időközben két szakaszban elkészült 130 m hosszú támfal megnyugtató megoldást hozott a vészhelyzetre.

Ezen túlmenően az ott lakók szinte sajátjukként kezelik a támfalat és még magára az esztétikai látványra is gondot fordítanak.

A partfalépítés az alapvető célját elérte. Megoldást jelentett továbbá bizonyos mértékben a helyi foglalkoztatásra, ezáltal a szociális gondokra, továbbá felkeltette a figyelmet közvetlen környezetünk eddig nem ismert veszélyforrásokra, valamint a szennyvízcsatorna szűkességére.

A támfalépítés közben volt egy sajátosan egyedi eset is községünkben. A szóban lévő partfalba korábban lakás céljára üregeket vájtak, amelyet ma is Fecskevárosnak ismerünk.

A partfal közvetlen lábánál a pincelakások elé lakóházak épültek 50-100 évvel ezelőtt.

Az egykori pincelakásokat ma tárolóként használták. Az említett esőzés itt is felgyorsította az omlásokat. Leszakadtak a pincék, partfalomlások voltak, több esetben a lakóházak falát is károsította. Voltak családok, akik csak a partfaltól távolabb eső szobákban mertek aludni. A lakók megoldást kerestek gondjaikra, azonban a költségbecslés esélyt sem adott a megvalósulásra.

A veszélyeztetett érték közel négyszeresébe került volna a védekezés, ezért egy pénzügyileg sokkal gazdaságosabb megoldás történt. A lakókat költöztettük el

és a házakat lebontottuk. Ennek szintén volt egy olyan erkölcsi súlya, amely akkor emberileg, érzelmileg egyaránt igen nehéz feladat elé állította az önkormányzati vezetőket, és az érintett lakosságot, akiknek a szülői háztól kellett ily módon megválni.

Az érintett lakók korábban írásban kértek megoldást gondjaikra. Jól ismerték a helyzetüket, mégis, amikor a kiköltözés ténye, mint egyetlen lehetséges megoldás ismertetésre került, az öt érintettből egy személy a hatások miatt rosszul lett és kórházba került, egy másik személyt pedig ugyan ilyen okok miatt a háziórvosa látott el és kezelte.

Az érintett személyekből először haragos lett, annak ellenére, hogy ami történt az nem ellenük, hanem értük volt. Örvendetes, hogy azóta már ők is így látják és ismét fogadják a köszönésemet. Az érzelmi oldalon kívül maga a műszaki megoldás is okozott időnként gondot. Közmuvekről való lekötés, azok szakaszolása, épületek bontása, tereprendezés stb. Szerencsére sokan segítettek a munkánkat. Talán még az Illetékhivatal is, ahol a ház vásárlásoknál illetékmentességet kértünk és kaptunk.

Befejezésképpen néhány sajátos önkormányzati esetről is szólok.

A pénzkezes pályázat útján lehet elnyerni. A pályázati rendszereknek igen szigorú szabályai, feltételei vannak. Ez ugyancsak egy sajátos szakma. Ezért létrehoztunk egy 5 főből álló pályázatkészítő csoportot. A csoport valamennyi tagja felsőfokú végzettséggel rendelkezik, akik részben hivatali munkájuk mellett készítették a pályázati anyagokat nem is akármilyen eredménnyel. 1997-ben pl. a megpályázott összegek 44%-át megnyertük. Ehhez tudni kell, hogy már az is jó ered-

mény, ha 10-ből csak egy pályázat is sikeres.

A pályázataink csaknem fele sikeres volt az elmúlt évben is. A sok pályázathoz rengeteg saját erő kellett. Kérdezhetnék, hogyan bírja ezt el egy önkormányzati miniszros költségvetés. Ezek hosszútávon megtérülő befektetések, amelyek egyáltalán nem az elszegényedést okozzák. Ösztönzőként hat az új helyzetnek megfelelően a tenni akarás.

Számos pályázatnál elfogadott a saját erő úgymond természetbeni vállalása és ledolgozása. Erre igazán be rendezkedtünk és az önkormányzat saját építő brigádjával, kft-jével, közhasznú munka szervezésével, de még a jövedelempótlások foglalkoztatásával is egyre inkább elfogadott "alvállalkozók" lettünk.

A helyi szociális rendeletünk nagyon szigorú. Az életmód, (italozás, dohányzás) kizáró ok a segélyezésből, ugyanakkor a megalázó segély helyett tisztességes munkaszerződést tudunk ajánlani a rászorulóknak.

Megjegyzem, testületünk nagyon érzékeny a tragédiákra, amikor a segítség nem marad el. Aki viszont önhibájából, vagy azon kívül vált munkanélkülivé, az önkormányzatnál dolgozhat.

Talán ennek is köszönhető, hogy községünkben 6% alatti a munkanélküliség.

A szociális rendeletünk lényegét, amely szerint az éhezőnek nem halat kell adni, hanem meg kell tanítani, halászni, községünk lakossága elfogadta.

Végül szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik munkánkat segítettek mind szakmailag, mind emberileg. Teszem ezt egy Képviselőtestület és Hivatala nevében, ahol a problémákat feladatnak tekintjük, a vita helyett párbeszédet folytatunk és a magyarázkodás helyett a megoldást keressük.

A kivitelező szemével: Böleske, Lomb utca

Korcsmár István ügyvezető - Alisca Bau Mélyépítő Kft.

Az 1996. júniusi rendhagyóan nagy zápor hatására a Holt-Dunát kísérő magaspárt a Lomb utca mentén több helyütt leomlott. Az önkormányzat komplex beavatkozási tervet rendelt meg a Geoteszt Környezetgazdálkodási és Kultúrmérnöki Kft-től. A terv a partfal-stabilizációt részletes geotechnikai és hidrogeológiai vizsgálatokra támaszkodva, több önálló szakaszra bontva dolgozta ki. A kivitelezésre kft-nk kapott megbízást.

Bonyolította a helyzetet, hogy az évezredes felszínmozgások miatt a talaj- és rétegvizek több szintben feltorlódtak a partfal körömvonala mögött, így forrás is fakadt a löszfal különböző magasságú pontjain, ez pedig tovább fokozta az elvizedesedést.

A stabilizáció lényege az alábbiak szerint foglalható össze:

- o az alsó talajvíz felszabadítása a nyomás alól, fúrt kavicscölöpökkel a körömvonalon lévő, részben konszolidálódott omladék lerészűzése, egy lapos hajlású padka kialakítása;
- o az alsó padka megtámasztása gabionelemes száraz kőrakattal, mely geotextíliába csomagolt tömörített homokos kavicsalapra készült, így rugalmasan viselkedik;
- o a felső talajvíz kivezetésének biztosítása az omladék-

részbe beréselt szűrőzött kőbordákkal, 20 méterenként;

- o a felső, folyamatosan hátráló-omló partél lerészűzése;
- o a teljes felület mechanikai és biológiai védelmének kialakítása FÜTEX fűmagkeverékes geotextília és gépi fonat kombinációjával.

A köröm-megtámasztó gabionfal építése közben az alaptest víztelenítését meg kellett oldani, illetve a kőbordák szivárgó vizét a gabionfalon át kellett vezetni.

Preventív (megelőző) jellegű beavatkozásként a stabilizációval egyidejűleg készült el a partfalat terhelő vízgyűjtő felszíni vízrendezése: a Lomb utca mentén övárók épült, amelynek vizét a beépített vasbeton surrantó mőtárgy vezet be a Holt-Duna medrébe. A partfal-stabilizáció szükséges hossza mintegy 600 m, ebből 1996-98. között 125 m készült el, 1999-ben az országos partfalprogram keretében újabb 60-100 fm hosszán várható további beavatkozás. Sajnos, az ideai csapadékos tavaszi időjárás hatására több helyen ismét jelentős omlások történtek, tehát a stabilizációs munkát tovább kell folytatni.

Víztelenítés csápos kutakkal

Szemesi István statikus mérnök - SYCONS Kft.

Olyan esetekben, mikor az átázott talajtömegek magaspartok vagy rézsúk mögött nagy mélységben található (az adott terület állékonyságát veszélyeztetve) és azok víztelenítése igen magas költségű, nehezen kivitelezhető mélyszivárgókkal valósíthatók csak meg, célravezető másik megoldás lehet csáposkutak - csáposkútrendszerek - kialakítása fúrás-sajtolással.

A csáposkutak a talajfelszín és talajszerkezetet minimálisan bontják meg (csak az indítóakna helyigénye jelenkezik) az átázott talajtömeg állékonyságát megőrizve, alkalmasak a mélyben található nagyobb mennyiségű víztömegek összegyűjtésére és a kritikus zónán kívüli elvezetésére.

Ez a módszer agyagtalajok kivételével a rétegváltásoknál található vízáramlásoknál és a talajlencsékben felhalmozódott vizek lecsapolásánál alkalmazható.

Kis vízáteresztő képességű talajok esetén vákuum rásegítésével könnyíthető meg a talaj víztelenítése.

Elázott, folyósodásra hajlamos talajoknál (lössz, homokos és iszapos talajok) már néhány %-os víztartalom csökkentéssel állékony talajállapotot lehet előállítani.

A hatékony víztelenítés elérése érdekében alaposan meg kell ismerni a víztelenítendő környezetet, hogy a megfelelő csáp kerüljön kialakításra. Ismernünk kell a talaj típusát, a kritikus zóna helyzetét, hogy az esetleges lokális problémák feltárhatók legyenek és azokra a helyi adottságoknak megfelelő megoldást találjunk. Különböző típusú csápok (dréncsöves, kavicsos, kombinált) kialakítására van lehetőség az elvezetendő víz mennyiségétől függően.

Az alábbiakban ezek kialakításának rövid leírását közöljük.

A dréncsöves csápnál (kiepítési hossza max. 50 m) az indítóaknából a fúrás-sajtolással kialakított (φ250 mm-es) védőfuratba geotextíliával bevont dréncsövet építünk be. Az elvezetendő víz mélységétől függően ez lehet perforált KG-PVC, illetve KM PVC cső. A geotextília bevonat az apróbb talajszemcsék beosodását akadályozza meg. Az acél védőcsövet a csápok elhelyezése után visszahúzzuk.

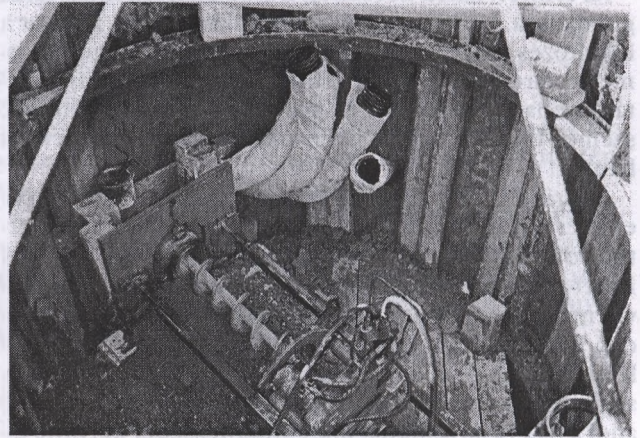
A kavicsos csáp (max. 25 m-es csáp építhető) kialakítása is e módszeren alapszik, de a kialakított furatba a sajtológép spiráljainak ellenkező irányú forgatásával és a visszanyerhető acél köpenycső fokozatos visszahúzásával mosott kavicsanyagot dolgozunk be, mely a későbbi szűrőtest lesz.

A kombinált csáp (kiepíthető csáphossz 25 m) a leghatékonyabb, mivel az előző kettő ötvözeteként jön létre. Első lépésként a felső, majd az alsó furat kerül kialakításra kapcsolt-megvezetett fúrás-sajtolással.

Az alsó furatba a geotextíliával bevont perforált KG PVC, illetve KM PVC cső, a felső furatba a kavicsanyag kerül behelyezésre.

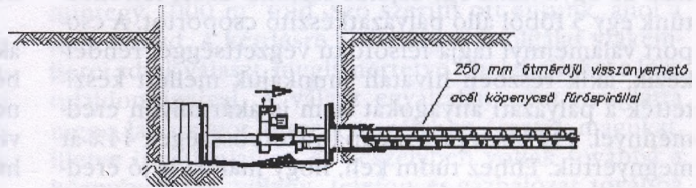
Munkálatainkhoz mindhárom esetben csak egy 2,7 m átmérőjű kör alakú indítóakna szükséges /keretes dúcolatú, zárt sorú PÁTRIA lemezes oldalhatárolású/.

A csápok kialakítására több szintben, irányban és változó lejtéssel is lehetőség van, adott esetben egy

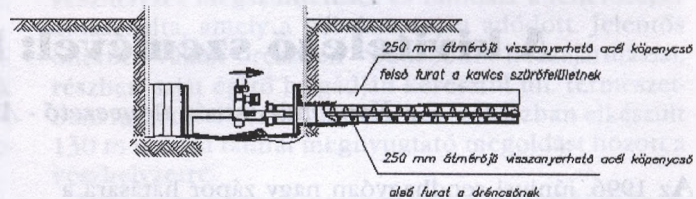


Csápok kialakítása fúrás-sajtolással

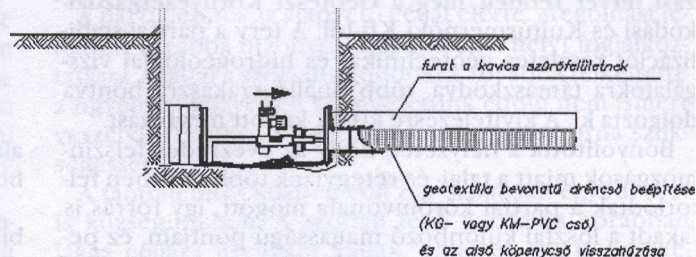
indítóaknából többféle csáp kialakítása megoldható.
Kombinált csápok kialakítása:



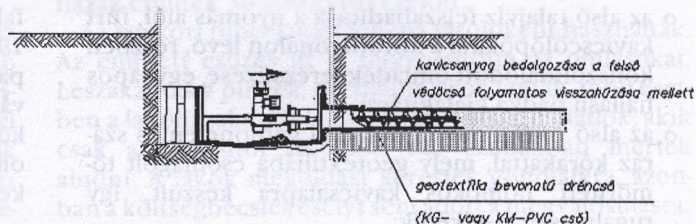
A felső furat kialakítása fúrás-sajtolással



Az alsó furat kialakítása fúrás-sajtolással



Az alsó furatba a geotextília borítású dréncső beépítése



A kombinált csáp építésének utolsó lépése

FÖLDTANI KUTATÁS 1999. XXXVI. Évfolyam 3. Szám

A Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatójának felhívása az ország polgármestereihez*

Az utóbbi évek átlagot jóval meghaladó mennyiségű csapadék az ország sok területén okozott különböző jellegű, jelentős anyagi károkkal járó felszínmozgást. Ilyen volt többek között a nagy nyilvánosságot kapott hollóházi földcsuszamlás és a kaposvári partfalomlás.

Jogelődünk a Központi Földtani Hivatal által koordinált és a kilencvenes évek elején lezárt felszín-mozgás kataszterezése óta nem folyt országos adatgyűjtés. Az akkor gyűjtött adatokból készült felszínmozgás veszélyességi térkép kiegészítése, felülvizsgálata mára indokoltá vált. Levelünk mellékleteként megküldjük a településük közigazgatási területéről készült eddigi földmozgások kataszteri lapját, amennyiben az Önök településéről rendelkezünk ilyen adattal.

A Magyar Geológiai Szolgálatról (MGSZ) szóló 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelet 3. § q) pontja szerint az összefoglalóan felszínmozgásnak nevezett jelenségek országos vizsgálata állami feladat. Ezen állami feladatunk teljesítéséhez kérjük az Önök segítségét.

Kérjük, hogy a településük közigazgatási területén történt kőzet- vagy földomlásról, lejtő- vagy földcsuszamlásról, folyó- vagy állóvizek partjai mentén történt alámosásokról, partszakadásokról, továbbá síkvidéki területeken előforduló talajsüllyedésről tájékoztassanak bennünket. A mellékletként megküldött a "Felszínmozgás bejelentése" című adatlapot kitöltve, valamint egy a felszín-mozgás helyét mutató $M = 1: 10\ 000$ topográfiai, vagy más méretarányú térképet az MGSZ illetékes Területi Hivatala részére megküldeni szíveskedjenek. Kérjük, hogy írásban vagy telefonon akkor is jelezzék a felszínmozgásokat, ha az adatlap kitöltése problémát jelent az Önök számára. A Területi Hivatalaink címeit, illetékességi területeiket felsoroló listát szintén mellékeljük. A bejelentést követően kollégáink felkeresik településeiket, és elkészítik a felszínmozgás földtani, geomorfológiai leírását.

Célunk, hogy a régi felszínmozgásos helyszínek újra történő vizsgálatával, továbbá az Önök segítségével kataszterünket megújítsuk és a rendelkezésre álló földtani térképek alapján egy új felszínmozgás veszélyességi prognózis térképet tudjunk készíteni. Ez a térkép az építési engedélyezési eljárásokban, a településük rendezési tervéhez, a beruházások biztonságos megvalósíthatóságához nyújt majd segítséget. Amennyiben a jövőben a településük területén újabb felszínmozgást észlelnék, akkor arról az adatlapot szintén küldjék meg számunkra, hogy adatbázisunkat és prognózis térképünket naprakésszé tehessek.

Kérjük, hogy az adatlapot megeieleg illetékes Területi Hivatalunk részére megküldeni szíveskedjenek.

Együttműködésüket köszönjük

Adatlap Felszínmozgás bejelentésére

Település neve:		
Megye:		
A mozgás helye (utca, házszám; helyrajzi szám; út-, vasút-, vízfolyás szelvénye):		
A legutóbbi mozgás észlelés ideje (év, hó, nap):		
Közvetlenül a mozgás előtt volt-e jelentősebb csapadék? (ideje, becsült mennyisége):		
A korábbi mozgások ideje (év, hó, nap):		
A mozgás típusa:		földomlás, kőzetomlás, földcsuszamlás, sárfolyás, talajsüllyedés, patak-, folyópart alámosás*, egyéb:
A jelenlegi mozgás által érintett földtömeg	szélessége (m):	
	hosszúsága (m):	
	magassága (m):	
A mozgás miatti károsodások:		országos vasútvonal, főút, belterületi út, középület, lakóház*, egyéb:
További mozgások esetén veszélyeztetett objektumok:		országos vasútvonal, főút, belterületi út, középület, lakóház*, egyéb:

* Kérjük a megfelelőt aláhúzni.

* Ezt a körlevelet küldte meg az MGSZ főigazgatója az ország valamennyi Polgármesteri Hivatalának



Jogharmonizáció, csatlakozás, földtani kutatás

Dr. Hámor Tamás - MGSZ Szakhatósági Főosztály

Mi az *acquis communautaire*?

Az *acquis communautaire*, más néven "közösségi vívmányok" alatt az Európai Unió elveinek, politikájának, jogszabályainak és célkitűzéseinek összességét értjük. Más megfogalmazásban az *acquis* az EU valamennyi jogi és nem jogi normájának az összessége. A közösségi joganyag tehát csak igen szűk értelmezésben feleltethető meg az *acquis*-nak.

A közösségi jog forrásai a következők:

- a tagállamok jogi aktusai, ezek közül elsősorban a három alapító szerződés (Párizsi Szerződés (ESZAK), Római Szerződés (EGK), Euroatom Szerződés) és az ezeket bővítő Egyesülési Szerződés, Egységes Európai Okmány, Maastrichti Szerződés, Amszterdami Szerződés, melyek az elsődleges joganyagot képezik;
- a fenti szerződésekkel létrehozott közösségi intézmények által alkotott jogszabályok, az ún. másodlagos joganyag;
- a közösségi jog általános elvei;
- nem az EU tagállamokkal kötött nemzetközi egyezményei (EFTA, társulási szerződések, kereskedelmi egyezmények).

Az *acquis* kötelező erővel nem bíró normáinak tekinthetők az EU intézmények által kiadott célkitűzések, körlevelek, közlemények, programok és szabványok.

A EU jogszabályok formájukat tekintve rendeletek, direktívák, határozatok és ajánlások, vélemények. A rendeletek hatályba lépésüktől fogva kötelező erővel bírnak és közvetlenül alkalmazandók a tagállamokban. A direktívák általános jelleggel rögzítik az egyes közösségi célkitűzéseket, amelyeket a tagállamok maguk ültetnek át nemzeti jogrendjükbe. Ez egyfajta mozgásteret biztosít a tagállamoknak, hogy figyelembe vegyék saját jogi, közigazgatási hagyományait, környezeti és gazdasági adottságait. A határozat inkább államigazgatási jellegű intézkedés, meghatározott címzettekhez szól és csak e körben bír kötelező erővel. A rendeletek és a határozatok közvetlenül, a nemzeti törvénykezés közbeiktatása nélkül működnek. Az ajánlások, vélemények egy-egy tárgykörben, egyes tagállamok vagy személyek vonatkozásában születnek, de semmilyen kötelezettséget nem rónak az érintettekre, erkölcsi és politikai hatásuk van.

Az EU jogalkotási folyamata

Az Unión belüli jogalkotás összetett, az alapszerződésekben tárgykörönként más és más eljárással meghatározott folyamat. Külön probléma, hogy a jogszabályokat minden tagállam hivatalos nyelvén ki kell adni. Az Európai Tanács (a tagállamok államfőiből álló testület, nem tevéstendő össze a strasbourgi Európa Tanáccsal) a politikai célkitűzéseket, esetenként a konkrét jogalkotási feladatot határozza meg. A hús tagú, tematikus felépi-

tésű Európai Bizottság készíti elő és terjeszti be a jogszabályokat, és elfogadásuk után gondoskodik azok végrehajtásáról. A 626 képviselőből álló Európai Parlament megvizsgálja a jogszabályjavaslatokat, és bizonyos esetekben önállóan jóváhagyja (pl. költségvetés), illetve néhány esetben (pl. társulási szerződések) a Miniszterek Tanácsával együttesen dönt. A Parlamentnek végrehajtási ellenőrzői funkciói is vannak és jogalkotói szerepe a jövőben növekedni látszik. Az Unió legfőbb jogalkotó szerve a Miniszterek Tanácsa (a tagállamok szakminisztereinek ügkörönként változó testülete) döntését egyhangúlag vagy minősített többséggel hozza meg. Az esetleges közösségi jogvitákban az Európai Bíróság dönt.

A jogalkotás itt vázolt folyamata a valóságban jóval bonyolultabb, tárgykörönként eltérő konzultációs, véleményezési fázisok iktatódnak közbe. Az elfogadott jogszabályokat az Unió hivatalos lapjában teszik közzé (Official Journal of the European Communities), illetve a CELEX nevű CD-ROM-on, de legkönnyebben a <http://europa.eu.int/eur-lex> Internet honlapról tölthető le. Ez tizenkilenc témakörbe csoportosítja az uniós joganyagot, melyek közül a földtani és bányászati szaktársadalom számára a "12. Energia", "15. Környezet, fogasztók és egészségügy", "16. Tudomány, információ, oktatás és kultúra" fejezetek a legfontosabbak.

Hogyan értelmezzük az EU jogszabályokat?

Az *acquis* adaptáláshoz elengedhetetlen első lépcső a közösségi joganyag avatott értelmezése. Minden közösségi jogszabály a következő elemekből áll: cím, jogosítványok, ismertető rész, lényegi rendelkezések, hatálybalépés.

A cím jelzi az intézmény nevét, mely elfogadta (Tanács, Bizottság, stb.), és a jogszabály típusát (rendelet, direktíva, stb.). A cím megad egy három elemű hivatkozási számot: évszám, sorszám és a közösségi szerződés neve. A cím tartalmazza továbbá az elfogadás dátumát és a rendelkezés rövid tartalmát. Például: "Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste"

A közösségi jogszabályok ezután meglehetősen hosszú ismertető részben, preambulumban taglalják a szerződéses vagy jogszabályi felhatalmazásokat és az alkalmazott eljárást. Ugyanitt ismertetik a jogszabály születésének hátterét és a jogalkotó célkitűzését. Mindez formailag gyakran egyetlen hosszú, néha 2-3 oldalt kitevő mondat. A lényegi rendelkezéseket cikkelyekre bontják. A nyitó rendelkezések ismertetik a fogalmi definíciókat és az általános kötelezettségeket. Ezután a specifikus rendelkezések következnek, de a technikai részletek, taxatív felsorolások általában függelékbe kerülnek. Az igazgatási, végrehajtási jellegű részletes ren-

delkezések általában hiányoznak, ezt a feladatot a tagállamok jogalkotóira hagyják. Direktíva esetén az utolsó cikkely adja meg azt az időpontot, amelyre a tagállamoknak át kell vennie a rendelkezést, azaz meg kell alkotnia saját megfelelő jogszabályát.

A jogharmonizáció

A jogharmonizáció az Európai Unió tagsággal járó kötelezettség, a tagságra törekvő országoknak úgy kell alakítaniuk jogszabályaikat, közigazgatási eljárásaikat, hogy azokban érvényesüljön az *acquis communautaire*-ben megtestesülő joganyag. Ez a kötelezettség természetesen a csatlakozást követően is fennmarad. A jogharmonizáció három fő elemből áll:

1. Az érintett ország jogszabályait és közigazgatási eljárásait úgy kell alakítani, hogy az *acquis* követelményei teljes mértékben beépüljenek a jogrendbe.
2. Biztosítani kell a megfelelő intézményi háttérrel és a pénzeszközökkel ennek végrehajtására, gyakorlati alkalmazására.
3. Meg kell alkotni a szükséges ellenőrző mechanizmust és a szankcionálás rendjét, azaz a jogérvényesítés alapjait.

Az Agenda 2000 című dokumentum leszögezte, hogy a közeli jövőben a csatlakozni kívánó országok egyike sem képes teljesen megfelelni az *acquis*-nak, ezért hosszú távú nemzeti stratégia kidolgozása szükséges. Minden nemzeti jogharmonizációs program első lépése az *acquis* részletes megismerése és összevetése a nemzeti joganyaggal, majd ez alapján a teljesen hatályon kívül helyezendő (dereguláció), módosítandó és egészében újonnan megalkotni szükséges jogszabályok kijelölése. Magyarország ezen munkafázist a 2212/1998. (IX. 30.) Korm. határozat kiadásával javarészt teljesítette. Az ezzel párhuzamosan 1998. április 3-án Brüsszelben megkezdődött "screening" (vagy átvilágítás) még nem képezte a konkrét csatlakozási

tárgyalások részét, lényegében azt hivatott tisztázni, hogy a tagjelölt ország maradéktalanul megismerte és megértette az *acquis*-t, és feltárta a megoldandó problémákat. Magyarország a tárgyalások eredményeként jelölte ki azokat a területeket, ahol az *acquis*-nak való megfelelés alól halasztást kér (derogáció).

Jogharmonizáció és földtani kutatás

A földtani kutatás és a bányászat külön fejezetként nem szerepel az *acquis*-ban. A "geology, geological, mining, mineral" tárgyszavak azonban 783 tételben fordulnak elő az *acquis* jelenleg nyilvántartott 17180 tételéből. Jelen cikk nem tekinti feladatának ezek részletes ismertetését és erre nincs is szükség, mert döntő hányaduk irrelevant a magyar jogharmonizáció szempontjából. A fentebb hivatkozott 2212/1998. (IX. 30.) Korm. határozat közli azokat a jogalkotási feladatokat, melyek a földtan és a földtani kutatás szempontjából fontosak. Így például a Parlament és a Tanács 94/22/EK irányelve a szénhidrogének kutatásáról, valamint az általános EU versenyjog szükségessé teszi a bányatörvény módosítását. Új miniszteri rendeletben kell szabályozni a radioaktív hulladék kezelését és tárolását a Tanács 75/406/Euroatom határozatának megfelelően. A földtani kutatás is érintő jogszabályok sorának módosítása elkerülhetetlen lesz a környezetvédelem és a vízügy területén, de ide tartozik a talajjavítók kritériumait taglaló 94/923/EK Bizottsági határozat honosítása is.

A Magyar Geológiai Szolgálat vezetése felismerve hazánk Európai Unióhoz tervezett csatlakozásának fontosságát, azt a földtani szaktársadalom és intézményrendszer oldaláról segítő 1999. év elejétől egy külön, költségvetési projektet indított, melynek vezetője e sorok szerzője. Ez a tevékenység szerteágazóbb a jogharmonizációnál, célja még az EU tagállamok valamint a hazánkkal egy körben tagságra pályázó országok földtani szolgálatainak átvilágítása és a vizsgálati eredményből következő tennivalók kijelölése.



JOGI TALLÓZÓ

Dr. Udránszky Kornélia jogász - MGSZ

Megjelent a 46/1999. (III. 18.) Korm. rendelet, a hullámterek, a partí sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról. (MK. 22. szám)

A 15/1999. (IV. 7.) GM rendelet módosította az erőművek energiahordozó készletének legkisebb mértékéről és a készletezés rendjéről szóló 66/1997. (XII. 17.) IKIM rendeletet. (MK 29. szám)

A radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével kapcsolatos beszállítási díjtételekről szóló 27/1999. (VI. 4.) GM rendelet 1999. június 12-én lépett hatályba. (MK 49. szám)

Az Országgyűlés megalkotta az 1999. évi LXXIV. törvényt a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről. (MK 60. szám)

A Kormány cselekvési programot dolgozott ki a 2000. évszámmal kapcsolatos problémák kezelésére. (MK 61. szám)

A 40/1999. (VII. 16.) GM rendelet módosította a 67/1997. (XII. 18.) IKIM rendeletet a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap működéséről és eljárásrendjéről. (MK 65. Szám)

Az 1999. évi Kormányhatározatok:

- o 2163/1999. (VII. 8.) a szénbányászat középtávú stratégiájáról; (Határozatok Tára 1999/25. sz.)
- o 21/1999. (VIII. 6.) a magyar energiapolitika alapjairól, és az energetika üzleti modelljéről; letölthető internetről a <http://www.em.hu/economy/indust/epol/epol.htm> lapról, (Határozatok Tára 1999/28. sz.)
- o 2206/1999. (VIII. 18.) a Középtávú Erőmű Létesítési Tervről. (Határozatok Tára 1999/29. sz.)



Dr. Kordos Lászlót a MÁFI Múzeumának vezetőjét

a szenzációs rudabányai őslénytani lelet -ről

Szenzációs őslénytani leleteket találtak az Ön irányítása mellett Rudabányán. Hogyan találták meg a leletet?

– Rudabányán 1967-ben került elő az első lelet, amit 1969-ben Kretzói Miklós írt le *Rudapithecus hungaricus* néven. Az ő vezetésével 1971-ben kezdődtek meg az ásások a Központi Földtani Hivatal támogatásával a Magyar Állami Földtani Intézet megbízásából és a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem vezetésével. Én akkor, mint az ő diákja vettem részt ebben a kutatásban. 1978. óta pedig én irányítom az ásásokat. Már harmadik éve a Torontói Egyetem Antropológiai Tanszékének vezetőjével David Began professzorral meghirdettünk egy nyári iskolát, amely egy hónapig tart. Ennek keretében végzünk közösen ásásokat Rudabányán. Az új lelet 1999. július 13-án délelőtt került elő. Az ásás megkezdése után a második vagy harmadik napon találta meg a leletet egészen a felszínhez közel Hernyák Gábor geológus. Először a lelet felső fogsorát, majd pedig a koponya töredékeit találtuk meg. Már akkor egyértelműen látható volt, hogy itt egy különleges leletről van szó, hiszen ha nagyon töredékesen is, de ott feküdt előttünk maga a felső állcsont a fogakkal együtt az agykoponyának a töredékeivel. Ezt követően másfél napot vett igénybe a lelet kipreparálása. Először ragasztóanyagokat használva rögzítettük, és aztán 14-én késő délután emeltük ki a leletet. Két hét múlva olyan állapotba hoztuk a leletet, hogy az kiállíthatóvá vált. Az ásások végén egy napra a rudabányai Érc- és Ásványbányászati Múzeumban kiállítottuk. A kiállítás rendkívül sikeres volt, mert közel 2000 érdeklődő látogatónk volt.

Miért olyan nagyjelentőségű ez a lelet?

– Az emberré válásnak a 10 millió évvel ezelőtti szakasza az az időszak, amikor az emberszabású ősmajmok alakultak ki. Ezek között az emberszabású ősmajmok között kell keresni az emberhez, illetve a mai afrikai emberszabású majmokhoz, a csimpánzhoz és gorillához vezető fejlődési vonalakat, amelyek 5-6 millió évvel ezelőtt váltak el. Tehát itt Rudabányán tulajdonképpen a közös őst keressük. A korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy a Rudabányáról leírt *Rudapithecus hungaricus* a *Dryopithecus*ok közé tartozik, ezért anatómiai lezármasztási statisztikai vizsgálatokkal bizonyítható, hogy ez az ősmajom volt a közös ő. A lelet azért jelentős, mert az egész világon ebből az időszakból rendkívül kevés, kb. egytucatnyi koponyalelet van. Ezek nagyobb része – kb. a fele – Afrikából került elő. Egy töredékes koponyaleletet találtak agykoponya nélkül, Spanyolországban, Görögországban, Törökországban, Pakisztánban és Kínában is találtak leleteket. Ruda-

bányán 1985-ben előkerült egy koponyalelet, azonban ez a mostani teljesebb annál, mert több rész van meg belőle. Ezek mindegyike lehet a közös őse az embernek és az emberszabású majomnak. A rudabányai új lelet azért különleges, mert innen most már két lelet is van, és egy nagyon gazdag állatvilágot ismertünk meg a csontmaradványok alapján. Sok háttér-információnk van a környezetről, arról, hogy hogyan éltek ezek az élőlények, köztük a rudabányai ősmajom is. A koponya maradvány azért ritka, mert a koponyacsont rendkívül törékeny, és különleges körülmények kellene ahhoz, hogy 10 millió évet átvészéljen. A koponyalelet előkerülése tehát önmagában egy ritkaság. A tudományos jelentősége az, hogy a koponyából lehet nagyon sok mindent levonni arra vonatkozóan, hogy "kiből ki" lett.

Milyen vizsgálatokat végeznek a leleten?

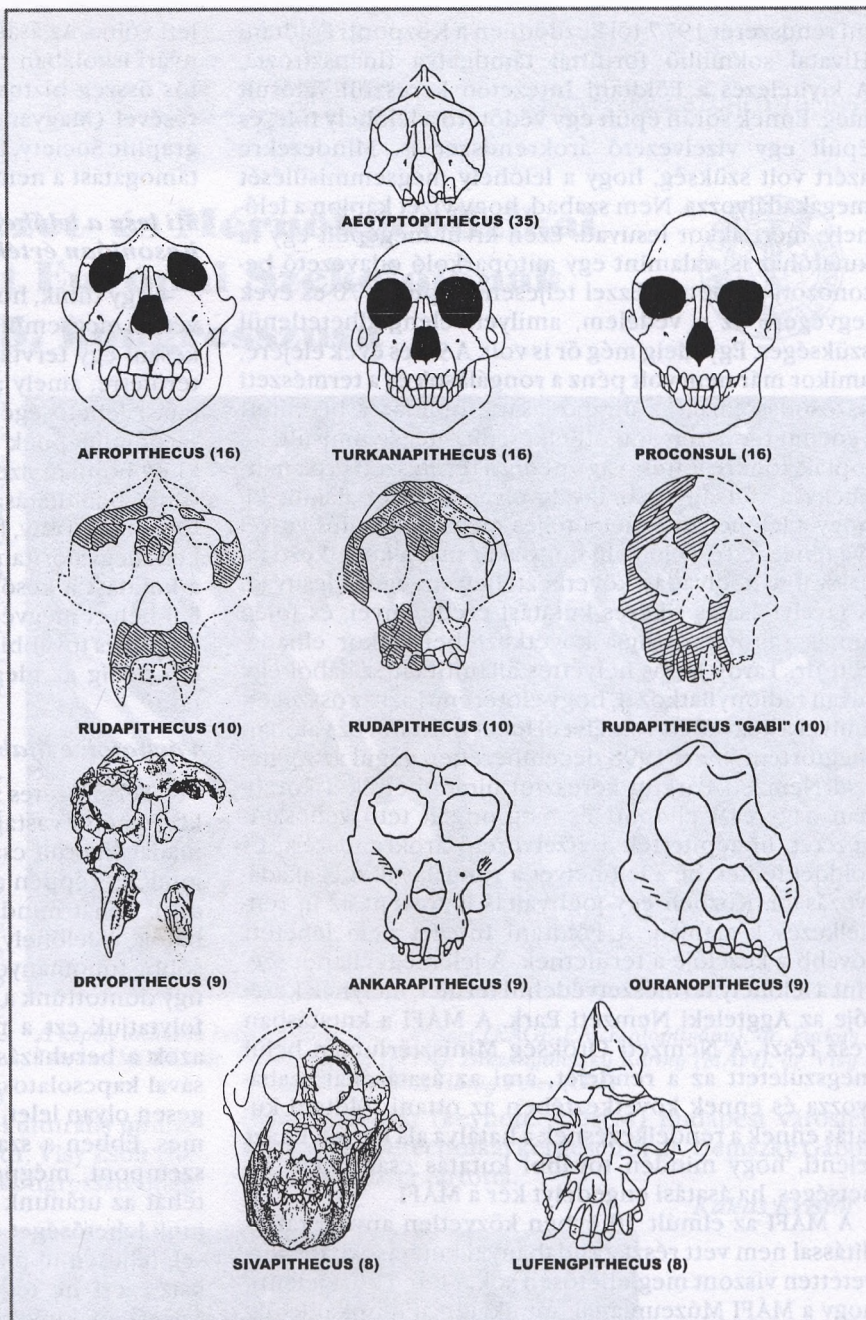
– Az ilyen leletek vizsgálata elég sokrétű. Az első vizsgálat az anatómiai leírás és összehasonlítás. Megfigyeljük azokat az evolúciós szempontból fontos jellegzeteségeket, karaktereket, amelyek ezen az új leleten fellelhetők. Ezek között vannak olyanok, amelyek az evolúció folyamán nem sokat változnak, vannak olyanok, amelyek gyorsan változóak és olyanok, amelyeknek elég nagy a változékonysága. Pl. az arckoponyának az átalakulása egy gyors folyamat, a fogaknak az átalakulása az egy aránylag lassú, míg az agykoponyának a megváltozása egy rendkívül lassú folyamat, legalábbis ebben az időszakban. Tehát ezeket a folyamatokat próbáljuk anatómiai jellegek leírásával tanulmányozni. A másik módszer a különböző méreteknek a felvétele. Ezekből a méretekből ki lehet számítani pl. azt, hogy mennyi volt az agytérfogata ennek az élőlénynek. Ez kb. 280 cm³-nek adódott az új leletnél, tehát valamivel kisebbnek, mint a 320 cm³-es, 1985-ben Rudabányáról előkerült szintén nőstény rudabányai majomé. Ez az érték átlagosnak tekinthető. Szintén a koponyáról levehető mérések alapján lehet kiszámítani, hogy mekkora volt ennek a Gabinak elnevezett majomnak a testtömege. Miután egy kicsit kisebb koponyáról van szó, mint az 1985-ös lelet, így a testtömege is valamivel kisebb, tehát 18 és 20 kg közöttire tehető. Pillanatnyilag ezeket a vizsgálatokat végeztük el, de nagyon sok egyéb vizsgálati lehetőség van. Az agykoponya belső felületének a morfológiája alapján lehet rekonstruálni, hogy milyen volt az agy felépítése, a fogakon található mikroszkopikus méretű csiszolási nyomok alapján meg tudjuk mondani, hogy milyen táplálékot evett. Logikus kérdés, hogy különböznek-e ezek az eredmények a korábbi leleteken elvégzett vizsgálatok eredményétől. Amennyiben különbözőek, akkor szóba jöhet az is, hogy esetleg a Rudapithecustól eltérő valamilyen más fajt képvisel ez az új koponyalelet, bár ennek kicsi a jelentősége.

Hol fogják publikálni az eredményeket?

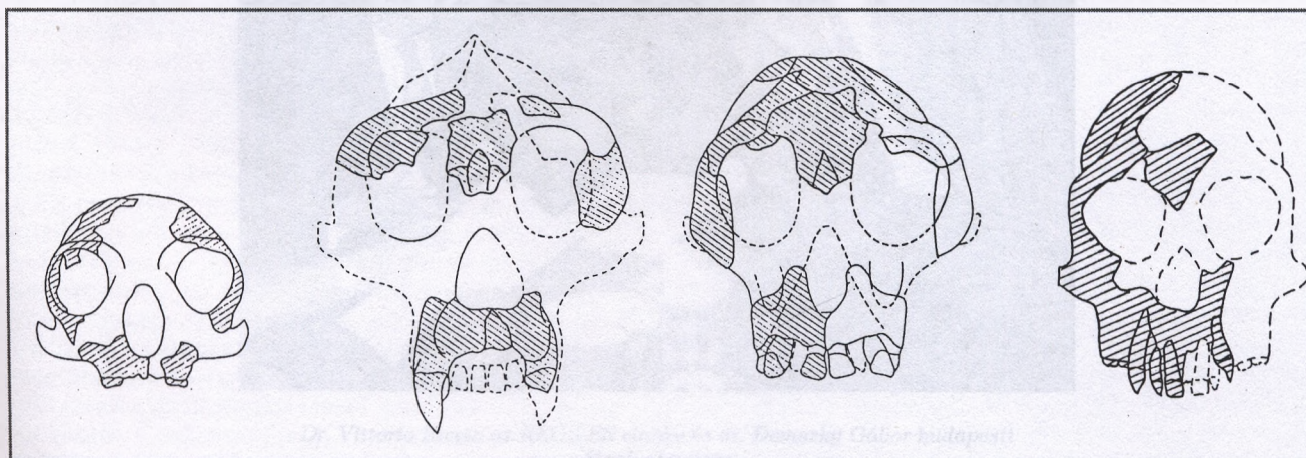
- Az emberré válás kutatásának az eredményei mindig nagy publicitást kapnak és a világ vezető folyóirataiban jelennek meg. Éppen ma, tehát augusztus 31-én láttam, hogy a Time magazin címlapján egy Etiópiából előkerült, a rudabányainál kevésbé érdekes leletnek a fényképe szerepel a címlapon, amely "csak" 2 millió éves, tehát az emberré válás folyamatába tartozik. Az embereket érdekli a saját eredetük. 2000 áprilisában az Egyesült Államokban, a Texas-i, San Antonioban lesz az amerikai fizikai antropológiai társaságnak a szokásos évenkénti nagy közgyűlése, amely az emberré válással foglalkozó kutatóknak a világrendezvénye. Ezen már évek óta jelen vagyunk, az elmúlt 7-8 évben mindig bemutattuk a rudabányai leleteket. Mos is ott szeretnénk egy előadás formájában bemutatni, hogy mit találtunk, és ehhez időzíteni egy nemzetközi folyóiratban való publikációt is. Ez azért fontos, hogy a világon mindenütt megismerjék eredményeinket. A hazai sajtóvisszhang, ami az ásatást és az új lelet megtalálását kísérte, rendkívül jelentős volt és nagyban segített abban, hogy itt Magyarországon ezeket a leleteket megismertessem.

Az elmúlt évben történt-e jelentős előrelépés a lelőhely állagmegővésében, s ki finanszírozta ezt?

- A lelőhely rövid történetéről annyi, hogy 1977-ben természetvédelmi területté nyilvánították. Ezt követően egy ideig a rudabányai Érc- és Ásványbányászati Múzeum volt a lelőhely kezelője, majd pedig a Földtani Intézet kapta meg a kezelői jogot. A lelőhelyet és annak a védel-



Az emberré válás korai, 35 és 8 millió évvel ezelőtti szakaszából eddig feltárt összes koponyalelet. A 12 emberszabású ősmajom koponya közül három Rudabányáról került elő. Az ősmajmok neve mellett zárójelben koruk szerepel millió években.



A rudabányáról előkerült ősmajom koponyák. Balról jobbra:

Anapithecus, Rudapithecus him (RUD-44), Rudapithecus nőtény (RUD-77) és "Gabi" a Rudapithecus nőtény (RUD-200)

mi rendszerét 1977-től kezdődően a Központi Földtani Hivatal sokmillió forinttal támogatva finanszírozta. A kivitelezés a Földtani Intézetben keresztül valósult meg. Ennek során épült egy védőtető a lelőhely fölé, és épült egy vízvezető árokrendszer is. Mindezekre azért volt szükség, hogy a lelőhely megsemmisülését megakadályozza. Nem szabad, hogy vizet kapjon a lelőhely, mert akkor lesuvad. Ezen kívül megépült egy fa kutatóház is, valamint egy autóparkoló odavezető betonozott autóúttal. Ezzel teljesen kiépült a 70-es évek legvégére az a védelem, amilyen elengedhetetlenül szükséges. Egy ideig még őr is volt. A 90-es évek elejére, amikor már nem volt pénz a rongálások és a természeti károsodásoknak az újrapótlására, mindaz a beépített védelmi rendszer, ami ott elkészült, megsemmisült. Ellopták, tönkre tették, vagy pedig a természeti erők martalékává vált. Így már tavaly olyan helyzet alakult ki, hogy a lelőhelyet ismét a teljes megsemmisülés veszélye fenyegette. Félő volt, hogy akár már a következő tavasszal a hóolvadás következtében az egész lesuvad. A tavalyi ásatás sikeres kutatási eredményei, és főleg annak sajtóvisszhangja következtében akkor elhangzott dr. Tardy János helyettes államtitkár szájából egy olyan rádiónyilatkozat, hogy előteremti azt az összeget, amivel a közvetlen veszélyt el lehet háritani. Ez valóban megtörtént, mert 1998 decemberében végül az Aggteleki Nemzeti Parkon keresztül újraépítették a korábban nagyrészt ellopott és megrongált tető védőszerkezetet, újraépítették a vízvezető árokrendszert, és földdel fedték be a lelőhelyet a rongálások megakadályozására. Közben egy jogi váltás is történt az új rendelkezések alapján. A Földtani Intézet nem lehetett tovább a kezelője a területnek. A jelenlegi állapot szerint a lelőhely természetvédelmi terület, melynek kezelője az Aggteleki Nemzeti Park. A MÁFI a kutatásban vesz részt. A Nemzeti Örökség Minisztériumán belül megszületett az a rendelet, ami az ásatásokat szabályozza és ennek következtében az ottani földtani kutatás ennek a rendelkezésnek a hatálya alá került. Ez azt jelenti, hogy minden további kutatás csak akkor lehetséges, ha ásatási engedélyt kér a MÁFI.

A MÁFI az elmúlt 10 évben közvetlen anyagi ráfordítással nem vett részt a rudabányai kutatásokban, közvetetten viszont meglehetősen sokat tett. Ez azt jelenti, hogy a MÁFI Múzeumának munkatársai munkaidejükben vettek részt az ásatáson, és az intézet biztosította azt a műszaki hátteret, amely nélkül az ásatás lehetetlen

lett volna. Az ásatás finanszírozását az elmúlt 3 évben a nyári iskolában résztvevő diákok által befizetett jelentős összeg biztosította. Nemzetközi pályázatok elnyerésével (Magyar-Amerikai Közös Alap, National Geographic Society, Leakey alapítvány) szereztünk további támogatást a nemzetközi kutatásokhoz.

Mi lesz a lelőhely további sorsa, várhatók-e újabb hasonlóan értékes leletek?

– Úgy tűnik, hogy jogilag rendezett a lelőhely. A közvetlen megsemmisülés veszélyétől megmenekült. Most készül egy tervtanulmány az egész rudabányai bányaterületre, amely a rendezési és idegenforgalmi bemutatási lehetőségét vizsgálja meg. Ebbe beépül az ún. "majomtelepnek" a lehetősége is. Azt nem tudom, hogy ki és honnan szerez annyit pénzt, hogy a lelőhely további bemutatása ennek a tervnek a keretében megtörténjen. Tény, hogy ott egy háromfunkciós kiépítést kell megvalósítani, aminek az egyik funkciója az, hogy a kutatást a későbbiekben biztosítsa, a másik, hogy a lelőhelyet megvédje a további rongálásoktól, illetve az esetleges további megsemmisüléstől, a harmadik funkció pedig az idegenforgalmi bemutatásnak a biztosítása.

Várhatók-e újabb hasonló értékes leletek?

– Természetes várhatók, a terület 25x30 méteres és kb. 3 méter vastag, s ennek közel 30 év alatt az egyharmadát sikerült csak feltárni. Ez alatt előkerült 200 majomlelet (éppen a mostani majomlelet volt a kétszázadik). Tehát mindenképpen újabb értékes leletek várhatók. A lelőhely további sorsával kapcsolatban a későbbi tudományos vizsgálatok biztosítása érdekében úgy döntöttünk a kanadai társammal, hogy jövőre nem folytatjuk ezt a nyári iskolát. Először készüljenek el azok a beruházások, amelyek a lelőhely további sorsával kapcsolatosak, másrészt évekkel előre van bőségesen olyan lelet, ami tudományos feldolgozásra érdemes. Ebben a szakmában van egy rendkívül jelentős szempont, mégpedig az, hogy a jövő generációnak, tehát az utánunk 15-20 évvel következőknek is hagyjunk lehetőséget arra, hogy teljesen új kérdésfeltevés-sel, teljesen új módszerekkel folytathassák a kutatásokat, ezért ne tegyük tönkre a lelőhelyet további információk kinyerése elől.

Köszönöm a beszélgetést.

Unica Zsuzanna



A Környezet- és Mérnökgeofizikai Társaság Európai Szekciójának 5. kongresszusa



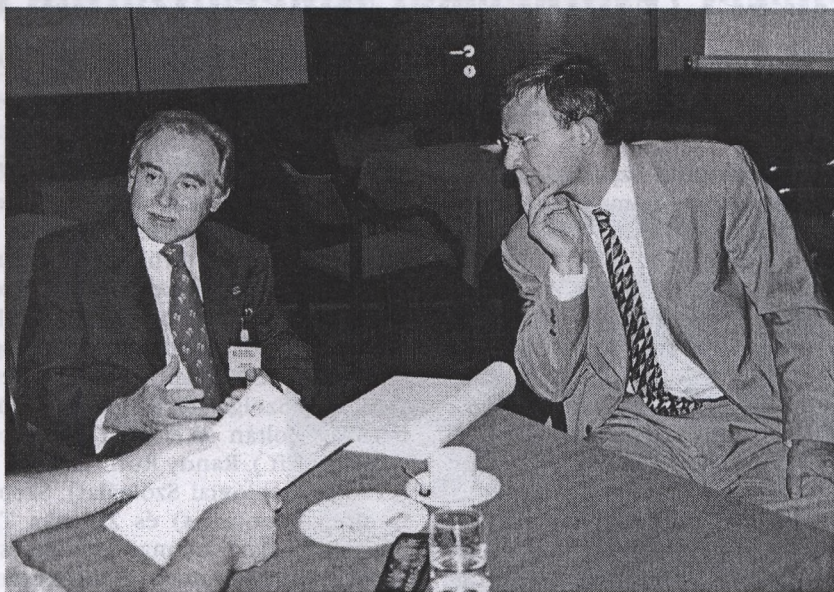
A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1999. szeptember 6. és 10. között rendezte a Környezet- és Mérnökgeofizikai Társaság Európai Szekciójának 5. kongresszusát a Budapest Kongresszusi Központban (Gesztenyés kert). A magyar földtudományok és ezen belül a magyar mérnökgeofizika megbecsülését is jelző esemény megszervezésében az ELGI munkatársainak orosz-lánrésze volt (a szervező bizottságot Törös Endre, a tudományos bizottságot Verő László irányította). A kongresszusnak több mint 300, túlnyomórészt külföldi regisztrált résztvevője volt. A programban 180 előadás hangzott el a kármentesítés, a környezetvédelem, a vizkutatás, a régészet, az építésföldtan területén használatos geofizikai eljárásokról, ezek legújabb fejlesztési eredményeiről. A világ 26 vezető műszergyártó cége mutatta be újdonságait a párhuzamosan rendezett kiállításon és terepi próbákban. A kongresszus fővédnöke dr. Chikán Attila gazdasági és dr. Hámori József kulturális miniszter volt, üdvözlőket Hónig Péter és dr. Visy Zsolt (helyettes államtitkárok) tolmácsolták. A kongresszus meg-



A képen láthatók balról jobbra: J-C. Grosset (EAGE-PACE alapítvány), dr. Farkas István (MGSZ), dr. Pantó György (MTA), Brezsnjányszky Károly (MAFI), dr. Visy Zsolt (NKÖM), Hónig Péter (GM)

nyitó előadását (keynote address) Budapest városfejlesztési és geotechnikai kérdéseiről dr. Demszky Gábor főpolgármester tartotta.

Kakas Kristóf



Dr. Vittorio Iliceto az EEGS-ES elnöke és dr. Demszky Gábor budapesti főpolgármester

Ötven éve Miskolcon az Alma Mater

Az 1735-ben Selmecebányán alapított Berg-Schola (bányászati-kohászati iskola) jogutódjaként működő, immáron 265 éves oktatási intézmény, a Miskolci Egyetem ez év szeptember 6-11. között egész hetes ünnepség sorozattal emlékezett meg az egyetem miskolci székhelyen történő működésének 50. évfordulójáról.

Az 1770-ben Mária Teréziától akadémiai rangot kapott intézmény, amelyben a bányászati-kohászati oktatás mellett 1808-ban erdészeti tanintézet is alakult, 1919-ig Selmecebányán működött, majd az első világháború után, a trianoni döntést követően települt át Sopronba.

A második világhéget követően a magyar kormány 1949. évi XXIII. törvénnyel Miskolcon megalapította a Nehézipari Műszaki Egyetemet a korábban Sopronban működő Bányamérnöki és Kohómérnöki Karok áttelepítésével, és egy új Gépészmérnöki Kar alapításával. A soproni karok Miskolcra történő áttelepítése a Kohómérnöki Kar esetében 1955-ben, a Bányamérnöki Kar esetében 1959-ben fejeződött be. A megalapítást követően sok vihart megért intézmény ma az ország harmadik, és a vidék legnagyobb felsőoktatási intézménye a szó igazi értelmében teljes "Universitas"-szá fejlődött és ezt nevének 1990-ben Miskolci Egyetem elnevezésére történő megváltoztatása is mutatja. A műszaki karok mellett 1981-ben Állam és Jogtudományi Kar, 1987-ben Gazdaságtudományi Kar, 1992-ben Bölcsészettudományi Kar alakult. Az egyetem oktatási profiljának kiteljesedését jelenti, hogy a korábban már Miskolcon működő Bartók Béla Zeneművészeti Intézet is 1997-ben az egyetem szervezeti keretei közé került. 1998-ban megindult az egészségügyi szakasszisztensek főis-

kolai szintű képzése is.

A Miskolci Egyetem Miskolcon való működésének 50. évfordulója alkalmából 1999. szeptember 9-én külföldi vendégek, hazai társintézmények képviselőinek, főhatóságok, regionális és helyi vezetők, szakmai egyesületek képviselőinek részvételével jubileumi ünnepi ülésre került sor az egyetem aulájában.

A Bányamérnöki Kar javaslatára *prof. dr. Besenyei Lajos rektor* Jubileumi Aranyérem kitüntetést adott át **Dr. Takács Ernő** nyugalmazott tanszékvezető egyetemi tanárnak és a Miskolci Egyetem nemzetközi kapcsolatainak fejlesztéséért oklevél kitüntetést kapott **Dr. Somfai Attila** tanszékvezető egyetemi tanár.

A Bányamérnöki Kar jubileumi tudományos konferenciáján szakterületünkről az alábbi előadások hangzottak el:

➤ Dr. Dobróka Mihály egyetemi tanár, tanszékvezető: *A Geofizikai Tanszék újabb eredményei a mérnök-geofizikai módszerfejlesztésben*

➤ Dr. Egerer Frigyes egyetemi tanár, tanszékvezető - Namesánszki Károly tanszéki munkatárs: *A kőzetek ionabszorpciója különböző anionos környezetben*

➤ Dr. Hahn György egyetemi tanár, tanszékvezető - Namesánszki Károly tanszéki munkatárs: *Negyedkor és löszkutatás a gyakorlat szolgálatában*

➤ Dr. Lénárt László egyetemi adjunktus: *A Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék kutatási tevékenysége a környezetvédelem területén*

Dr. Horn János

Beszámoló a Nyugati-Kárpátok epitermális ércesedései (Epithermal Mineralization of the Western Carpathians) című nemzetközi terepi konferenciáról

A Society of Economic Geologists szponzorálásával 1999. szeptember 4. és 13. között nemzetközi terepi konferenciát rendezett az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásványtani Tanszéke és a Szlovák Geológiai Szolgálat. A konferencia szakmai szervezői Molnár Ferenc (ELTE TTK Ásványtani Tanszék), Jaroslav Lexa (Szlovák Geológiai Szolgálat) és Jeffrey W. Hedenquist (Hedenquist Consulting Inc., Canada) voltak. A rendezvény az ELTE TTK Ásványtani Tanszékén tartott egynapos rövid kurzussal indult, melyen Jeffrey W. Hedenquist és Antonio Arribas Jr. (Placer Dome Expl.) négy előadásban foglalta össze az epitermális aranyércesedésekre vonatkozó, széles nemzetközi tapasztalatokon alapuló legújabb tudományos és gyakorlati kutatási ismereteket. A rövid kurzust 8 napon át tartó terepi program követte, mely során a résztvevők a Tokaji hegység (Mád, Regéc, Sárospatak, Telkibánya), a Mátra hegység (Recsk, Mátraszentimre) és a Közép Szlovákiai Vulkanikus Terület (Klokoč-Podpolom, Hodrusbánya, Selmecebánya, Körmöcbánya) különböző típusú epitermális

arany-ezüst ércesedéseinek különböző eróziós szintjeit képviselő területein folytattak terepi konzultációt. A terepi program egyes állomásain további tíz előadást tartottak az egyes területeken kutatásokat végző elméleti és gyakorlati szakemberek. Az terepi program sikeres kivitelezéséhez Boris Bartalský (Kremnica Gold a.s.), Földessy János (konzultáns geológus), Gatter István (ELTE TTK Ásványtani Tanszék), Peter Kodera (Szlovák Geológiai Szolgálat), Komlóssy György (Geokom Kft.), Pécskay Zoltán (ATOMKI Debrecen), Perlaky Elvira (Humex Kft.), Randy Ruff (Humex Kft.), Jaroslav Štohl (Szlovák Geológiai Szolgálat), Szabó Géza (Magyar Geológiai Szolgálat) és Zelenka Tibor (Magyar Geológiai Szolgálat) szakmai vezetése és előadásai nagymértékben hozzájárultak. A konferencia pénzügyi menedzselését Weiszbürg Tamás irányításával a Koch Sándor Alapítvány végezte. A konferenciára 9 országból érkezett 18 regisztrált résztvevő a szakterület gyakorlati és elméleti élvonalát képviselte, rajtuk kívül a rövid kurzuson és egyes terepi programokon hazai szakem-

berek, doktoranduszok és egyetemi hallgatók is részt vettek. A résztvevők és a Society of Economic Geologists értékelése szerint a konferencia sikeresen ötvözte a gyakorlati és elméleti ismereteket és a több mint 1400 km utazással járó terepi program bőséges lehetőségét nyújtott a régió és a világ számos egyéb területein dolgozó szakemberek közötti tapasztalatcserére. A rendezvény további fontos eredménye, hogy ez alkalommal megjelent az első olyan könyv, mely a Nyugat-Kárpátok epitermális ércesedéseire vonatkozó legújabb teleptani eredményeket egységes szemlélettel és összefoglalt

igénnyel tárgyalja. A kiadvány címe: Molnár F., Lexa, J., Hedenquist, J.W. (editors): Epithermal mineralization of the Western Carpathians. Society of Economic Geologists Guidebook Series vol. 31., 274 p. A 12 szacikket tartalmazó kiadvány megrendelhető az alábbi címen: Society of Economic Geologists 5808 South Rapp St., Suite 209, Littleton, CO 80120 USA. A könyv ára 36 USD (+5 USD postaköltség). A kiadvány árából a Society of Economic Geologists tagjai 20% kedvezményben részesülnek.

*Dr. Molnár Ferenc
ELTE TTK Ásványtani Tanszék*

A 49. központi bányásznap

Gyöngyösön 1999. szeptember 2-án, a Mátra Művelődési Központban a Gazdasági Minisztérium, a Bányász és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége, a Magyar Bányászati Szövetség, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Mátrai Erőmű Rt. szervezésében került sor az évezred utolsó központi bányásznapi ünnepségére.

A Himnusz elhangzása és Koncz Gábor szavalata után Schalkhammer Antal kiemelten foglalkozott a szénbányászat kérdésével. Szólt arról, hogy a bányász szakma és a Bányász és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége komoly vitában áll a kormányzat közelmúltban elfogadott új stratégiájával, azzal, hogy az energia növekményértékét prognosztizálva nem kell a hazai szénbázisú forrásokon megpályázott erőműveket megépíteni. A számításai azt mutatják, hogy nemzetgazdasági ráfordítás szintjén nem célszerű az ilyen ütemű gyors bányabezárás, és a szénbázisú erőművek kizárása a versenyből.

Beszédét az alábbi mondatokkal fejezte be: "2000-ben lejár a hosszú távú villanyáram-vásárlási és kapacitás-lekötési szerződések sora. Úgy gondoljuk, a legrosszabb alternatíva következik be, ha nem hosszabbítják meg a szénbázisú erőművek szerződéseit. Ebben az esetben 30.000-40.000 ember kerül utcára. ..."

Göncz Árpád, a Magyar Köztársaság köztársasági elnöke ünnepi beszédében kifejtette, hogy "... a bányászat, mint ősfoglalkozás, Magyarországon ezer esztendeje - amióta itt vagyunk - jelen van. A gazdaság fejlődésében, a technológia fejlődésében a bányászati szakemberek rendkívül fontos szerepet játszottak. A bányász foglalkozás ezer évre visszamenőleg az emberi magatartás, a munkahelyi szolidaritás mintája és példája volt föld felett és föld alatt. A bányászat nemzeti hagyományaink nélkülözhetetlen része. A bányáipar, pontosabban a bányászok szakmája és a bányász maga örök értéket képvisel. Ezeket az emberhez kötött értékeket a gazdaság, a társadalom érdekében mindenképpen kimélnünk kell.

1985. óta 74.000-ról talán 17.000-re csökkent a bányászok, elsősorban a szénbányászok létszáma. A profilváltás nemcsak anyagi kérdés, hanem mindenek előtt emberi kérdés. A szakszervezet és a minisztériumok dolga, hogy közösen munkálják ki a bányászok érdekeit is figyelembe vevő megoldásokat, a bányászatban rejlő értékek megmentésének lehetőségeit. ..."

Az ünnepi beszédet követően Hónig Péter, a Gazdasági Minisztérium helyettes államtitkára beszédében, hogy a kormánynak ismét nehéz döntést kellett hoznia, amely szerint több szénbánya támogatását megvonja, hiszen a piac alapszabálya, hogy a verseny minden termelőre egyaránt vonatkozik. Részletesen foglalkozott a kormány segítségével, meghozott határozatokkal.

A beszédek elhangzása után kitüntetések átadására került sor.

Dr. Horn János



Göncz Árpád köztársasági elnök ünnepi megnyitó beszéde

Az 1999. évi Bányásznapi alkalmából a Magyar Köztársaság elnöke személyes elismeréseként

KÖZTÁRSASÁGI ELNÖKI EZÜSTÉREM-ben részt

"A Magyar Geológiai Szolgálat szervezetének kialakításáért, az állami földtani feladatok magas szintű ellátásáért" **Dr. Farkas István** a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatója

"A geofizikai kutatási módszerek fejlesztése területén végzett kiemelkedő munkája elismeréseként" **Dr. Steiner Ferenc** a Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszék egyetemi tanára

KIVÁLÓ BÁNYÁSZ miniszteri kitüntetést kapott **Breznayánszky Károly** a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója.

Dr. Horn János



Gönc Árpád köztársasági elnök a Bányásznapi alkalmából átadja a kitüntetést dr. Farkas István főigazgatónak

Újjáalakult az MTA X. Osztályának Bányászati Tudományos Bizottsága

Miskolcon 1999. szeptember 9-én az MTA Bányász Köztudományi tagjai titkos szavazással 16 főt választottak meg az MTA Bányászati Tudományos Bizottság (BTB) tagjainak. A bizottság elnökének **dr. Faller Gusztávot**, elnökhelyettesének **dr. Lakatos Istvánt**, titkárának **dr. Takács Gábort** választották meg.

Az ülésen javaslatok hangzottak el a munkabizottságok létrehozására. Ezekről, valamint az állandó meghívottak köréről a BTB első ülésén fognak dönteni.

Dr. Horn János

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar-Amerikai Tudományos és Technológiai Közös Alap pályázatot hirdet magyar-amerikai kétoldalú szakmai rendezvények támogatására

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar-Amerikai Tudományos és Technológiai Közös Alap pályázatot hirdet fiatal magyar és amerikai kutatók szakmai utazásának támogatására 3-12 hónapos ösztöndíjas tanulmányút esetén

Pályázati feltételek:

- ♦ magyar vagy USA állampolgárság
- ♦ fogadókészség az amerikai vagy magyar meghívó intézmény részéről
- ♦ felsőfokú végzettség

A pályázatnak a következőket kell tartalmaznia:

- ♦ fedőlap a pályázó és a fogadó partner aláírásával
- ♦ munkaterv
- ♦ szakmai önéletrajz
- ♦ 2 db ajánlólevél a szakterület elismert kutatóitól
- ♦ a meghívó intézmény fogadókészségének igazolása
- ♦ a külföldi tartózkodás anyagi fedezetének igazolása

A kapott támogatás az USA-ba, illetve Magyarországra történő egyszeri oda-vissza utazás költségeit (repülőjegy, biztosítás) fedezi. Az összeg 2001. május 31-ig használható fel.

A tanulmányút befejezése után egy hónapon belül a pályázónak szakmai jelentésben kell beszámolnia az elért eredményekről.

A pályázatot 1 példányban magyar, egy példányban angol nyelven kériük benyújtani.

Benyújtási határidő: 2000. január 15.

A Magyar-Amerikai Tét Vegyes Bizottság 2000. májusában hoz döntést a pályázatokról.

További információ és adatlappal kapható a Magyar-Amerikai Tét Közös Alap Titkárságától, 1027 Budapest, Bem József u. 2., II. em. 2.,

Tel: 214-7714, fax: 214-7712, e-mail: tetalap@mail.elender.hu.

Internet elérhetőség: <http://www.elender.hu/~tetalap/>

Pályázati feltételek:

- ♦ Magyarországon vagy az USA-ban rendezendő szeminárium vagy workshop az alaptudományok, a környezetvédelem, a mezőgazdaság, az orvostudomány, a memóriakutatások vagy az energetika és természeti erőforrások területén
- ♦ kiegészítő finanszírozás az amerikai oldalról
- ♦ maximum 10 fő részvételének finanszírozása, rendezvényenként max. 1 millió Ft összegig
- ♦ a pályázó munkahelyének támogatása

A pályázatnak a következőket kell tartalmaznia:

- ♦ adatlappal a pályázó, intézményének igazgatója és az amerikai partner aláírásával
- ♦ a rendezvény tárgyának és programjának részletes ismertetése
- ♦ a rendezvény tételes költségvetése
- ♦ a magyar és az amerikai szervező szakmai önéletrajza
- ♦ a rendezvény fogadóintézményének igazolása a fogadókészségről
- ♦ az USA-ban tartandó rendezvény esetén az amerikai oldalon rendelkezésre álló anyagi fedezet igazolása

A kapott támogatásból a következő költségek fedezhetőek:

- ♦ Magyarországi rendezvény esetén: amerikai résztvevők szállásköltsége, napidíja, Magyarországon belüli útiköltsége, a rendezvény szervezési költségei
- ♦ USA-ban szervezett rendezvény esetén: magyar résztvevők útiköltsége és napidíja
- ♦ Az elnyert összeg 2001. május 31-ig használható fel.

A rendezvény befejezése után egy hónapon belül a pályázónak szakmai jelentésben kell beszámolnia a rendezvény eredményeiről, valamint elszámolást kell benyújtania a kapott támogatás felhasználásáról.

A pályázatot 2 példányban magyar, 2 példányban angol nyelven kériük benyújtani.

Benyújtási határidő: 2000. január 15.

A Magyar-Amerikai Tét Vegyes Bizottság 2000. májusában hoz döntést a pályázatokról.

További információ és adatlappal kapható a Magyar-Amerikai Tét Közös Alap Titkárságától, 1027 Budapest, Bem József u. 2., II. em. 2.,

Tel: 214-7714, fax: 214-7712, e-mail: tetalap@mail.elender.hu

Internet elérhetőség: <http://www.elender.hu/~tetalap/>

Földtani örökségünk - 1999.

A Környezetvédelmi Minisztérium nyolcadik alkalommal hirdette meg a "Földtani örökségünk" című középiskolai pályázatot. Az idén beérkezett 156 pályázat a földtan, a földrajz és a földtani természetvédelem szinte minden területét érintette. A dolgozatok színvonala azt bizonyította, hogy a középiskolások fogékonyak a természetvédelem kérdéseire, és készek lelkesen elmélyedni a szakmai problémákban is.

Mint az elmúlt években mindig, a Szolgálat is ajánlott fel különdíjat a szakmai profilunknak megfelelő dolgozatok díjazására.

Idén az I. kategória (középiskola I-II. osztály) különdíját Tóth Eszter (Krúdy Gyula Gimnázium, Budapest) tanuló kapta "Szabadtéri iskola a Róka-hegyen" című dolgozatára. Arról írt, hogy milyen természeti érdekességei vannak a róka-hegyi kőbányáknak, és hogyan lehetne egy tanösvénnyel a terület értékeit feltárni.

A II. kategória (III-IV. osztály) különdíját Eötvös Célia (Madách Imre Gimnázium, Budapest) "Boszorka" jeligéjű, a recski mélyszinti ércbányáról szóló dolgozata nyerte. Célia ismertette a recski bánya történetét, leírta ásványait és beszámolt élményeiről, amikor kollegáink levitték a 900-as szintre (idézet: "ott lent a mélyben tátott szájjal bámultam a hazai barlangokban soha nem látott méretű és formájú hideg- és melegvízes kiválásokat").

1999-ben a főigazgató különdíját kapta meg még Tamás Juliánna és Sebestyén Emese, mindketten a székelyudvarhelyi Tamási Áron Elméleti Líceum (gimnázium) tanulói. A díjakat és a könyvjutalmakat július 23-án adtuk át a Bükki Nemzeti Park rejteki oktató-központjában, a jutalomtábor megnyitóján.

Kakas Kristóf



Csoportkép a "Földtani Örökségünk" pályázat MGSz különdíjasairól 1998-ban és 1999-ben. Balról jobbra: Tóth Eszter (1999), Bán Janka (1998), Tamás Juliánna (1999), Eötvös Célia (1999), Szebényi Anita (1998)

A "Földtani Örökségünk" pályázataim már több éve találkozunk egy-egy dolgozattal, amely a földtani természetvédelem és általában a földtani ismeretterjesztés céljait szellemes szövegével és érdekes rajzaival közelítette meg. A dolgozatok szerzője Bán Janka volt, akkor a budapesti Evangélikus Gimnázium tanulója, jelenleg (ó mely eltévelyedés!) a Pázmány Péter Katolikus Egyetem elsőéves jogász hallgatója. "Publikációs listája" a következő: 1996: "Leó"; 1997: "Omega" (első díj); 1998: "Vadalma" (többek között a Magyar Geológiai Szolgálat főigazgatójának elismerő oklevelét nyerte); 1999: "Gurgula" (a zsűri különdíját nyerte).

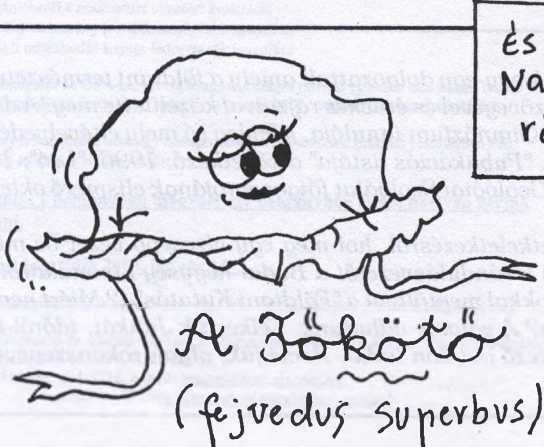
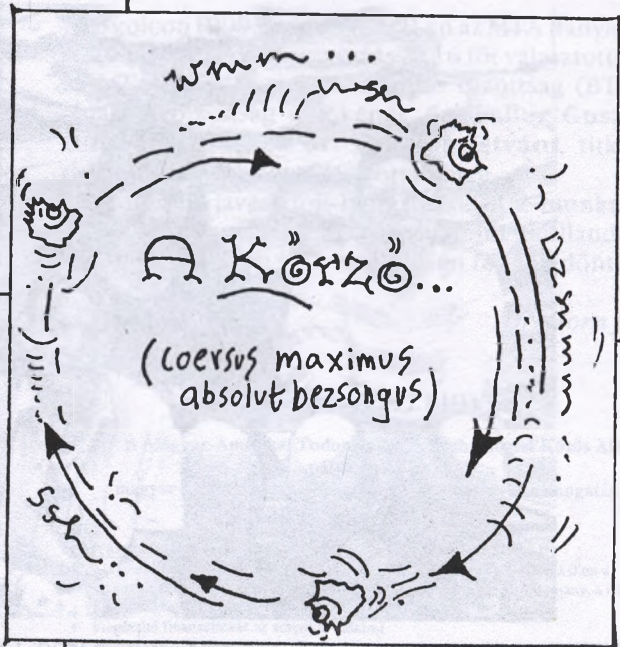
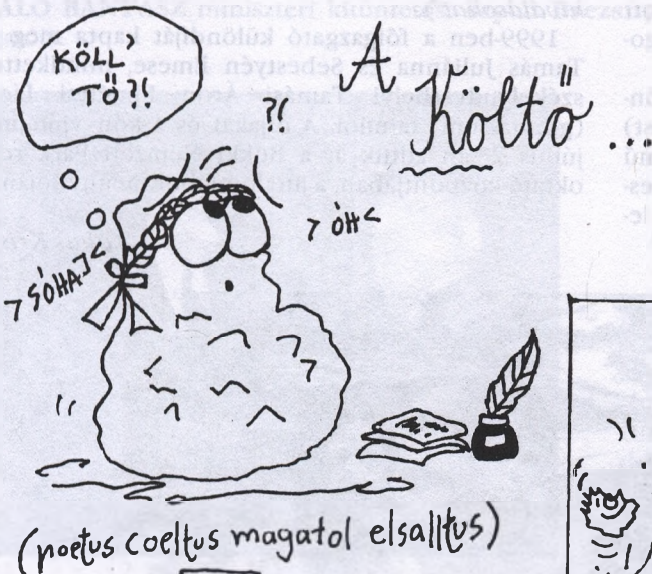
Dolgozataiban hol egy öreg kő mesél a kis kavicsnak a kőzetkeletkezésről, hol meg egy vízcsepp vezet be minket (rajzokkal) a hidrogeológia rejtelmibe. De láttunk tőle rajzos kirándulásvezetőt a Budai-hegység útvonalairól is. Miért kellene csak száraz hírekkel és pontos tudományos adatokkal megtölteni a "Földtani Kutatás"-t? Miért nem adhatunk helyet 1-2 oldalon a szellemes ismeretterjesztésnek is? A válasz: adhatunk. Felkértük Jankát, időről-időre töltsön meg néhány oldalt rajzaival. Az első "fejezet" a következő oldalon indul. Reméljük, olyan rokonszenvvel fogadják olvasóink, mint ahogy mi olvastuk Janka pályázatait.

KÖTAN?!

avagy a kök a mindennapi életben.

írta & rajzolta: Bán Janka; 1999. 11.

A kö. ki ne találkozna vele nap mint nap és tán fel se tűnik már neki ő, a kö. Mindennapjaink kötelező körben körülírhatatlan, következőképpen közköletű, kötetlen társa ő. Imhol néhány megjelenési formája, melyre tán nem is gondolnánk, pedig olyan szembeszökő:



és hányan is vannak még közöttünk...

A SUPERMARKET-
BEN...

ÚTON-
ÚTFÉLEN:

A LÖRÖFT

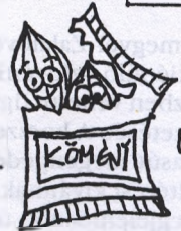


LÖK EGGY LÖK
KETTŐ LÖK
HÁROM LÖK
NÉGY LÖK
ÖTT LÖK
HAT LÖK

(fa humorus
absurdus;
speciel
loecoettus)



A Likör...
(nedrus spiccesus)



A Köménymag
(termésus ingyencus)



A Körte
(vilmos finomus)

KÖKÖRCS(N)

(coecoe marha; masculinum)



A SZÖKÖKÜT

(soeccoetus mindent
oessepricelus)



A LEGKÖZÖNSÉGESEBB
HASZNÁLT ESZKÖZEINK
KÖZÖTT IS ...



A Könyv
(forvasus tudas
tudalekus)

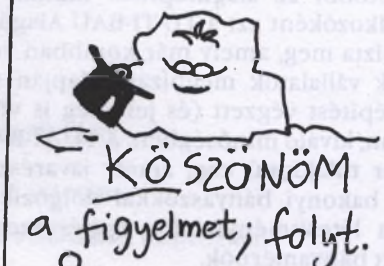


A Kötél
(coetelus
madzagus
csüngus)

A Köcsög
(fajansz kancs(al)us)



és végül:



KÖSZÖNÖM
a figyelmet; folyt.



Köv.

Völgyhidak és alagútépítés a Szlovén-Magyar Vasút pályáján

A Zala megyei Zalalövő és Bajánsenye (Országhatár) között kiépülő szlovéniai vasúti összeköttetés pályája csak részben vehette figyelembe a régi, felszedett vasút vonalvezetését. A korszerű, 160 km/óra sebességre tervezett vasút megengedett ívei és szintkülönbségei jelentős eltérést kívánnak meg a régi, lassú vonallal szemben. A legjelentősebb új műszaki létesítmények Nagyrákos térségében készülnek.

A Zala-völgyből a déli magaspartra 1400 m hosszú, cölöpalapozású völgyhídon kapaszkodik fel a vasút, majd a Balla-hegyet 315 m hosszú alagútban harántolja át, hogy ismételten egy 200 m hosszú völgyhídon átérjen fel a 250 mBf átlagú fennsíkra.

A létesítmények vonalában a talajmechanikai feltárásokat a MÁVTI Kft (Budapest, 1996.) készítette el. A 15-50 m mélységű fúrások feltárták a Zala-völgy fiatal holocén öntésszapjait, az aszimmetrikus völgy déli oldalán felszínen is jelentkező felső-pleisztocén kavicsos összetletet, valamint a fekűt képviselő felső-pannóniai Somlói Formáció agyagos, kőzetlisztes és homokos rétegeit.

A Zala-völgy fiatal holocén öntésszapjai magas víztartalmú, kevésbé konszolidálódott kőzetek, teherbírásuk kicsi, ezért a völgyhíd tartóoszlopait 14-16 m mélységet meghaladó fúrt, vagy vert cölöpalapozással kell bekötni a konszolidált, jó teherbírású felső-pannóniai rétegekre.

A Balla-hegy előtti lejtőoldalon felső-pleisztocén

teraszkavics-roncs ismert, mind a felszíni térképezés, mind a fúrások feltárás alapján. Az egyenetlen települési viszonyai és szemszerkezete alapján itt is a biztonságosabb cölöpalapozást javasolta a szakvélemény.

Az alagút nyomvonalában mélyült felderítő kutatásról még nem kaptunk adatokat. Várhatóan a felső-pannóniai összetlet jellemző kőzetlisztes agyag, homokos kőzetliszt és finomszemű homok váltakozásából épül fel a rétegsor. A kiemelt helyzete szerint az alagút mélyítése során jelentősebb vízbeáramlásra nem kell számítani a kivitelezőknek, mert a Balla-hegy ormát kétoldalt, erőteljesen hátravágódó deráziós völgy megcsapolja.

A magaspart műtárgyai kialakításánál nem elhanyagolható nehézséget jelenthet a rétegfekvések mentén, az esetleg megváltoztatott rétegvíz szivárgásokhoz kapcsolható felszínmozgások kivédése.

A magasparttól Bajánsenyéig (országhatárig) húzódó plató vasúti alépítménye kialakításánál a felszíni, kis teherbírású holocén-pleisztocén agyagos kőzetliszt (barnaföld) és a Somlói Formáció ugyan csak finomszemű üledékeinek cseréje jelent nagyarányú földmunkát. A jól tömöríthető közlekedésépítési kavics bányák sora áll készenlétben Zalalövő térségében a földcsere rendezett bányászati körülmények közötti lebonyolítására.

Ivancsics Jenő

A Magyar Államvasutak Rt. a PHARE program keretében hirdette meg a versenytárgyalást a Szlovéniát Magyarországgal összekötő vasútvonal Balla-hegyi, 370 m alagútjának építésére és a vasútvonal építésével összefüggő földmunkák egy részének elvégzésére.

A tenderpályázatra magyar, olasz, osztrák és portugál társaságok adták be pályázatukat.

A pályázat nyertese az osztrák G. Hinteregger & Söhne cégből és az Egri Útépítő Rt.-ből álló konzorcium lett, ezen belül az alagútépítés "gazdája" a Hinteregger cég. Utóbbi az alagútépítési munka kivitelezésével alvállalkozóként azt a TU-TI-BAU Alagút- és Mélyépítő Kft-t bízta meg, amely már korábban vezető német és osztrák vállalatok megbízása alapján számos sikeres alagútépítést végzett (és jelenleg is végez) Németországban, kiváló minőségben. A TU-TI-BAU Kft. 100%-os magyar tulajdonú cég, amely javarészt nógrádi, mecseki, bakonyi bányászokkal dolgozik. A Balla-hegyi munka létesítményfelelős építésvezetője Miskolcon végzett bányamérnök.

Az alagúthajtás vágatnyitási ünnepségére 1999. szeptember 8-án került sor Nagyrákoson. Az alagút keresztanyja Göncz Árpád köztársasági elnök felesége, aki az ünnepi beszédét követően jelképesen elvégezte a kezdő csákányvágást. Az alagút a keresztanya tiszteletére a "ZSUZA ALAGÚT" nevet kapta.

Az alagútépítési munka várhatóan 2000. II. negyedének végén fejeződik be.

Dr. Horn János



A folyóirat megjelenését támogatta a
KHVM és az IPAR MŰSZAKI FEJLESZTÉSÉÉRT ALAPÍTVÁNY

A szerkesztőbizottság tájékoztatója a cikkírók számára

A szerkesztés megkönnyítése érdekében az alábbi tájékoztatást adjuk a szerkesztés irányelveiről:

✚ A cikkeket a felelős szerkesztőnek vagy a rovatvezetőnek kell megküldeni

FELELŐS SZERKESZTŐ:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433
GEOJOG:	Dr. HÁMOR TAMÁS	tel: 220-6193
KUTATÁS:	Dr. ZELENKA TIBOR	tel: 267-1433

Fax: (1) 251-1759 Levelezéscím: 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Postacím: 1440 Budapest, POB 17.

✚ A cikkek maximális terjedelme 4 - 6 gépelt oldal ábrákkal együtt.

✚ A cikkekhez minél több ábrát, fényképet és térképet kérünk A4-nél nem nagyobb méretben scannelhető formában.

✚ A cikkeket bármilyen számítógépes szövegszerkesztő formátumban fogadni tudjuk. Gépelést és az ábrák elkészítését a szerkesztőség nem vállalja.

✚ A beérkezett cikkek megjelenéséről és megjelenési sorrendjéről a szerkesztőbizottság dönt a beérkezés időpontjának figyelembevételével. A cikk várható megjelenési idejéről tájékoztatjuk a szerzőt.

✚ A cikkek tartalmáért a felelősség a szerzőt terheli.

✚ A lapban lehetőség van reklám és hirdetés megjelentetésére, bővebb felvilágosítás a szerkesztőségünkől kapható.

Ára: 250 Ft

