

A Hook közegre jellemző E és a talajokra használt összenyomódási modulus ( $E_s$ ) szoros kapcsolata a dinamikus szondázásokkal bizonyított, de a kapcsolatot leíró összefüggés a talaj anyagának, esetleg az előfordulás helyének is a függvénye.

A pozitív végkimenetelű kísérlet eredménye egyértelmű: a partfal tönkremeneteli folyamat "kézben tartható" és a veszély mértéke a tönkremenetel előtt megismerhető.

Bár a transzverzális és longitudinális hullámterjedési mechanizmusok vízzel telített közegben egymástól jelentősen eltérnek és ez a sebességtérképeken is jól látható, a víztartalom mint a partfal "állapotjelzője" nyomon követhető kell legyen a talaj geoelektromos paramétereiben is. A két egymástól elvben különböző, de ugyanazon céllal meghatározott paraméter felvételét egyidejűleg célszerű végezni a nagyobb meggyőzés eléréséhez az átvilágítás jellegű geofizikai vizsgálatokban.

*Törös Endre*

*Eötvös Loránd Geofizikai Intézet*

## Az utóbbi években lezajlott dél-dunántúli felszínmozgások tapasztalatai

### Előzmények

A XX. század közepén jelentkezett magyarországi felszínmozgások fokozódó mértéke és növekvő károkozása miatt, korábban központosított állami szerepvállalás történt az események szakszerű kezelésére. Az akkori mozgások által létrejött veszélyhelyzet felszámolására, az újabbak kialakulásának megelőzésére vagy a várható események kézben tartására a Területi Földtani Szolgálatok állapot-felvételezési programot dolgoztak ki. Így a földtani alapkutatásokra elkülönített állami pénzalapból végzett szakirányú feltárások és vizsgálatok a Szolgálatok eseti közreműködésével és ellenőrzésével történtek.

Finanszírozás hiányában - elsősorban rövidtávú gazdasági érdekek miatt - befejezetlen maradt ez a tevékenység. Ennek ellenére a regionális területfejlesztést is megalapozóan elkészültek az ország minden megyéjére a felszínmozgási hajlamot bemutató térképváltozatok. A fokozatosan elsorvadt munka egyik legfontosabb eredménye volt a komplex mérnökgeológiai vizsgálatok elvégzése. A torzóban maradt munka epilógusaként lehet utólagosan rögzíteni, hogy a felszínmozgás olyan időlegesen felújuló természeti jelenség, amelynél a földtani, építés-hidrológiai alapok nélkül helytelenül megtervezett, majd nagy költséggel megvalósult beavatkozás ellenére is a veszélyeztetés fennmaradhat.

### A mozgások rövid ismertetése, értékelése

Felszínmozgás nem ismeretlen a dél-dunántúli (Baranya, Somogy és Tolna) megyék területén sem. A témával foglalkozó szakemberek szerint a régió településeinek közel 2/3-át érint(het)i ezen jelenség.

A napjainkig dokumentált, vagy ismertté vált mozgások alapján a jelentős nagyságú dombsági terület mellett a Duna jobb partja és a Balaton déli sávja a legin-

kább veszélyeztetett helyszín, de a Dráva bal partján sem ismeretlen ez a mozgás. A korábban lezajlott események helyszíneit bemutató térkép (1. ábra) a közelmúltban összeállított kataszter alapján készült. A megszüntetett állapot-felvételezés hiányosságai miatt nem lehet teljes értékű a kataszter, hiszen jelölésre kerülhettek nem kellően értékelt mozgási helyszínek is.

Az utóbbi években egyaránt lezajlott kisebb vagy nagyobb mértékű, különböző típusú mozgások a következők:

- intenzív felületi hámlás,
- kiterjedt omlás,
- nagy területet érintő kúszás,
- szeletes földcsúszás,
- változó mértékű tömbösödés,
- jelentős rogyás és suvadás,
- szőnyegcsúszás, sárfolyás,
- táblás kiszakadás stb.

Az előbbieken - a teljesség igénye nélkül - felsorolt mozgásformák közül ugyanazon eseményhez és helyhez kötődően több típus is együttesen jelentkezett, hiszen az eltérő földtani felépítés mellett igencsak változatosak a hidrogeológiai viszonyok is.

Többnyire a negyedidőszaki képződmények (elsősorban pleisztocén kőzetliszt és annak változatai) elterjedési területén mutatkoztak mozgások, de előfordult idősebb rétegekben (pannóniai agyag, miocén márga stb.) lezajlott esemény is, sőt szilárd kőzetek (leginkább triász időszakiak) omlása is bekövetkezett. Az esetek többségében a már korábban is aktív felszínmozgásos területként jelzett helyszínen történtek újabb káresemények. A területi alkalmasság ismeretében viszonylag kevés számban észleltek felszínmozgás szempontjából új helyszínt jelentő területeket. A régi és új helyszínek mozgásai megerősítették a korábbi előrejelző és értékelő, ellenőrző - tevékenység eredményeit. A szakszerű kezelést jelentő időszakos ellenőrzési tevékenység és a problémát ismerő szakemberek bevonása az előtervezésbe, területfejlesztésekbe elengedhetetlen.

**Az ismertté vált események értékelése alapján megállapítható volt:**

- A természeti folyamatok mellett helyenként az emberi tevékenység is meghatározó a mozgások kialakulásában.
- Nagyobb mozgások előtt megmutatózó félreérthetetlen előjelek utólagos felismerését csak ritkán korlátozták a mozgás során kialakult változások.
- Az előjeleket senki sem értékelte, tehát nem volt lehetőség a folyamat felismerésére, az esemény megelőzésére, kézben tartására.
- Az esemény kezdeti kialakulása, fokozatos fejlődése, majd végső lezajlása az antropogén hatásokon felül gyakran kapcsolatba hozható meteorológiai és talajvízszint változással.
- Az egykori mozgások folytatódásaként vagy azok felújulásaként is mutatkoztak események, de az újabb mozgásforma többnyire eltérést mutatott a korábbiaktól.
- A káresemény helyszínénél, vagy a később vizsgálatba vont egységénél nagyobb területre terjedt ki a veszélyeztetés zónája.
- Különböző időtartamú volt az események lezajlása.
- A mozgás kiterjedése és veszélyeztetése nem volt arányban az elmozdult vagy aktív állapotban lévő köztömeg nagyságával.



- A korábbi szakszerűtlen beavatkozás és a műtárgyak környezetében a fel nem ismert állapotváltozás is okozott újabb mozgást.

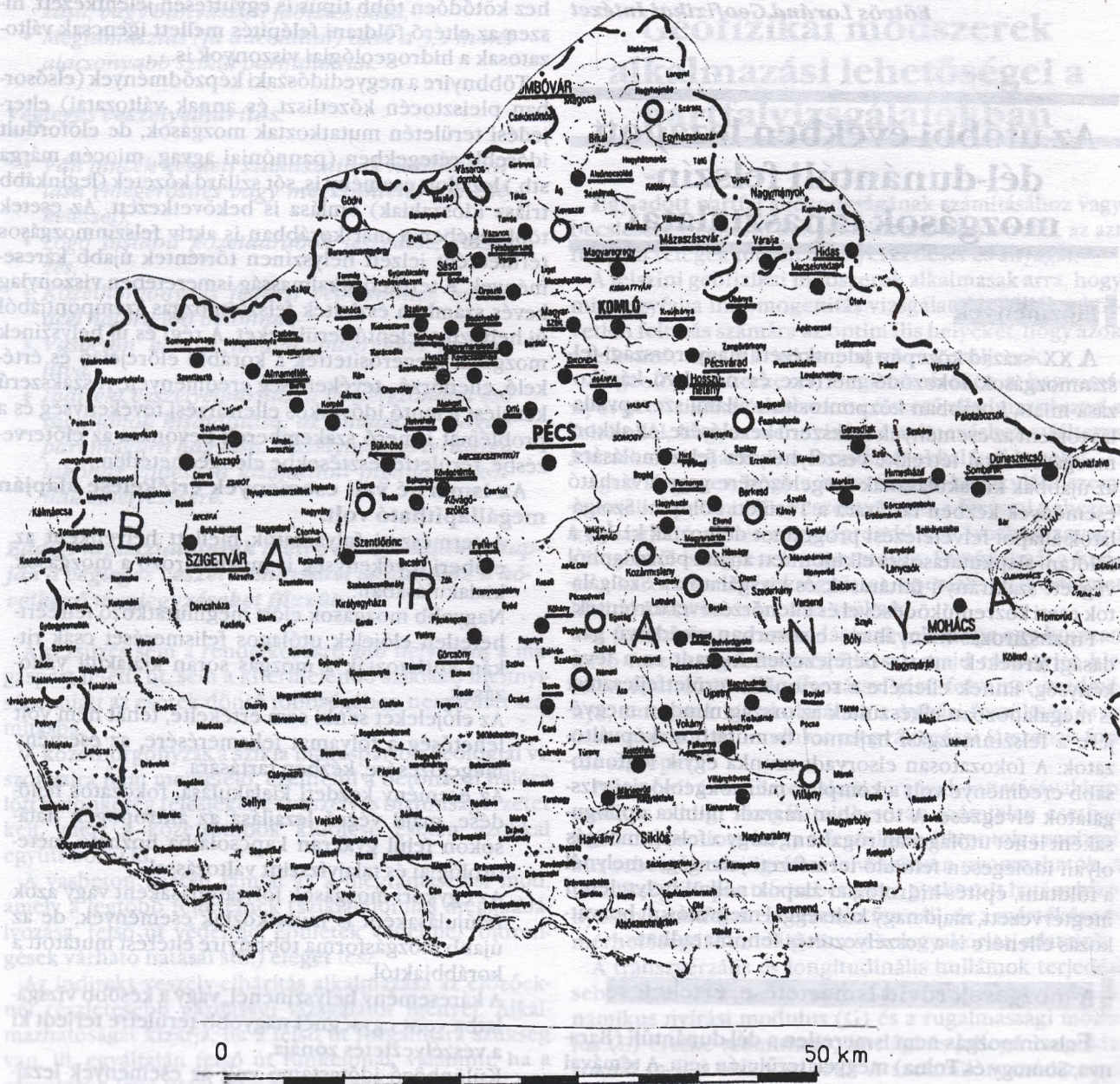
A felszínmozgások jelenlegi kezelése inkább kényszerű, mint megelőző, ezért többnyire költséges.

Az előre nem tervezett veszélyelhárítás napjainkban inkább kivitelezés-centrikus. Elsősorban a megépítendő műtárgyra, a mielőbbi látványos beavatkozásra koncentrálnak. Háttérbe helyeződik vagy teljesen elfelejtődik az eseményt kiváltó ok-okozat feltárásának igénye, függetlenül a veszélyeztetés valóságától, nagyságától.

Korlátozott lehetőségekhez és ismeretekhez idomulva nincs törekvés vagy kényszerítés arra, hogy a káresemények megelőzésének lehetőségét keressék, vagy a folyamat közben tartását irányozzák elő az érdekeltek. Ilyen körülmények között a káreseményeket követően elvégzett eseti geotechnikai vizsgálatok az utólagos és nem mindenkor ésszerű védekezést szolgálják ki, míg az érintett helyszín számára szükséges hosszú távú megelőzésre nem alkalmasak.

A felszínmozgásos területek nem rendszertelenül fordulnak elő sem az országban, sem a dél-dunántúli régióban, ezek helye földtanilag, morfológiailag, hidrogeológiai stb. meghatározott. A jelenség tudományos és gyakorlati kutatását, kataszterezését és feldolgozását folytatni kellene.

A korábbi nyugalmasabb évek a felszínmozgásos problémakörre vonatkozóan az elfedést, vagy a probléma fokozatos háttérbe helyeződését eredményezték. Ennek érthető következménye, hogy az újabb káresemények kezelhetetlennek tűnnek. A települések közelmúltbeli mindenáron történő fejlesztése a felszínmozgásos, vagy arra hajlamos területekre is kiterjedt. Ezért az ilyen földtani felépítésű településeken a természeti folyamatok mellett az infrastruktúra hiányosságain túl a szakszerűtlen emberi tevékenység is mozgásokat eredményezett. A települések többsége nem ismeri közigazgatási területén a felszínmozgásra való hajlamot, annak



1. ábra  
Baranya megyei felszínmozgások áttekintő térképe  
Jelmagyarázat

● Kataszterezett mozgások helyszínei (MGSZ DDTH Adattára Pécs) ○ Kataszterben nem szereplő mozgások (felvételezés nem történt)



kialakulásáról vagy a veszélyeztetés mértékéről nincs ismerete, nincs vizsgálati anyag a döntéshozók számára.

Ezért nem várható, hogy a káresemények száma meghatározó módon csökkenne a továbbiakban. Példaként lehet megemlíteni olyan nyomvonalas létesítményt (közlekedési utat), ahol az időszakosan megújuló felszínmozgás során 2-4 évenként több millió Ft-ot újra és újra elköltötenek karbantartásra vagy újraépítésre, mert az eddig végzett beavatkozások során nem kezdeményezték a teljes mértékű feltárást és így a védekezés minden esetben csak időleges szerepet kaphat.

A jövőben törekedni kell a felszínmozgásos területek szakszerű megismerésére és a várható károk lehetséges megelőzésére.

Ennek megvalósításához elsősorban a meglévő törvényi hátteret kihasználva, a települések rendezési programjaiba kellene a mérnökgeológiai vizsgálatnak beépülnie. Az ügydöntő szakhatóságok mellett az érintetteknek is ismernie kellene e probléma gazdasági súlyát. Az érdekeltek (károsultak és a problémák megoldásában részt vevők) tájékozatlansága alapvetően meghatározza a mozgások kezelését és sajnos az elvégzett munkák eredményességét is.

A korábban alkalmazott módszereknél ma már jóval több vizsgálati lehetőség áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy a földtani alkalmasság, a morfológiai viszonyok és az építés-hidrológiai jellemzők stb. ismeretében a felszínmozgásra való hajlam megítélésre kerüljön.

Előrelépést jelentene, ha a témában szakismerettel nem rendelkezők, de a területfejlesztésben érdekeltek számára egy értelmezhető és alkalmazható szakmai összeállítás készülne.

Továbbá előrelépést biztosíthat a felszínmozgások kezelésében, az épített környezet alakításáról szóló 1997. évi LXXVIII. Törvény (Étv.), valamint a 46/1997. (XII. 29.) KTM rendelet alkalmazása, amennyiben azok betartásával történik a későbbi település tervezés, a településrendezés és a nagyobb terület egységek egyéb irányú fejlesztése.

*Kraft János  
MGSZ Déldunántúli Területi Hivatal*

dó, az egységes értelmezést nehezítő, esetenként lehetlenné tevő különbségek.

Miután a DANREG program háttéréről a DANREG Tanácsának tagjaival közösen írott cikkben (Császár et al. 1997) alig esett szó, viszont szakmai konzekvenciáit részletesen eszteltük, az alábbiakban a háttér kissé alaposabb áttekintése mellett - a levonható tapasztalatok érdekében - kissé részletesebb ismertetést kívánok nyújtani a szervezeti kérdésekről, valamint a munkáknak tíz év utáni állásáról abban a reményben, hogy a későbbiekben kétségtelenül létesítendő további hasonló nemzetközi projektek esetében a gyermekbetegségek egy részét ki tudják küszöbölni.

## Előzmények

A történeti hitelesség megkívánja, hogy a program létrejöttének körülményei is szóba kerüljenek. A Bős-Nagymarosi vízlépcső elleni mozgalom a nyolcvanas években Magyarországon egyre kiterjedtebb méreteket öltött. Miután az érvek sorában földtani (főleg hidrogeológiai és földrengés-veszélyeztetettségi) tárgyúak is voltak, az akkori kormány a Központi Földtani Hivatalt (KFH) is állásfoglalásra szólította fel. A szakemberek széles körének meghallgatása után a KFH úgy foglalt állást, hogy a területen az addig végzett földtani kutatás elégtelen mértékű és összehangolatlan volt. A különböző megbízottak által kivitelezett részfeladatokat soha senki nem érlelte össze, ezért külön ilyen célú kutatás vagy legalább értelmezés nélkül megbízható szakvélemény nem formálható. Erre a felvetésre született meg Magyarországon a gondolat egy térképsorozat és némi magyarázót magába foglaló program létrehozására.

## Az első lépések

A budapesti és a pozsonyi földtani szervek és intézmények kitűnő kapcsolatából adódóan még 1989-ben megállapodás született a Duna menti szomszédos területek földtani adatainak egységes szemléletű feldolgozására, vagyis egy közös adatbázis megteremtésére.

Természetesen a két földtani intézet által aláírt egyezmény utalást sem tartalmazott a két kormány között egyre kielevezettebb viszonyt eredményező vízlépcsőre, minthogy a földtani szakemberek számára ez a kérdés csupán egyike volt a számtalan földtani kérdésnek. A szakemberek nagyobbik hányada mindig is úgy tekintette a programot, mint amely a vonatkozó térség összehangolt hasznosíthatósági terveinek elkészítéséhez szolgáltathat földtani oldalról megbízható alapot.

Ausztriának 1990-ben történt csatlakozásával három országra bővült az együttes munkára vonatkozó egyezményt aláíró országok száma, s a program is lényegében ekkor vette kezdetét. Ennek elsődleges feladata a kutatási terület határának kijelölése volt. Az egységes topográfiai alap megteremtését a teljes területre a magyar fél vállalta el. Ezt követte a közösen elkészítendő térkép fajták és tanulmányok számba vétele.

Az eredmény a földtani térkép változatok esetében: felszíni földtani térkép, a negyedrendszer\* képződményeinek genetikai és vastagsági térképe, felső-pannoniai és pliocén fáciés és vastagsági térkép, alsó-pannoniai fáciés és vastagsági térkép, harmadrendszermentes földtani térkép, tektonikai térkép, neotektonikai térkép, mérnökgeológiai térkép, hidrogeológiai térkép és környezet-veszélyeztetettségi térkép.

A geofizikai térképfajták terén gravitációs anomália-

# Nemzetközi erőfeszítés a földtani adatok határmenti egységesítésére Bécs és Budapest között: a DANREG program és tanulságai

## Bevezetés

A módszerében példa értékű nemzetközi erőfeszítéssel működtetett program immáron a valóságban is a végéhez közeledik. A program eredményeként Ausztriának, Szlovákiának (a program kezdetekor még Csehszlovákiának) valamint Magyarországnak a Duna által összekapcsolt területeiről egységes szemléletű térképsorozatnak és csatlakozó magyarázónak illetve tanulmánynak kell születnie, amelyben kiküszöbölődnek a sajátos nemzeti módszerekből, valamint alkalmanként az egyes szakterületeken országoként eltérő ismeretességből faka-