

- * A megtámasztó szerkezet és a sziklafal közötti keskeny hátűrbe szűrőrétegen keresztül a csapadékvizet nem szabad beereszteni, mert elfagyás miatt károsodást okozhat. A megoldás a felső támfaléltól rézsűelig történő felületi lezárás (általában ferde monolit betonlemez)
- * A védendő rézsűtetőn (úton) az esetek kisebb részében vízes közművek is találhatóak, azonban a klasszikus hátűrszűrő rendszer ezek meghibásodása esetén a vízvezetésre általában nem alkalmas.

A szikla-magaspart veszély-elhárítási módjainak kiválasztása

Ideiglenes védelem:

- * Kizárás a veszélyzónából, a veszélyzóna elkerülése,
- * Vájt pincék kezdeti szakaszainak alámáglyázása, vagy bányászati fabiztosítása,
- * Megtámasztás (fa dúcolattal) csak a 3,5 m-nél alacsonyabb szikla partfalaknál.

Végleges veszélyelhárítás:

- * Vájt pincék kezdeti szakaszainak hatástalanítása (megerősítés vagy megszüntetés tömedékeléssel),
- * Lógó instabil kőzetdarabok leszedése, rézsűzés,
- * Közethorgonyzás felületi védelemmel, betonacél hálóra lőtt betonnal,
- * Vasbeton karcsú támfal, pillérekkel gyámlítva,
- * Indirekt veszélyelhárítás: a veszélyzónába eső ingatlanok kisajátítása, az omladozó magaspart magára hagyása, veszélymentes területen lakóház építése, a kisajátított ingatlan lakóinak elhelyezésére.

Eddigi tapasztalataink illetve vizsgálataink alapján a végleges veszély-elhárítási módokhoz a következő megjegyzéseket fűzzük:

A rézsűzés sem a rendelkezésre álló hely, sem a magaspart feletti út, sem a kitermelendő sziklakő mennyisége miatt az esetek döntő többségében nem jöhet számításba.

A közethorgonyzás a szikla magaspartok geológiai viszonyaira nem megfelelő, ezenfelül a betonacél hálóra lőtt betonkéreg felesleges és veszélyes biztonságérzetet kelt, mert a kőzettömbök kidőlése esetén azokkal együtt borul ki.

A vasbeton karcsú támfal az a megtámasztási mód, amely a legtöbb feltételnek (sziklafalomlás megakadályozása, felső út védelme, épületek védelme, földrendések várható hatásai stb.) eleget tesz.

Az indirekt veszély-elhárítás alkalmazása az előzőeknél részletesebb gazdasági vizsgálatot igényel. Alkalmazhatóságát kizárja, ha a felső út forgalmára szükség van, ill. egyáltalán felső út funkcionál, valamint, ha a rézsűtetőn lévő útról különféle létesítmények nyílnak, sokszor nem is alacsony kisajátítási értékkel. (Jellemző példákat találunk erre Ostoros, Honvéd u. és a felette lévő Gárdonyi u. esetében.)

Továbbá hátránya, a védőtámfal építése időben minimum 1 - 3 év lefutású. Ugyancsak problémát okoz, ha egy ingatlan hátsó határvonalán lévő szikla magaspartban olyan vájt pincék is elhelyezkednek, amelyek (ez Egerben és Ostoros községben a leggyakoribb) tulajdonosa nem azonos a veszélyeztetett ingatlan tulajdonosával, és a tulajdonosnak a pince használatára szüksége van.

A teljesség igénye nélkül néhány gondolatot kívánunk felvetni a szikla-magaspartok veszély-elhárítási kérdései vonatkozásában, mert úgy érezzük, hogy volumenben és jelentőségben ezek is tekintélyes részét alkotják a települések életét, viszonyait befolyásoló problémáinak.

†Bakó Bálint
Dorogi Tervező Iroda Kft.

Geofizikai módszerek alkalmazási lehetőségei a partfalvizsgálatokban

Egy adott partfal állékonyságának számításához vagy becsléséhez ismerni kell annak belső szerkezetét, az azt felépítő rétegek térbeli elhelyezkedését és anyagát.

A felszíni geofizikai módszerek alkalmasak arra, hogy mint egyfajta inhomogenitás vizsgálat, kijelöljék a közvetlen feltárás számára az optimális helyeket, hogy azok a jellemző, vagy a kritikus pontokra kerüljenek.

A geológiai szerkezet megismeréséhez a hagyományos geofizikai módszereket célszerű alkalmazni azzal a feltétellel, hogy a mennyiségi értelmezéshez a féltérrel kiértékelési eljárásokat fenntartásokkal kell kezelni.

Igen lényeges, hogy a csúszólapok kialakulása szempontjából potenciális veszéllyel bíró, a fúrással nehezen kimutatható cm-es nagyságrendű (elsősorban agyag-) rétegekről is legyenek ismereteink. Partfalaknál a fúrás és a karotázs mérések együttes, speciális szakértelmet kívánó kivitelezésére van szükség.

A partfal anyaga roskadásának jelensége egy hosszan tartó feszültség-felhalmozódással, majd többnyire hirtelen lejátszódó alakváltozással járó folyamat eredménye, amelynek kialakulásában a nyírási feszültség és az összenyomódási modulus megváltozásai játszanak fontos szerepet.

Bányabeli és épületek alatti térségek kutatásával kapcsolatos eddigi vizsgálataink során számtalan esetben bebizonyosodott, hogy a feszültség-állapotok a szeizmikus sebesség-tomográfiai felvételeken nyomonkövethetők. A feszültség-állapot talajsebességre gyakorolt hatása bizonyosan a partfalak esetében is fennáll, de a mértékére és mérhetőségére ez idáig nincsenek gyakorlati adataink.

A transzverzális és longitudinális hullámok terjedési sebességeiből és a sűrűségből mint alapadatokból a dinamikus nyírási modulus (G) és a rugalmassági modulus (E) értéke számítható, átvilágítás jellegű megoldásoknál in-situ térképezhető. A szeizmikus módszerrel meghatározott dinamikus nyírási modulus ($G = \rho v_s^2$, v_s a nyírási, vagy transzverzális hullám) a szakirodalom szerint a talajmechanikában is elfogadják, mint a talajokra jellemző legnagyobb értéket (G_{max}).

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 térképvázlatok. 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 közel múltban 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 értékelt, 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.