

Mozgásveszélyes lösz-magaspartok stabilizálásának műszaki megoldásai

Az utóbbi években az írott és elektronikus sajtón keresztül több esetben értesülhetett a közvélemény a hazai partfalmozgásokról, illetve az általuk okozott károsodásokról. A hosszabb száraz időszakot követő csapadékos időjárás hazánk számos településén felgyorsította a partfalmozgásokat. A partfal-tönkremenetelek rövid idő alatt olyan nagyságrendű geokörnyezeti problémává váltak, hogy az önkormányzatok saját erőből azt képtelenek voltak kezelni.

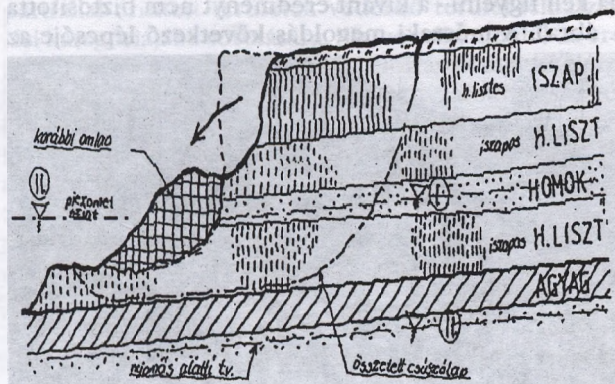
A tönkremenetelek ok - okozati összefüggéseinek sokasága közül két meghatározó természeti elem játssza a fő szerepet: a vízjáró és kevésbé vízjáró talajrétegek egymáshoz viszonyított elhelyezkedése és a víz megjelenése. A leggyakrabban előforduló tönkremeneteli formák a csuszamlás és az omlás.

Csuszamlások esetében a mozgás általában egy elnedvesedett agyagrétegen indul meg, omlásoknál az öszlet átázása folytán bekövetkező önsúly-növekedés okoz tönkremenetelt (1. és 2. ábra).

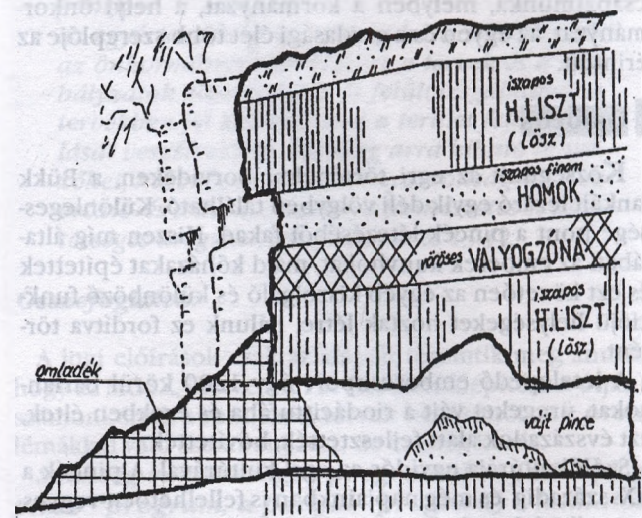
A legtöbb beavatkozás ez ideig az omlásokra irányult, részben aktív, részben passzív megoldással. A kétféle eltérő elméleti megoldás vázlatát a 3. és 4. ábra szemlélteti. A gyakorlatban általában a két megoldás kombinációja kerül alkalmazásra, mivel a rézsű körömvonalának védelme rendkívül fontos feladat, a lerészűszéssel pedig csökkenteni lehet a szerkezet-magasságot. A körömfal- és rézsűmagasság arányát a hidrogeológiai adottságokon túl mindenkor a beépítési viszonyok (közmvékek, közút, lakóépületek elhelyezkedése) határozzák meg.

A szakemberek egyértelműen felismerték, hogy bizonyos preventív intézkedések megtételével a partfalmozgások megelőzése sokkal hatékonyabb és gazdaságosabb lehet, mint a már bekövetkezett károk helyreállítása, lokalizálása, ezért a jövőben a megelőzésre, azon belül is az előkészítésre, feltárára és tervezésre nagyobb hangsúlyt kell fektetni. Hiszen - orvosi analógiával példázva - egy hatékony (gazdaságos) **terápiát** (beavatkozást) csak a **tünetek** (a mozgások figyelmeztető jelei) és a **diagnózis** (a kiváltó ok - okozati összefüggések) ismeretében lehet adni. A magaspartok stabilizációs programja várhatóan ugyanúgy több évtizedig tartó munka lesz, mint a magyarországi pinceveszély-elhárítás, amely 1974 óta megszakítás nélkül, folyamatosan központi költségvetési támogatásban részesül.

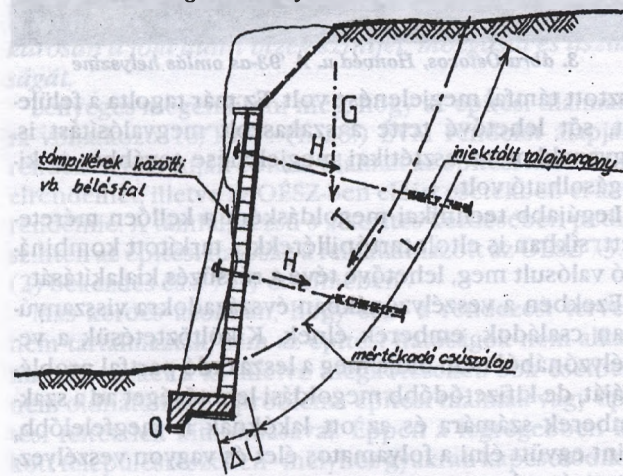
Előzetes felmérések alapján várhatóan igen változatos műszaki és mérnökgeológiai beavatkozások fordul-



1. ábra Réteghatáron lejátszódó csuszamlás

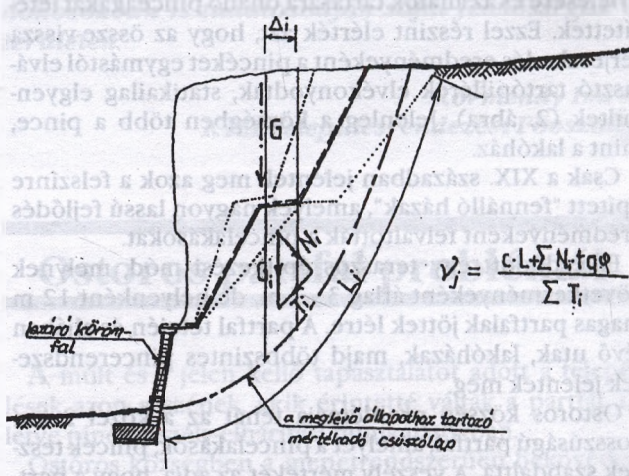


2. ábra Eróziós tömbökkel szabadtal löszfal jellegzetes hátráló mozgása



3. ábra Aktív védelem

Az elméleti csúszólap előtti földtömeget "visszafogjuk" a mozdulatlan földtesthez; hátrahorgonyzott pillérek közötti dongásított vasbeton bélésfallal, ill. megtámasztjuk talpas szögtámfal-szerkezettel.



4. ábra Passzív védelem

Az elméleti csúszólap felett levő földtömeget eltávolítjuk, azaz könnyítéssel csökkentjük a mozgás-irányú (T) erőket. Ez a gyakorlatban a partfal lerészűszését jelenti.

nak majd elő, ezért a megépült létesítményekkel kapcsolatban felmerült problémák megoldása a műszaki szakemberek számára gazdag tapasztalatokat biztosít.

A cél, melyet néhány év múlva el kell érni az, hogy elébe menjünk a károsodásoknak, azaz prevencióval előzzük meg a mozgást kiváltó okokat. Az előkészítő tervező feladatokon belül a hangsúly az előkészítő feltáró munkára helyeződjön. A tervezéshez korszerű számítási eljárások és alkalmazható szerkezeti elemek (modulok) állnak rendelkezésre. A partfal-beavatkozásoknál igen fontos, helyenként műemléki kötöttséggel jár a földmunka, illetve a szerkezet tájba, vagy városképbe illesztése.

Tekintettel arra, hogy a magaspartok a településekben meghatározó szerepet képviselnek, ezért a homlokzati megjelenéseknél - túl a mérnöki igényen és fantázián - a tájrendezők és az építészek javaslatait is figyelembe kell venni.

Dr. Nagy János
Geoteszt Kft.

Néhány gondolat a szikla - magaspartok stabilizációs feladataihoz

A konferencia zömében a löszpartfalként megnevezett különféle magaspartok veszély-elhárítási kérdéseivel foglalkozik, azonban - úgy véljük - nem maradhatnak ki a kőzetekből álló ún. szikla - magaspartok sem, annál is inkább, mert ezek hazánk területének mintegy egyötödén (Dunántúli-középhegység, Mecsek, Északi-hegyvidék) lévő településeken okoznak problémákat. Vizsgálatunk és megállapításaink elsősorban az Északi-hegyvidék néhány településére (Eger, Ostoros, Szomolya, Sály, Cserépváralja, Tokaj) terjednek ki, mert itt terveztek a Dorogi Tervező Iroda Kft. tervezői nagyobb volumenű sziklapart megtámasztó szerkezeteket.

A nagyságrend érzékeltetésére a települések belterületén utat, közterületet, épületeket veszélyeztető szikla-magaspartok a felsorolt településeken összesen 1,8 km hosszban húzódnak, és 12 000 m² összfelületet reprezentálnak.

A szikla-partok geotechnikai és beépítési jellemzőinek összefoglalása

A megtámasztásra szükséges magasság: 4-12 m. Dőlés 3-5 m magasságig közel 90°, felette 90°-75°, több helyen negatív -15° - (-25°). Beépítettség, lakó - ill. melléképületekkel az alsó rézsűéltől 0-5 m-re kezdődik. A rézsűtetőn futó út szélessége 3-5 m. Az esetek többségében a szikla magaspart aljáról vájt (biztosítás nélküli) pincék húzódnak a felső út alá.

Azokon a helyeken, ahol pincék, pincelakások találhatóak, vagy az építési telek kis mérete miatt erre szükség volt, néhány emberöltővel ez előtt a sziklafalak felületét megfaragták. Különösen áll ez Ostoros - Szomolya térségére, ahol a század elején 1903-ban és 1925-ben bekövetkezett pusztító hatású földrengések hatásaként elpusztult pincelakások helyett újakat vájtak, és ezzel a

sziklafalhomlokot is megmagasították.

A szikla-magaspartokat alkotó kőzet az Északi-hegyvidéken zömében riolit, vagy riodácittufa - Tokaj kivételével, ahol piroxénandezit - eredetileg pados településű, amelyet különféle irányú vetők szabdalnak. Ehhez járul hozzá a területen gyakori földrengések hatásaként a közel függőleges repedezettség, amely leginkább a felszínhez közeli vagy azzal érintkező mállott részeken a legmarkánsabb.

Az előzőeknek megfelelően a riolit - és riodácittufa - partfalak erősen tagoltak, repedezettek, különböző méretű kőzettömbökből állnak, melyek instabilitását az atmoszferilliók és a növényzet még fokozza.

Elsősorban a geotechnikai viszonyok és a terepadottságok határozzák meg a megtámasztó szerkezetek kialakíthatóságát. A rézsűlábnaál védendő épületek közelsége, a szűk hely és a földrengésveszély következtében előlapos karcsú vasbeton támfal kialakítására van lehetőség, amelyek pillérekkel gyamolítottak. Ahol a szikla-partfalban pincét vájtak, ott a stabilitás megteremtése érdekében a pince első kamrájának hatástalanítása (zömében megerősítése ill. kisebb részben tömedékelése) szükséges 4-5 m hosszban.

A karcsú vasbeton támfal méretezése - a klasszikus támfal méretezéstől eltérően - tekintettel a kőzettömbök okozta inhomogenitásra, a számításba vehető legnagyobb kőzettömb kiválásának, kiborulásának megakadályozására kell irányuljon, természetesen figyelembe véve a rézsűtetőn húzódó út dinamikus forgalmi és az épületek, építmények statikus terhelését is.

A karcsú vasbeton támfal kialakításánál a kivitelezhetőség biztonsági követelményeit is szem előtt kell tartani. Az eddigiekben bekövetkezett legnagyobb sziklafalomlásnál, az Ostoros, Honvéd u. 45. sz. ingatlan hátsó sziklapartjából, - melyet pincékkel is alávájtak - egy, mintegy 150 m³ térfogatú, 270 t súlyú riodácittufa tömb szakadt le, illetve borult ki. Az így keletkezett üregben és annak hatásvonaljában a veszély-elhárítást végző kivitelező dolgozói sem tartózkodhattak, ezért - nem csekély költséggel - 4-5 m magas előtámfalat kellett építeni, a teret pedig tufabetonnal kitölteni. Ebben a térségben alapoztuk a felső szint megtámasztását biztosító vasbeton pillérekkel gyamolított vasbeton lemeztámfalat. A pillérekkel gyamolított vasbeton támfal, ha 4,5 m-nél magasabb, az esetek többségében - költségkímélési szempontokat figyelembe véve - zsaluzott nyersbeton un. látszóbeton felületű, ha különleges műemléki, városrendezési, településrendezési előírások ennél elegánsabb felületet nem kívánnak meg.

A 4,5 m alatti magasságnál, valamint ha az előzőekben felsorolt szempontok esztétikusabb felületet igényelnek, a vasbeton támfal felépítményét zsaluközből (pl. SILEX tip.) építjük, melyeket általában kötésbe rakunk és felületét 1 cm mélyített hézagolással alakítjuk ki.

Elképzelhető - de költségesebb - a vasbeton megtámasztó szerkezet burkoló terméskővel történő körül falazása is, bár erre az Északi-hegyvidéken nem találunk példát.

A magas sziklapartot megtámasztó szerkezetek környezetének víztelenítése

Az általános jellemzők:

- A vízgyűjtő terület általában kicsi, még intenzív csapadékhullás esetén sem folyik le jelentős vízmennyiség.