

ÁRVÉDELMI TÖLTÉSEK FELTÁRÁSA

SZILVÁSSY ZOLTÁN

Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet

Magyarország sajátos hidrológiai-földrajzi adottságai következtében az ország területének mintegy 25 %-át kerekén 4200 km hosszú töltésrendszer védi az árvizek elöntései ellen. A mentesített ártér rohamosan növekvő népgazdasági értéke, ugyanakkor az ezen élő és az ország lakosságának mintegy 50 %-át kitevő emberek biztonsága megköveteli, hogy a töltésrendszer még az 1970. évi tiszai árvizhez hasonló rendkívüli árvizek ellen is tökéletes biztonságot nyújtson.

A védvonalak megkívánt védőképességét jelenlegi állapotukban árvizek idején védekezési munkával, árvizmentes időszakban pedig a gyenge szakaszok megfelelő erősítésével kell biztosítani.

Az árvédelmi töltések jellegüket tekintve, vonalas földművek, amelyek az altalajjal együtt elválaszthatatlan egységet alkotnak. A védekezési beavatkozások és fejlesztési döntések egyik lényeges alapjául szolgáló műszaki információt ezért a töltéstest és az altalaj talajmechanikai-mérnökgeológiai feltárása és vizsgálata hivatott szolgáltatni.

Az árvédelmi töltések feltárásának célja a fentiek szerint általában valamennyi, a töltéstest és az altalaj anyagára, szerkezetére és rétegzettségére, valamint az anyagok vízzel szemben tanúsított magatartására vonatkozó adat meghatározása, amelyek birtokában a töltés védőképessége különböző időtartamú árvizi behatásokkal szemben megbízhatóan becsülhető.

Az árvédelmi töltéseken végzett feltárások csoportosíthatók időpontjuk szerint, nevezetesen, hogy árviz alatt, vagy árvizmentes időben kerülnek-e végrehajtásra, továbbá a szerint, hogy a töltéstest, vagy az altalaj feltárása-e az elsőrendű cél.

Az időpont tekintetében kétféle feltárás között cél, módszerek és a megkövetelt pontosság tekintetében jelentős különbségek vannak.

Az árviz alatti feltárások célja a helyi védelemvezetés tájékoztatása a védvonal pillanatnyi és várható védőképessége, azaz állapota és az abban lejátszódó jelenségek felől, ezáltal munkájának megalapozottá, biztonságosabbá és megbízhatóbbá tétele. Mivel a beavatkozások jellege, mértéke és szükségessége felőli döntéseket rendszerint igen rövid idő alatt kell meghozni, ilyen feltárások céljaira csak olyan módszerek jöhetnek számításba, amelyek a megkívánt információt a lehető legrövidebb idő alatt képesek szolgáltatni. A mielőbbi adatszolgáltatás érdekében a pontosság tekintetében áldozatot lehet, sőt kell is hozni.

A védvonalakon árvizmentes időben végzett vizsgálatok célja adatgyűjtés és adatszolgáltatás a tervezés és kutatás számára.

A számszerűen csak nehezen kifejezhető értékű árvédelmi töltésrendszer kiépítése és fejlesztése során hidrológiai, műszaki-mérnökgeológiai, végső fokon gazdaságossági problémát kell megoldani. Nyilvánvaló ugyanis, hogy a várható maximális árvizi teher alatti tökéletes védelmet a lehető leggazdaságosabb módon kell biztosítani. Az árvédelmi vonalak hosszát figyelembevéve könnyen belátható, hogy bármilyen fejlesztési döntés jelentős anyagi következményekkel jár, tehát ezeket a döntéseket csak megfelelő információk birto-

kában, megalapozottan szabad meghozni. Döntő fontosságú az ilyen feltárások során annak megállapítása, hogy adott szakaszon milyen jelenség mértékadó a védvonal védőképessége szempontjából és hogy a különféle méretezési eljárásokban szereplő feltevések mennyiben vannak kielégítve, így mennyiben fogadhatók el méretezési alapul. A fokozott pontossági igények kielégítése érdekében részletesebb, igényesebb vizsgálati módszerek alkalmazása és a lehető legnagyobb pontosság elérésére való törekvés is indokolt.

Megjegyzendő, hogy az árviz alatti feltárások is igen értékes adatokat szolgáltatnak a kutatás és tervezés számára, hiszen az árvizek bizonyos tekintetben próbaterhelésnek tekinthetők és a szerzett információ, későbbi részletes vizsgálattal kiegészítve, az elméleti megállapítások és következtetések alátámasztását, vagy éppen cáfolatát eredményezi.

A kétféle feltárás között metodikai különbségek is vannak, amennyiben az árviz alatti feltárások szükségességét, helyét és időpontját a védekezés igényei szabják meg, míg a vizsgálatok előre kiválasztott, jellemzőnek tekintett szakaszokon kerülnek végrehajtásra.

A feltárások módszerei roncsolásos és roncsolásmentes eljárásokba sorolhatók. A roncsolásos módszerek - feltáró fúrások és az ezek során vett talajmintákon a fizikai jellemzők meghatározása, szondázás - nélkülözhetetlenek a talaj minőségére és szilárdsági tulajdonságaira vonatkozó alapadatok, továbbá a talajban kialakuló nyomásviszonyok megismerésére, de éppen jellegükből kifolyóan csak pontszerű információt szolgáltatnak, gyorsaságuk korlátozott és alkalmatlanok időben változó telítődési jelenségek nyomkövetésére. Ezek a módszerek közismertek, ezért bővebb tárgyalásuk nem indokolt.

Újszerűségük folytán indokolt megemlíteni a talajok bontottsági fokának, azaz elszikesedésük mértékének megállapítására irányuló vizsgálatokat. Tapasztalataink szerint ugyanis az elszikesedett, amorf, üveges alkotókat tartalmazó talajok szemben a kristályos jellegűekkel leterhelt állapotban is sokkal nagyobb mennyiségű vizet képesek felvenni, ennek következtében szilárdságukat elveszítik és folyásra hajlamosak. A szikesedés mértéke felől tájékoztatást nyújt a talajoldat pH értéke, továbbá a poliszilikát és polialuminát gélek kimutatására kidolgozott nátriumfluoridos reakció.

A roncsolásmentes módszerek, úgymint a geoelektromos vertikális szondázás, továbbá az izotópos térfogatsúly- és nedvességmérések, a fenti hiányosságok kiküszöbölését teszik lehetővé, ezért igen alkalmasan egészítik ki a hagyományos feltárási eljárásokat.

A geoelektromos ellenállásmérésen alapuló vertikális szondázás egyes esetekben az egyetlen módszer, amely az altalaj minőségéről és rétegzettségéről biztonságosan, megfelelően rövid idő alatt felvilágosítást képes szolgáltatni. Ilyen eset például a mentett oldali altalajfeltárás árviz alatt, amikor el kell dönteni, hogy buzgárral, vagy talpcsurgással állunk-e szemben, és ennek megfelelően kell a védekezés módját megválasztani, vagy amikor rézsüstabilitási kérdésekben kell állást foglalni. A geoelektromos ellenállásmérés továbbá igen előnyösen alkalmazható - az elméleti határfeltételek mellett, azaz közel vízszintes rétegződés és végtelen kiterjedésű féltér esetén - a feltáró pillérfúrások közötti hálózat sűrítésére.

Ilyen jellegű mérések során igen kedvező tapasztalatokat szereztünk a módszer pontosságát illetően is, amennyiben az ellenőrző fúrások 10-20 cm rendű eltéréssel mutatták ki az ellenállásméréssel jelzett rétegeket.

Az izotópos térfogatsúly- és nedvességmérés elsősorban előretelepített szelvényekben átnedvesedési folyamatok nyomkövetésére alkalmas, pontossága térfogatsúly-mérés esetén $\pm 2\%$, nedvességmérés esetén $\pm 4\%$. Árviz alatti mérésekre, a szükséges bélésű légrésmentes beépítésének időigénye miatt, kevésbé felel meg, bár egyes rétegek állapotának pontos megítélésére elengedhetetlen lehet.

A feltárási munka megtervezéséről tulajdonképpen csak az árvizmentes időben végzett

vizsgálatok esetében lehet beszélni. E tekintetben különbséget kell tenni a töltéstest és az altalaj feltárása között. Az előbbi esetben a feladat a töltés anyagának és rétegzettségének, továbbá az egyes rétegek átteresztőképességének a meghatározása. Ennek érdekében olyan szakaszokon, ahol a korábbi árvizek során szivárgási jelenség volt tapasztalható, jellemző szelvényekben több izotópos mérő furatot mélyítünk le, a fúrás során kivett mintákon meghatározzuk a talajfizikai jellemzőket, majd a szelvényben lemélyített béleletlen nyelőkutak segítségével kimérhetők a szivárgási jellemzők. Ilyen módon nagy pontossággal mutathatók ki laza, vízvezető rétegek és ezekben a szivárgás sebessége. A talajfizikai vizsgálatok közül fel kell hívni a figyelmet az ödométerben különböző terhelés mellett végzett duzzadásmérések és a végállapothoz tartozó nyíróvizsgálat jelentőségére, mert ezek szolgáltatják a töltés stabilitási vizsgálatához szükséges, telített állapotban érvényesülő szilárdsáértékeket.

Az altalajban lejátszódó szivárgási és nyomásterjedési jelenségekre vonatkozó megbízható adatok gyakorlatilag csak gondosan előkészített és feltárt szakaszokon végzett észlelések és mérések útján nyerhetők. Szemben a töltéstest rendszerint kötött anyagában lejátszódó jelenségekkel, az általában durvább szemcsészetű altalajban a szivárgás és a nyomások terjedése hagyományosan tekinthető módszerekkel, piezométeres kutak segítségével is nyomkövethető. Sokkal nagyobb fontosságú ezzel szemben a vizsgálati szakaszok kiválasztása és feltárása. A kiválasztást és feltárást több lépcsőben célszerű elvégezni, ami kiterjed a korábbi tapasztalatok összegyűjtésére, alkalmas időpontokban végzett légi fényképek tanulmányozására, majd fokozatosan sűrített hálózatban talajmechanikai és geoelektromos feltárással. Az így feltárt szakaszokat elő kell készíteni a szivárgó víz áramlási irányának, sebességének és nyomásának mérésére. Ez utóbbi történhet izotóp nyomjelzős, vagy mérnökgeofizikai módszerrel a szivárgási potenciál, esetleg a potenciálmező alakulásának mérése révén.

A bevezetőben említettek szerint, részben az árvédelmi töltések megkövetelt magasfokú védőképessége, részben a fejlesztési munkák igen nagy költségei, még viszonylag részletes, munka- és egyes esetekben időigényes feltárásokat is indokoltá tesznek. Tekintettel arra, hogy a vizsgálatok nagyrészt ezideig vagy árvíz alatt, vagy csak kísérleti jelleggel került sor, a feltárások gazdaságosságával kapcsolatos számítások még nem készültek. Figyelembevéve azonban az eddigi, a töltések szerkezetességére, a korábbi szelvényfelületek mentén bekövetkező kéregszivárgásokra és az altalajban lejátszódó szivárgások és nyomásterjedések sajátosságaira vonatkozó, tudományos érdeklődésre számotartó eredményeket, megengedhetőnek tűnik az a megállapítás, hogy a mérnökgeológiai feltárások legjelentősebb eredménye az, hogy az eddigi, kizárólag tapasztalaton vagy kellőképpen alá nem támasztott elméleteken nyugvó méretezési eljárások helyére realisabb, a töltés anyagi tulajdonságait jobban figyelembevevő eljárások lépnek.

