Talajtámfal mint hídfő

A geoműanyagokkal erősített talajtámfalak és meredek rézsűk világszerte rendkívül elterjedt szerkezetekké váltak költséghatékonyságuk, kivitelezhetőségük, valamint esztétikai előnyeik miatt. Mivel hazánkban még kevésbé ismert területről van szó, fontosnak tartjuk felhívni rá a szakma figyelmét.

Várható lépés e technológia átvezetése a hídépítési gyakorlatba – a hídfők kialakításának új változataként, a „hagyományos" rejtett hídfős cölöpcsoporttal alátámasztott szerkezetek helyett. Számtalan pozitív külföldi tapasztalat bizonyítja ezen építési mód előnyeit, fontosságát az építész/építőmérnöki gyakorlatban *(1. kép)*.

1. kép

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem építőmérnök hallgatójaként diplomamunka formájában szeretném bemutatni ezen anyagok *(1. ábra)* helytállását és előnyeit a mai modern hídfők tervezésében és kivitelezésében.*

TÁMFAL

Erősített talajtámfalról (más néven: erősített földtámfal) mint meredek homlokfallal határolt, geoműanyaggal „vasalt" földtömegről beszélünk, mikor 80 foknál is meredekebb síkkal határolt földtestbe több rétegben georácsot, geotextíliát vagy geoszalagot építenek be, és azokat a homlokfalat lezáró, geoműanyagból vagy betonból, vasbetonból vagy esetleg acélhálóból készülő elemekhez kapcsolják.

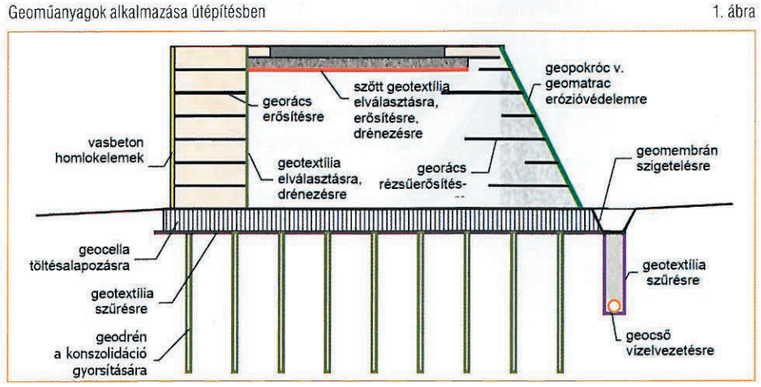
A töltésanyaggal megtámasztott földtömeg állékonyságának biztosítását, valamint a fellépő feszültségekkel és alakváltozásokkal szembeni ellenállást a geoműanyag tartós húzási ellenállásának, valamint a talaj és

2. kép

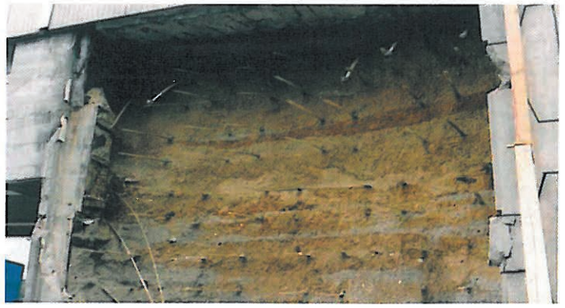
a geoműanyag közötti mechanikai kapcsolatnak köszönhetjük.

A talajtámfalak építése mára már Magyarországon is bevett gyakorlatnak számít, s általában töltések, bevágások megtámasztására építik. Különösen változatos, esztétikus és harmonikusan a tájba illeszkedő homlokzatkialakításának köszönhetően az elmúlt 25 évben rendkívül elterjedtek. Emellett legfőbb előnyük az olcsó és egyszerű kivitelezés, valamint nem igényelnek különleges építési technológiát, rendkívül jól gépesíthetők, ennek köszönhetően az építési idő is sokkal rövidebb az egyéb szerkezetekénél.

Geoműanyagok alkalmazása útépítésben — 1. ábra



* Munkámhoz az útmutatást és a segítséget *Czap Zoltánnak* (BME Geotechnikai Tanszék), valamint a háttéranyagokat *Tóth Gergőnek* (Gradex Kft.) ezúton is köszönöm.
** *(Dr. Szepesházi Róbert – Geotechnika, egyetemi jegyzet).*
*** *Dr. Szepesházi Róbert „Hídfők erősített háttöltéssel" című előadása alapján.*



3. kép

4. kép

A támfalak megjelenése sokféle lehet. A felületi kialakítás alapesetben füvesített *(2. kép)*, de lehet acélhálós, nagyelemes, kiselemes, burkolt felületű, ideiglenes esetben geotextília és – amennyiben a meredek felületen megoldható a locsolás – akkor egyedi növénytelepítésű támfalak is készíthetőek. Egy-egy elem „hátlapjához" a talaj vasalásaként geoműanyag rétegeket (georács, geotextília, geoszalag) csatlakoztatnak, ezek kötik be a falelemeket a háttöltésbe. A háttöltést jól tömöríthető, málásra nem hajlamos szemcsés talajból, vagy akár zúzottkőből célszerű építeni. Építése egyszerű, a homlokfalat – amennyiben lehetséges – vályúszerű alapra fektetik, majd a tervezett magassági szinteken – általában 30 vagy 60 centiméterként – lefektetik a geoműanyag réteget, majd I_D = 90-95%-ig tömörítik, s így tovább a kellő magasságig. **Egy ilyen szerkezet megfelelő tervezés és kivitelezés esetén egy vasbeton testhez hasonló, összefüggő tömbként viselkedik.**

A „vasalás" lényege, hogy a geoműanyagok segítségével a háttöltést húzóerő felvételére képessé teszi, a homlokfalra pedig így kis nyomások hatnak. A talajtömeg és a geoműanyag rétegek együttdolgozását pedig a köztük fellépő súrlódási erő biztosítja. A szerkezet határállapotaként azt szokás feltételezni, hogy a homlokfalra aktív nyomás hat, amit a geoműanyag rétegek egyensúlyoznak. Ezek a húzott elemek az aktív állapot csúszólapja mögé nyúlnak (általában a magasság 75 százalékáig), s a háttöltés ezen – kevésbé kritikus – részén adják az „első szakaszon ható" erőket.**

NEGATÍV HAZAI TAPASZTALATOK

Az 1970-es években Magyarországon épült erősített szerkezetek még valóban „vasalt" talajok voltak, hiszen a hátrahorgonyzó szalagok acélból készültek. Majd az 1980-as években az acélt üvegszál-erősítésű szalagok váltották fel. Ezek a struktúrák voltak a közismert „H- elemes" szerkezetek, amelyek a hídszerkezet terhét egy síkalapra adták át, míg a vízszintes horgonyok a háttöltés erősítésében vettek részt. A betétek bekötése a homlokba csavarokkal összeszorított szorítólemezekkel történt, majd az így kialakított kapcsolatot cementhabarcsba ágyazták, valamint a szorítólemezek közé gumilemezeket helyeztek.

1996 és 1998 között több ilyen hídfő is tönkrement, homlokfaluk leomlott *(3. kép)*. A tönkremeneteleket az azzal összefüggő tényezők együttes előfordulása okozta.

A hátrahorgonyzó szalag minősége és teherbírása közel sem volt megfelelő. Megengedhetetlenül nagy alakváltozó képessége, rideg viselkedése és kis hajlítási merevsége mellett öregedésre és az alkáli korrodálásra is túlzottan hajlamos volt. A fal és a szalagok kapcsolatát szintén rosszul alakították ki – a tervezésben figyelembevettektől eltérően merev kialakítást alkalmaztak.

Az elmondottak mellett mégis a legsúlyosabb hiba a homlokfal felültetése volt egy nagy teherbírású síkalapra. Ennek köszönhetően a fal és a szalagok kapcsolatánál nagy süllyedéskülönbségek alakultak ki, amik nem tervezett igénybevételeket szültek, így a szalagok elszakadtak, a hídfő pedig gyakorlatilag tönkrement.

A GORÁCS ERŐSÍTÉSŰ HÍDFŐ

A „régi" hídfőszerkezetek súlytámfalas, síkalapos kialakítással kerültek kivitelezésre. Ezen szerkezetek rövidebb megvalósításuknak köszönhetően viszonylag olcsó felszerkezetet tettek lehetővé, azonban a síkalapos megoldás miatt „nagytestű", drága alépítmény járt velük.

A mai, „korszerű" hídfők azonban felhagytak az ehhez hasonló súlytámfalas kialakítással, ehelyett rejtett, két- vagy újabban inkább egysoros cölöpalapozással készülnek. A felszerkezet a rézsűs megoldás eredményeképp hosszabb, ezáltal – az egész projekt tekintetében érzékelhetően – drágább. Problémát jelent még, hogy a cölöpalapok nem süllyednek, a háttöltés viszont talajra épül, ami mindenképpen süllyed valamennyit, problémát okozva a földmű–híd csatlakozásoknál. A georács erősítésű hídfők esetében a küszöbgerenda egy vasalt talajtömbre ül fel, a felmenő falat (homlokfelületet) pedig ezzel egyesítve kapjuk. Így az egyenlőtlen süllyedés jelensége megszűnik, a hídfő teljesen mértékben együtt mozog a háttöltéssel. Ezek mellett költséghatékony is, hiszen a felszerkezet rövidebb lesz, valamint a mélyalapozás is elmarad.

Előnyként említhető még, hogy a hídfők cölöpjeire jellemző negatív köpenysúrlódás jelenségének köszönhető többletterheléssel sem kell számolni. A gerenda alatti korlátozott szélességű területen jellemzően magas az érintkezési nyomás, viszont a megengedhető függőleges, illetve vízszintes deformációk sokkalta nagyobb mértékekben korlátozottak, mint a „normál" GRS falaknál (Geogrid-Reinforced Soil – georács erősítésű talajtámfal). Ez a tény arra hívja fel a figyelmet, hogy ebben az 1,0–1,5 méter széles sávban csökkentsük a geoműanyagok (lehetőleg georácsok) távolságát, növelve a talaj húzófeszültségét *(4. kép)*.

KIVITELEZÉSI AJÁNLÁSOK***

- A felszerkezetről érkező teher maximuma ne legyen több mint 200 kPa.
- A küszöbgerenda távolsága a homlokfal hátlapjától minimum 1 méter távolságra legyen.
- A saját összenyomódások minimalizálásának érdekében a töltésanyag minősége és tömörsége kiváló legyen.
- Mivel a hídfő, valamint a háttöltés lényegében egy s ugyanaz, így kiegyenlítő lemezre sincs szükség.
- Amint az a síkalapok és támfalak esetében is elvárás, a víz összegyűjtésének kifogástalannak kell lennie.

A fenti ajánlások betartása esetén tartós, megbízható és esztétikus, a környezetbe jól illeszkedő megoldások születnek. Reményeim szerint cz a Magyarországon még újnak számító technológia – a korábbiakban bemutatott előnyei miatt – sokaknak kelti fel érdeklődését.

Szatmári Tamás
* *szigorló építőmérnök hallgató*
BME Geotechnikai Tanszék