

ÁRVÍZVÉDELMI VÉDVONAL ÁTHELYEZÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI AZ ÚJ MOSONI-DUNA-HÍDNÁL

KOVÁCS GÁBOR³

A Jedlik Ányos híd Győr város új hídja. Az új létesítmény része a közúthálózat városon belüli fejlesztésének, mely a 14. sz. főút és az 1. sz. főút összekötését hivatott megoldani. A híd a Széchenyi István Egyetem közelében, a Vásárhelyi Pál híd mellett helyezkedik el. A Mosoni-Duna városi szakaszai mentén a várost védő elsőrendű árvédelmi gátak helyezkednek el, az új híd csak ezek keresztelésével valósulhatott meg. Az út helyszínrajzi és magassági vonalvezetéséből adódóan a Duna jobb partján, azaz a város felőli oldalán a védvonal koronaszintje alatt, míg a Duna bal partján a koronaszint felett halad el. A jobb parti keresztelés problémája azért jelent különleges problémát, mert a nyomvonal sem magassági, sem hosszúsági értelemben nem módosítható. Ezért ezen a szakaszon új, áthelyezett árvédelmi rendszert kellett tervezni és építeni. A tervezett új védvonal egy a felhajtót mentén haladó részfalal fogja közre az árvédelmi szempontból magassági értelemben elégtelen területeket, azaz a felhajtót mentén. Az új védvonal nyomvonala a meglévő töltésből az új út mentén addig halad, míg a felhajtót magassága a biztosítandó 116,10 mBf magasságig ér, itt az úttestet alul keresztezi, majd az út másik oldalán visszacsatlakozva a meglévő töltésbe csatlakozik. A védvonalban azért volt szükség e védfalas megoldásra, mert a híd és az út kisajátítási területein nem volt elegendő hely földtöltés kialakítására.

A szakdolgozat e problémakörnek a kivitelezett részfaltól eltérő, ugyanakkor azzal egyenértékű megoldásait keresi. Megfelelve elsősorban annak a követelménynek, hogy az eredeti töltés biztonsági szintjét fenn kell tartani. Ezért a feladatban a meglévő állapot biztonsági szintjét ugyanolyan módszerekkel határozzam meg, mint amivel az alternatívákat és a kivitelezett részfalt is vizsgáltam. Ehhez elkészítettem a meglévő töltés véges elemes modelljét, majd kimutattam annak biztonsági szintjét egyrészt általános állékonyságra, másrészt hidraulikus talajtöréssel szemben, harmadrészt

átszivárgási vízmennyiség szempontjaiból. Az alternatívakeresés e három tervezési problémára igazolta az egyes megoldásokat. Az egyes lehetőségeknél figyelembe vettem még megvalósíthatósági, esztétikai és gazdaságossági szempontokat is.

A feladatot a kérdéses terület háromdimenziós ábrázolásával kezdtem, melyhez az Autodesk Civil 3D 2009-es szoftverét használtam. A kialakított terepen megadtam a védvonal új nyomvonalát. A nyomvonalon felvettem minden 5 m-ben keresztmetszeteket és ezek elemzésével kiválasztottam a legkritikusabb szelvényeket. E szelvények vizsgálatához szükséges talajadatokat a hídalapozás geotechnikai szakvéleményéből, illetve az árvédelmi töltés nyilvántartási terveiből és dokumentációiból deklaráltam. A töltéstest anyaga agyagos iszap ($k=10^{-8}$ m/s), míg az altalaj átmeneti szemcsés talajrétegét vettem figyelembe $2,3 \cdot 10^{-8}$ m/s-os áteresztőképességgel. Végül két elkülönülő szelvényt vizsgáltam, az egyik állékonysági szempontból, míg a másik szivárgási szempontból volt a legvesélyesebb. E szelvényekre igazoltam a fent említett három tervezési feladatot. Az állékonysági számításoknál két hidraulikai esettel is számoltam, melyek az árvízi és a hirtelen levonuló árvíz utáni állapotok voltak. A vizsgálatok véges elemes modelljeit a Geodelft Plaxis 8.2 és PlaxFlow 1.5 szoftverek segítségével oldottam meg. Az előbbit az általános állékonyság vizsgálatához, az utóbbit az áramlások és szivárgások vizsgálatához használtam. A modellezésnél figyelembe vettem építési fázisokat is, illetve modelleztem azokat. A meglévő töltés biztonsági szintje általános állékonyságra 2,0. Az átszivárgó vízmennyiség 10^{-6} m³/s/m, a megengedhető hidraulikus gradiens 0,5. Az átszivárgó víz mennyiségének kritériumára minden megoldás megfelelt, így azt külön nem részletezem.

A kidolgozott alternatívák alapvetően két elkülönülő csoportra oszthatók. Az első az a csoport, mely nem tartalmaz betonszerke-

³ Széchenyi István Egyetem. Belső konzulens: dr. Szepesházi Róbert, külső konzulens: Kovács Ákos

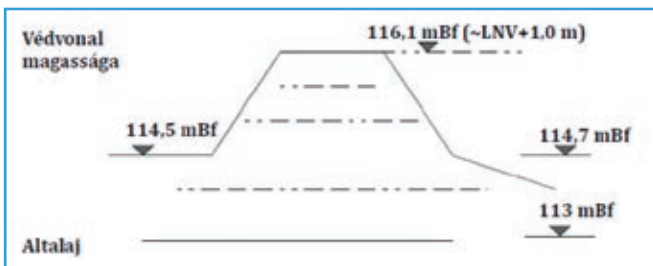
zeti elemet, a második csoportban pedig betonszerkezeti elemmel megvalósuló árvédelmi rendszerek voltak. Először egy magasított lapos rézsús töltést vizsgáltam, rézsúhajlásával követve a meglévő állapotokat, csak a kijelölt nyomvonal mentén, azaz a felhajtóutat körülölelően. Az így kialakított töltés az általános állékonyságra 4,1, illetve 3,2 biztonsággal felelt meg az árvízi és levonuló árvízi állapotban, de az út felőli oldalon értékes, gyalogosjárdát és kerékpársávot magába foglaló területeket vett el a kiváltási szakasz egyes részein. Ezért ez a megoldás önállóan nem alkalmazható.

A második földtöltéses alternatíva (1. ábra) az előzőt javítva georácscsal erősített töltést kialakítását valósította meg. A megerősítés következtében a rézsúk meredekebben is kialakíthatók lettek és megoldódott a korábbi helyhiány problémája is. A georácsokat 70 cm-enként 50 cm-es takarással terveztem meg. Az általános állékonysági biztonság 2,25 és 2,43 volt ebben az esetben. Kimutattam még a georácsokra ható igénybevételt is.

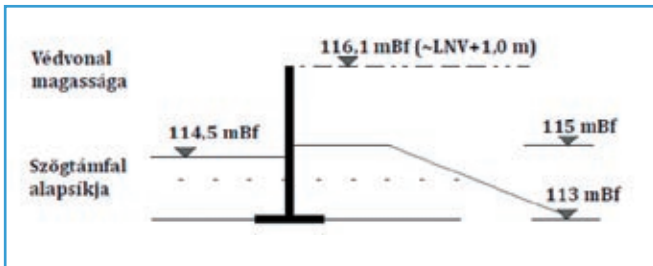
A betonszerkezeti elemet tartalmazó alternatíváknál, abból indul-

tam ki, hogy milyen megoldást alkalmaztak Győr azon árvédelmi rendszerű részein, ahol szintén kis hely állt rendelkezésre az árvízi védekezéshez. Ennek az elgondolásnak a háttérében a városképbe illeszthetőség kérdése is húzódott. Tehát a város fent említett részein többnyire védfalak, azon belül is szögtámfalak épültek. Így egy olyan módosított szögtámfalat (2. ábra) terveztem, mely a klasszikus egyirányú talpelem (L alakú) helyett két irányba kiterjedő vízszintes elemmel rendelkezett (fordított T), leginkább a stabilitás javítására, ugyanakkor a vízrészecske útvonalának növelését is megoldotta. A szögtámfal talaj feletti részének kialakítását a város más területeihez illeszkedően gyöngykavicsos felületképzéssel képzeltem el. A szerkezeti elem magassága 3 m 30 cm vastagságú, míg talphossza 2,4 m. A szerkezeti elemekre igénybevételi adatokat is számítottam. A szögtámfalas változat állékonysági biztonsága 2,87 és 2,93.

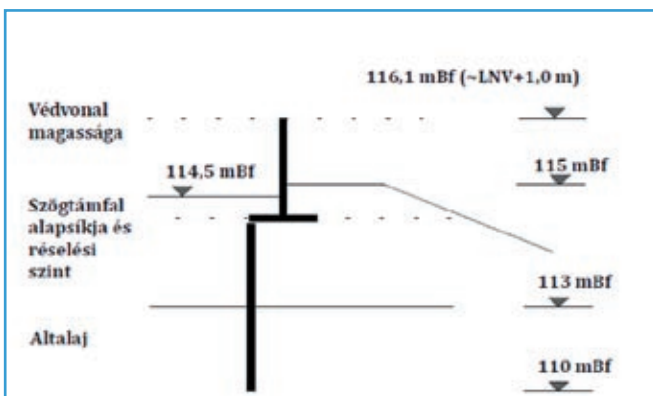
A továbbiakban ezt a szögtámfalas változatot dolgoztam át úgy, hogy szerkezeti magasságát csökkentettem és az ebből adódó szivárgási problémát „bentonit-cement” (BC) fallal javítottam (3. ábra)



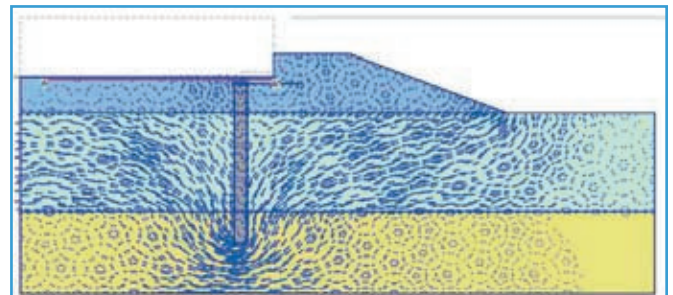
1. ábra: Erősített földtöltéssel kialakított védvonal



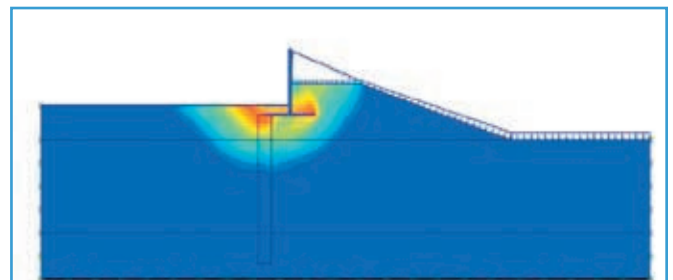
2. ábra: Szögtámfallal kialakított védvonal



3. ábra: BC- és szögtámfallal kialakított védvonal



4. ábra: BC- és szögtámfal szivárgásképe



5. ábra: BC- és szögtámfal alatti csúszólap árvíz esetén

1. táblázat: Súlyozás és összesítés

Vizsgált védvonal típus	Kritériumok					Σ
	Stabilitás állékonyság	Hézagpótlás állékonyság	Vízszintes elemek	Északi felület	Következési költség	
Résfallyal kialakított védvonal	4	5	4	4	2	52
Szögtámfallyal kialakított védvonal	4	3	5	5	3	54
Erősített földtöltéssel kialakított védvonal	5	3	3	3	5	51
BC- és szögtámfallyal kialakított védvonal	4	5	4	5	1	55

A szögtámfal méretei: 2 m-es magasság, 1,6 m-es talphossz, a szerkezeti vastagság 30 cm. A bentonit–cement fal 40 cm vastagságú és 5 m mélységű. Ez a „BC” fal szivárgását tekintve az agyagtalajokhoz hasonlítható azaz $k=10^{-8}$ m/s. Az állékonysági biztonság 2,88 és 3,07.

Az alternatívák értékeléséhez egy ún. összehasonlító mátrixelemzést használtam, mellyel különböző kritériumokat lehet figyelembe venni és azokat súlyozni. Az általam fontosnak ítélt kritériu-

mok a hidraulikai és stabilitási állékonyság, a kivitelezhetőség, az esztétikai érték és a kivitelezési költség.

E kritériumok súlyozásából és összesítéséből a legelőnyösebb megoldásnak a BC- és szögtámfallal kialakított védvonal adódott (1. táblázat). Az értékelésből az is kiderült, hogy az önálló szögtámfal szintén előnyös lehet, de hidraulikai szempontból a BC-fal alkalmazása javítja a helyzetet. A dolgozat alapján kiderült, hogy vannak a megépült megoldásnak egyenértékű vagy előnyösebb alternatívái is.