

A HIDROMLÁSOK LEHETSÉGES OKAI, VALAMINT HELYREÁLLÍTÁSUK LEHETŐSÉGEI ROMBOLÓDÁSUK ESETÉN

Boda Péter PhD. hallgató
Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem

Absztrakt

Napjainkban az emberek egyre többet foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy miért kell évente a hidakat javítani, az utakat kátyúzni. A bekövetkezett sérüléseket rengeteg tényező előidézheti elő. A folyamat, amely ahhoz vezet, hogy egy hídszerkezet rongálódjon, vagy az utak rövid idő alatt tönkremenjenek nem csak a rossz kivitelezéssel, a nem szakszerű üzemeltetéssel függ össze, de előfordulhat, hogy nem várt események, esetleg különböző katasztrófák idézik elő a sérüléseket, rongálódásokat. A cikk terjedelme nem teszi lehetővé, hogy a pusztító hatásokat és az általuk okozott sérülések javítási lehetőségeit részletesen bemutassam, de egy áttekintést adok a lehetséges romboló hatásokról, valamint a jellemző meghibásodások okairól, amelyek együttesen ahhoz vezetnek, hogy teljesen vagy részlegesen javítani kelljen egy hidat. Bemutatom, hogy a bekövetkezett rongálódások (rombolások) után a kárfelszámolás időszakában hogyan lehet katonai hidak segítségével helyettesíteni vagy akár hosszabb időre kiváltani egy ilyen sérült műtárgyat.

Bevezető

Hidakról beszélni az út említése nélkül lehetetlen, hiszen mint az már előzőekből is kiderült, a hídszerkezet az úthálózat szerves része. Az út nemcsak

az élet, a kereskedelem, a nemzetek közötti kapcsolat jelképe, hanem a hatalomé is. Királyok, uralkodók, birodalmak vezérei nagy út és hídépítők voltak, bár munkáik elsősorban a hódítást és a hatalom megtartását szolgálták. Az élethez szükség van ezekre az emberi alkotásokra. Régebben karavánok közlekedtek rajtuk, napjainkban gépjárművek tömege közlekedik, vagy autóbuszok szállítják az utasokat a stratégiai jelentőségű autóutakon és autópályákon.

A hídépítés kezdetének az-az időpont tekinthető, mikortól nem az utakat, ösvényeket vezették a kidőlt fákhöz, hanem maguk az emberek határozták meg az akadály áthidalásának helyét. A hidak szerkezeti megoldásait és a szerkezeti anyagokat az őskor végén a természet kínálta fel. Régen az akadálynak négy alapformát különböztették meg, amelyek mai hídjaink funkcióinál szintén megtalálhatók. Ezek a következők:

- *Az első* a „szakadékon átdőlt fa” esete. A szakadékon átmászni lassú és körülményes, néha egyenesen lehetetlen. A fatörzsön viszont – ha az elég nagy átmérőjű és nem csúszik – kellő egyensúlyérzéssel át lehet menni a túlsó partra. [1]
- *A második alapeset* a „folyókanyarban, gázlóknál, szikláknál, zátonyoknál feltorlódott uszadék-fa” esete. Ha elég sok fa van egymás mellett, akkor kellő ügyességgel alig nedves lábbal át lehet „ugrálni” egyik partról a másikra.
- *A harmadik alapesetet* a forró égővi – szubtrópusi éthajlaton található kúszónövények gyökerei és indái szolgáltatták. Ezek ugyanis a két ponton felfüggesztett, szabadon függő kötél alapformái.
- *A negyedik alapesetet* a „barlangfödém” boltíves alakja kínálta. Egyszerűnek tűnik, bár ez volt a legnehezebb megoldás valamennyi közül. Nem véletlen, hogy csak az ókori kőépítészeti „csúcstechnológiáját” képviselő rómaiak tudták utánozni először. A birodalom érdeke megkívánta a gyors közlekedést, ez pedig hidak nélkül

lehetetlen. A hadműveletek alkalmával hajóhidakon, fél állandó jellegű szükséghidakon keltek át, majd később a rájuk jellemző alapossággal és nagy műszaki felkészültséggel állandó hidakat építettek.

Az akadályon való folyamatos áthaladás – a pálya kontinuitása – igénye végül létrehozta a hidat. A híd az akadályon való áthaladás „tökéletes” formája abban az esetben, ha a műtárgy a pálya egyéb szakaszainak követelményeit – teherbírás, szélesség, stb. – kielégíti, azaz nem szükséges a sebesség, a tömeg és a méret korlátozása. A híd ezen kívül akkor „tökéletes”, ha a forgalom zavartalansága és folyamatosága mellett – vízi akadály esetén – a víz is „zavartalanul” folyhat a maga medrében, tehát nem szűkül le jelentősen a meder (még árvíz esetén sem), nincs jelentős duzzasztás és mederelfajulás.

Megállapítható, hogy a hídépítés több ezer éves tapasztalattal rendelkezik, és a hídépítések valamilyen formában mindig kapcsolódott a hadseregekhez, a hatalomhoz, a hatalom gyakorlásához.

A hídromlások lehetséges okai

Ebben a fejezetben összefoglalom a hídromlások lehetséges okait, a sérülések jellemzőit, ismérveit, a felderítések során végrehajtandó legfontosabb feladatokat, a hídhelyreállítások, megerősítések, azaz a közlekedési rend rögtönzött vagy ideiglenes helyreállítása érdekében.

Meteorológiai hatások

Hó-, sárlavina hatása: Nagy tömegű (hó, illetve sár) lezúdulása következtében általában a teljes hídszerkezet sérül, vagy megsemmisül. Ilyen, illetve ehhez hasonló hídkatasztrófák elkerülésének egyik módja még a tervezés során, a helyszín gondos kiválasztása. Azonban meg kell jegyezni, hogy hidakat nem mindig oda építik, ahol a geo-technikai, hidrológiai, illetve a műszaki megfontolások alapján legjobban megfelelő. Előfordul, hogy politikai,

gazdasági, vagy más stratégiai érdekek miatt a biztonsági szempontok, a kockázatelemzés kapcsán háttérbe szorulnak. Ezek nevezzük a szükségszerűség mellett, kényszerűen meghozott rossz döntéseknek.



1. sz. kép A kolontári híd az iszapömlés után¹

Szél hatása: Napjainkban a katasztrófát kiváltó okok között a szél pusztító hatása háttérbe szorult. Ez annak köszönhető, hogy az 1941-ben a viharos szél miatt Takomában bekövetkezett híd-leszakadását követően a tapasztalatokat feldolgozták és követelményként pontosan rögzítették a szélteherre történő méretezés szabályait. Ezek betartásával ilyen katasztrófák esetén elkerülhetők a hidak sérülése, rongálódása. Igaz, hogy ezzel a potenciális bekövetkezés valószínűsége kicsi, de a lehetőség mindig fennáll, ezért a méretezés és a tervezés során figyelembe kell venni a helyszínen uralkodó extrém időjárási viszonyokat és annak függvényében kell a méretezést és a kivitelezést elkészíteni, végrehajtani. [2]

¹ Forrás: http://portal.zmne.hu/pic/kolontar/kolontar_hid_1.jpg. Letöltve: 2010. 11. 12.

Tűz hatása: A tűz, mint természeti erő, szintén okozhat katasztrófát. Elsősorban az éghető anyagokat tartalmazó szerkezetekre veszélyes, mint például a fahidak. De nem szabad kizárni teljesen az egyéb anyagú hídszerkezeteket sem, mert minden anyagra károsan hat a tűz által kialakuló hő. Acél-, vasbeton szerkezetekben hő hatására a fém kilágyul, ami a teherbírás részleges vagy teljes megszűnéséhez vezethet, és ez végül a híd teljes tönkremenetelét eredményezheti. Tűzkárok szempontjából veszélyeztetett területnek kell tekinteni az erdős, bozótos területeket, ahol könnyen alakulhatnak ki avar és bozóttüzek.

Biológiai hatások

A biológiai hatás legtöbb esetben kémiai korrózió, amelyet a beton felületére telepedett szerves anyagok közvetítésével a mikroorganizmusok életfunkcióik által okoznak. A biológiai korrózió akár fizikai hatást is kiválthat, amennyiben a megtelepedett növények a betont szétrepesztik.

Növényzet gyökérzete: az egyik lehetséges ok a biológiai hatások között. A gyökérzet az elhanyagolt hidakon, karbantartási hiányosságok miatt fejti ki rongáló hatásukat, amelyek hídromláshoz vezetnek. Kezdetben kevesebb, a későbbiek során komolyabb problémákat okoznak. A gyökérzet behatol a hidak szerkezeti elemeinek repedéseibe, (réseibe) és ott repesztő, tágító hatást fejtenek ki. Ezzel lehetőség nyílik arra, hogy a hídszerkezetek repedéseibe a víz, a korróziós anyagok, gombák bejussanak és ott káros hatásokat okozzanak. Ez viszont a szerkezet részleges, rosszabb esetben teljes tönkremenetelét okozhatja.²

² Gulyás András – Havasi Zoltán: STANAG 2021. – Hidak terhelési osztályba sorolása, Műszaki Katonai Közlöny. 03/1-4. Budapest, 2003. ISSN: 1219-4166

Kártevők, gombák: elsődlegesen a faszerkezetű hidakra veszélyes, jelentős károsodások okozója lehet. A beépítés során végrehajtott kezeléssel, valamint a faszerkezetek rendszeres karbantartásával hatása jelentősen csökkenthető. A kártevők és gombák pusztító hatását az **2. számú kép** szemlélteti. [3]



2. sz. kép Kártevők és gombák okozta károk a hídszerkezetben.³

Felszíni és felszín alatti vizek okozta hatások

Árvíz, jeges ár hatása: Hazánkban egyik leggyakrabban előforduló katasztrófa típus, melynek komoly pusztító és romboló hatása van. Folyóink gátrendszerekkel, duzzasztóművekkel szabályozásra kerültek, azonban a csapadék mennyiségének szabályozása nem megoldott, mivel az már a természetbe történő totális beavatkozást jelentené. Az a tendencia figyelhető meg, hogy ugyanazon vagy kisebb vízmennyiség magasabb árvízi szinten vonul le, mint a sokéves árvizek szintje. Ennek oka a folyómedrek feliszapolódása, feltöltődése, másrészt a folyók egyre szűkebb mederbe történő terelése. Enyhébb esetben az árvizek csak kisebb mértékű sérüléseket okozhatnak a híd

³Forrás: <http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.hetek.hu/files/imagecache/kozepeskep/images/2002/06.041/riport/hid.JPG&imgrefurl>. Letöltve: 2010. 11. 06.

szerkezetében, azonban a sérülés mértéke elérheti akár a hídszerkezet teljes tönkremenetelét is. Az árvizek károsíthatják a hídfőket, a közbenső alátámasztásokat, a különböző kimosások, alámosások a híd állékonyságát is veszélyeztetik. Ugyanakkor, előfordulhat az-az eset is, amikor az árvizek által szállított uszadékok – jeges ár esetében a feltorlódott jégtáblák – egyszerűen elsodorják a hidat. A hídfők, a közbenső alátámasztások kimosódása szerencsés esetben csak a teherbírás csökkenést eredményez, azonban helyreállítása így is komoly problémákat okoz. Gondos tervezéssel, a hídszabályzat előírásainak betartásával az árvíz okozta sérülések csökkenthetőek. [4]

Földcsuszamlás: nem gyakori, ugyanakkor jelentős esőzés következtében előfordulhat, általában árvizekkel együtt jelentkező természeti katasztrófa, amely komoly sérüléseket okozhat a hidak, vagy azok pályaszerkezetében, valamint alépítményeiben. Kiváltó oka a talajnak vízzel történő telítődése, majd a hidraulikus talajtörés bekövetkezése. Elsősorban a hegyvidéki területeken épült hidak a veszélyeztetettek. Elkerülésük gondos tervezéssel, jó helykiválasztással lehetséges.

Használati okok következtében bekövetkezett romlások

Forgalom okozta hatások: A forgalom okozta hatások közül ki kell emelni a koptató hatást, amely mint mechanikai sérülés jelentkezik, elsősorban a hidak „felszerkezetén”. A kopásokból adódóan csökkenhet a teherbíró réteg vastagsága, amely a szerkezeti elem tönkremeneteléhez vezethet.

Járművek ütközése okozta hatások: A járművek okozta ütközés (hídpályán, vízen) a sérülések okának nagy részét teszik ki, amelyek a hídszerkezet részleges roncsolásához vezetnek. Közúti gépjárművek egymásnak ütközése következtében a hidak általában csak kisebb sérüléseket szenvednek, mivel a hídpálya tervezése során a járulékos szerkezetek tervezésénél figyelembe kell venni az ütköző erőkből fellépő igénybevételeket. Ennek ellenére, a közúti

járművek ütközéséből robbanások és tüzek is keletkezhet, ami jelentősebb sérülést is eredményezhet a hídon. De az ilyen okból bekövetkező sérülések nagy valószínűséggel csak a járulékos szerkezetekre (járda, korlát, szegély) jelentenek veszélyt, a pályaszerkezeten általában nem alakulnak ki nagyobb sérülések.

Közúti járműnek a hídszerkezettel történő ütközése már komolyabb veszélyforrás lehet. Leggyakoribb a magas gépjármű hídszerkezettel történő ütközése, amely okozhatja a felszerkezet teljes tönkremenetelét is. A híd alatt vezetett közúti közlekedési pálya azt a veszélyt rejt magában, hogy a túl magas jármű elérheti a hídszerkezet alsó főtartóit, illetve potenciális veszély többnyílású felüljáró esetén a közbenső alátámasztással történő ütközés. Mindkét eset a híd pályaszerkezetének és az érintett közbenső alátámasztás részleges vagy teljes tönkremeneteléhez vezethet. Szinte már rendszeres a Margit híd alatt a magas gépjárműveknek a hídszerkezet főtartójával való ütközése, ami eddig mindig a gépjárművekben okozott nagyobb károkat, a hídszerkezetben csak kisebb jelentőségű sérülések keletkeztek. [5]

Úszótárgy ütközése okozta sérülések

Vízi járműnek a hídszerkezettel való ütközése nem túl gyakori a sérülések okait tekintve, de előfordulhat, mint ahogyan az meg is történt a budapesti Lánchíd esetében. A keletkező sérülés nagymértékben függ a vízi jármű tömegétől, közlekedési irányától (ár mentén, illetve ár ellen halad), és természetesen a hídnak azon szerkezeti elemétől, amellyel az ütközés történik. Nagyobb a veszély abban az esetben, ha az ütközés következtében főtartó elem sérül.

Túlsúlyos jármű okozta sérülések

Túlterhelés a sérülések okát tekintve ritkán jelentkezik azonnal, hacsak nem olyan mértékű a túlterhelés, ami a szerkezet azonnali tönkremenetelét

eredményezi. Az esetek többségében a hídszerkezetek jelentős biztonsággal tervezik, túlterhelésből adódó sérülés mégis létrejöhet a káros külső hatások többszörös egyidejűsége esetén, valamint a sokszori túlterhelés hatására létrejövő teherbírás csökkenés eredménye miatt. A túlterhelés következtében létrejövő sérülés elsősorban a hídszerkezet kritikus elemeinél jelentkezik, mint például a főtartóknál, hídfők és közbenső alátámasztások fölött.

Karbantartási okok következtében bekövetkezett romlások

Állékonyság, fáradás ritkán szerepel a kiváltó okok között, mivel a szabályzatokban előírt hídvizsgálatokat éppen az ilyen okok kiküszöbölésére írják elő. Ezért kell a hidak rendszeres felülvizsgálatát, karbantartását, szükség szerint a javítását végrehajtani. Tapasztalati adatok alapján megállapítható, hogy a híd karbantartása az élettartamára óriási jelentőséggel bír. Évente a hídérték 1%-ának megfelelő értékű, illetve 0,5–0,6 óra/m²/év fenntartási munkát kell végezni a hidakon, annak érdekében, hogy a tervezett élettartam biztosítható legyen.⁴ Ma már minden hídnak létezik hídtörzskönyve, ez alapján, nyomon követhető a szerkezeten végzett karbantartás, javítás, és az előre prognosztizált felújítások időrendje. Természetesen tartalmazza az esetleg elszenvedett sérüléseket is, valamint a sérülések következmények felszámolásának a részleteit. (Az EU-hoz való csatlakozás, az EUROCODE rendszer magyarországi meghonosodása tovább növeli ezen a területen a már ma is meglévő biztonságot.) [6]

Forgalom biztosítására felhordott anyagok okozta sérülések

Korrózió okozta problémák: A korróziós károk legfőbb okozója a hidak téli üzemeltetésének a biztosítása során a hídpályára kijuttatott só. A veszélyessége abban van, hogy a sózás következtében létrejövő korrózió sokáig rejtve marad,

⁴ Dr. Tóth Ernő: A magyar közúti hidak kézikönyv. Budapest. 1990. 20. oldal, 7. bekezdés.

majd hirtelen, rövid idő alatt látványosan jelentkezik az okozott kár. A korrózió okai közül csak a legfontosabbakat emelném ki, mint a hídszerkezet nem megfelelő víztelenítési megoldása, a hibás, vagy nem létező hídszigetelés, túlzásba vitt sózás, és nem utolsósorban a kivitelezői és persze a tervezői hibák. Számptalan példát lehetne felhozni, de ezek közül talán a Veszprémi völgyhíd érdemel figyelmet, amely mára olyan állapotba került, – alapvetően korróziós okokból kifolyóan – hogy a hídszerkezet terhelésének csökkentését, esetleg a híd lezárását is fontolóra kell venni a szakembereknek, ha nem sikerül a hídfelújításhoz szükséges pénzügyi háttérrel megteremteni. A hőmérsékletváltozás hatására bekövetkezett repedések – kéregrepedések – a hőmérséklet kiegyenlítődését követően záródhatnak, azonban mindig kiinduló helyei a fagy és sózás okozta tönkremenetelnek. A sózás káros hatását a 3. számú kép szemlélteti.



3. sz. kép A sózás negatív hatása a hídszerkezetre⁵

⁵ Forrás: http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.hidak.hu/fejer/fejer_146_6.jpg&imgrefurl. Letöltve: 2010. 11. 06.

Tervezési és kivitelezés technológiai okok következtében bekövetkezett romlások

A tervezési és kivitelezés technológiai okok következtében kialakuló hídromlások olyan széles skálát mutatnak, hogy azok részletes tárgyalása önálló cikk témája is lehetne, ezért csak az általam legfontosabbnak tekintett okokat emelem ki:

- *anyagminőség okozta hatások;*
- *felületkezelés okozta hatások;*
- *utókezelés okozta hatások;*
- *technológiai idők okozta hatások;*
- *süllyedés okozta hatások;*
- *vízvezetési hibák okozta hatások;*
- *dilatációs hibák okozta hatások;*
- *felfekvési hibák okozta hatások.*

Szándékos rombolási okok miatt bekövetkezett romlások

A hidak csak békében lehetnek biztonságban, hasonlóan az emberekhez. Történelmi példák egész sora bizonyítja, hogy békében az emberek óriási áldozatok árán hidakat építenek, amelyeket aztán háborúban az ellenség, vagy saját maguk rombolják is.

„amióta az ember hidakat épít, háború esetén – visszavonuláskor – rombolja is ezeket.”⁶

Hidak helyreállításának biztosítása rombolódások esetén

A helyreállítás mértéke és tervezett időtartama szorosan összefügg egymással. Mivel a hidak a közlekedési pályák frekventált műtárgyai (csakúgy, mint az

⁶ Forrás: Dr. Lukács László: A Magyar Honvédségnél alkalmazott robbantási eljárások és robbanóanyagok legfontosabb részterületei fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés javasolt irányai. Kandidátusi értekezés. ZMKA. 1995. p. 136.

alagutak és a nagyobb támfalak), rombolódásuk esetén a közlekedés gyakorlatilag lehetetlen. A mozgásszabadság biztosítása miatt igény jelentkezik arra, hogy a híd végleges és teljes helyreállításáig, ami jelentős költséget és viszonylag hosszú időt jelent, azokat pótoljuk, vagy helyettesítsük. [7] A cél az, hogy biztosítsuk a közlekedést akár a közlekedési és műszaki paraméterek korlátozása árán is. Ez azt jelenti, hogy a helyreállítás során elsőként alkalmazott szerkezeteknek nem kell eleget tenniük a szabályzatok által előírt összes követelménynek, viszont egyszerűbb, ezáltal gyorsabban kivitelezhető megoldásokat alkalmazhatunk.

Helyreállítás lehetséges alapesetei a rendszeresített eszközök vonatkozásában az alábbiak lehetnek:

- *hagyományos katonai (hadi) hidak;*
- *alacsonyvízi hadihíd részek;*
- *vegyes építésű (fa-, acél-, vasbeton) hídszerkezetek;*
- *korszerű elemenként épített, és paneles építésű hidak pl.: (Bailey híd), Mabey and Johnson híd, TS bejáró híd, stb.;*
- *úszóaljzatú hidak;*
- *géphidak;*
- *kombinált katonai (hadi) hidak;*
- *különleges katonai átkelőhelyek, berendezések.*

A hidak helyreállításának egy lehetséges megoldása a Mabey&Johnson hídszerkezettel, (továbbiakban: M&J) mely a **4. számú képen** látható.



4. sz. kép M&J hídszerkezet helyettesíti a leszakadt hídszakaszt Szerbiában⁷

A helyreállítás lehetséges alapesetei a romboltság módja szerint az alábbiak lehetnek:

- *a rombolt hídrész (a hiányzó hídnyílás) kiváltása áthidalással, vagy a sérült részek megerősítése alátámasztásokkal;*
- *kisebb hidak esetében meglévő szerkezet komplett áthidalásával;*
- *a rombolt hídra történő ráépítéssel;*
- *a hidroncsok eltávolítása után nagy teherbírású, nagy fesztávolságú hídkészletek beépítésével;*
- *alacsonyvízi híd építésével a rombolt híd mellett, vagy a meglévő hídtengelyben a megmaradt hídelemek felhasználásával. [8]*

Békében természeti és közlekedési katasztrófák, háborúban pedig a rombolások vezetnek a hidak tönkremeneteléhez. A rombolt hidak ideiglenes, illetve szükség

⁷ Forrás: <http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.mabeybridge.co.uk/>. Letöltve: 2010. 11. 06.

szerinti helyreállítása akkor célszerű, ha ez kevesebb munka-, idő- és anyagi ráfordítást igényel, mint egy új szerkezet létesítése. A sérült, rombolt hidak helyreállítása több ok miatt is előnyös lehet:

- *a közlekedési pálya megléte, tehát nem kell utat, vasutat építeni;*
- *az előbbi ok miatt adott a megközelítés és felvonulás lehetősége;*
- *a hidroncsok az esetek egy részében felhasználhatók az építéshez;*
- *az alépítmény, vagy legalábbis annak egy része adott, tehát különösebb kitűzésre, földmunkavégzésre nincs szükség. [9]*

A hídhelyreállítások az alábbiak szerint csoportosíthatók:

- *időtartam szerint (rögtönzött, ideiglenes, félállandó, állandó);*
- *a műszaki megoldás módja szerint (alátámasztás, pótlás, kiváltás, stb..)*

A hídhelyreállítás elvégezhető:

- *a rendszeresített hazai katonai hídkészletekkel (BLG, TMM, PMP);⁸*
- *a rendszeresített külföldi katonai hídkészletekkel (ESB, SBG, REM);*
- *egyéb elterjedt félkatonai hídkészletekkel, általam korszerűnek nevezett, elemenként épített, és paneles építésű hidak, hídkészleteivel, (Pl. M & J, Bailey, stb.);*
- *hagyományos, épített hídszerkezetekkel (fa, acél).*

A helyreállított hídszerkezet tervezett élettartama tekintetében beszélhetünk:

- *rögtönzött (max. 1-2 nap, hét);*
- *ideiglenes (max. 1-2 év);*
- *fél állandó (max. 15 év);*
- *állandó (max. 100 év).*

⁸ Lásd részletesebben: Szabó Sándor: Speciális műszaki technikai eszközök és felszerelések alkalmazási lehetőségei a katasztrófavédelemben. *HADTUDOMÁNY Online*: pp. 1-25. 2009. http://mhht.eu/hadtudomany/2009/2009_elektronikus/2009_e_5.pdf. Letöltés: 2010. 11. 01.



5. sz. kép „Rögtönzött” híd
Kolontáron⁹



6. sz. kép „Ideiglenes” híd
Kolontáron¹⁰

A helyreállítás mértékét tekintve lehet:

- *részleges;*
- *teljes.*

A helyreállításhoz a teherbírással kapcsolatban ismerni kell:

- *a híd típusát, az áthidaló szerkezet statikai rendszerét és anyagát, a híd általános állapotát;*
- *a híd hosszát, a hidnyílás (ok) méreteit, a főtartók fesztávolságát;*
- *a híd szélességi adatait, a pályaszélességet, gyalogjárók szélességét, és a teljes szerkezet szélességét;*
- *a tartószerkezet teherviselő szerkezeti elemeinek pontos keresztmetszeti méreteit;*
- *főtartók számát, főtartók tengelyeinek egymástól való távolságát, esetleges kereszt- és hossztartók keresztmetszeti méreteit;*
- *a pályaszerkezet jellemző adatait (méret, anyag, összetétel);*
- *a hídtartozékok jellemző adatait;*
- *az alépítmény anyagát, magassági, keresztmetszeti adatait;*

⁹ Forrás: <http://www.honvedelem.hu/cikk/22480/iszapkatasztrofa:-folyamatosan-dolgoznak-a-katonak>. Letöltés: 2010. 11. 01.

¹⁰ Forrás: <http://www.honvedelem.hu/cikk/22693/galeriakep/201/1>. 2010. 11. 02.

- *alátámasztó szerkezetek típusát és méreteit;*
- *a híd szerkezetében keletkezett rombolások jellemzőit, és ezek hatását a híd teherbírására.* [10]

Összegzett megállapítások, következtetések

A cikkben röviden bemutatam a hídromlások lehetséges okait, valamint ismertettem azokat a hibákat, amelyek nagyobb figyelmet igényelnek. Ismertettem, hogy a hidak állapotának romlását milyen tényezők idézhetik elő és a feltárt hiányosságokat miért kell a lehető leggyorsabban javítani és megszüntetni. Rámutattam, hogy a súlyosan sérült hidakat hogyan lehet a leghatékonyabban javítani, vagy helyettesíteni a speciális katonai hidakkal. Ennek során figyelembe kell venni a már meglévő szellemi és fizikai – technikai – alapokat, és a lehetőségek függvényében alkalmazni kell azokat.

Ahhoz, hogy a hídromlásokat csökkentjük, a hídépítési fejlesztések során a jelenlegi helyzetből és feltételrendszerből kell kiindulni és meg kell határozni azokat a területeket, amelyek a hídépítés szempontjából fontosak. A fejlesztések kezdetén fel kell tárni a várható romlásokat (rombolásokat), azok nagyságát, meghatározó jellemzőit és tulajdonságait. Meg kell határozni a helyreállítással szemben támasztott (támasztható) fő követelményeket, így a kárfelszámolás időszakában lényegesen megkönnyítjük és felgyorsítjuk az esetleges munkálatokat.

Felhasznált irodalom:

- [1] Deák Ferenc: Hídépítés Bosznia-Hercegovinában. Új Honvédségi Szemle. 1999/3. szám.
- [2] Padányi József – Havasi Zoltán: A hídellenőrzések szerepe a mozgásszabadság fenntartásában. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 4. évfolyam 2. szám, Budapest, 2000.

- [3] Úton a XXI. század hadserege felé. A Honvédelmi Minisztérium Kommunikációs Főigazgatóság kiadványa, Budapest, 2003.
- [4] Borgstede, Michael: Bauernopfer für einen mißglückten Krieg? Frankfurter Allgemeine Zeitung. Tel Aviv, 2006. augusztus 9. <http://www.faz.net/s/>
- [5] Braun László: A magyar katonai erő újszerű alkalmazása a XXI. század elején. Elhangzott a Magyar Hadtudományi Társaság konferenciáján. Budapest, 2005. november 3.
- [6] Goudreau, Alain: Force Protection Against Enhanced Blast [CD]. Elhangzott a Constant Makefast 2004. konferencián. Brno, 2004. június 20–25. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- [7] Gulyás András – Vas József: Katonai építményekhez alkalmazható geoműanyagok felhasználhatóságának néhány kérdése. Műszaki Katonai Közlöny, 2004. 1–4. sz.
- [8] Hubina István: A geotextíliák alkalmazhatóságának lehetőségei a műszaki biztosítási feladatok végrehajtásában. Egyetemi doktori értekezés, Zrínyi Miklós Katonai Akadémia, Budapest, 1994.
- [9] Pál József: A műszaki technikai eszközök és harcanyagok fejlesztése 2013-ig [CD]. Elhangzott a „Haditechnika 2004” III. Nemzetközi Haditechnikai Szimpóziumon. Budapest, 2004. november 10. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- [10] Dr. Lukács László: A Magyar Honvédségnél alkalmazott robbantási eljárások és robbanóanyagok legfontosabb részterületei fejlődésének vizsgálata és a továbbfejlesztés javasolt irányai. Kandidátusi értekezés, ZMKA. 1995.
- [11] Dr. Tóth Ernő: A magyar közúti hidak kézikönyv. Budapest. 1990. 20. oldal, 7. bekezdés.

Internetes anyagok:

- [12] http://en.wikipedia.org/wiki/Bailey_bridge. Letöltve: 2010. 07. 17.

- [13] <http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.hetek.hu/files/imagecache/kozepeskep/images/2002/06.041/riport/hid.JPG&imgrefurl>. Letöltve: 2010. 11. 06.
- [14] http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.hidak.hu/fejer/fejer_146_6.jpg&imgrefurl letöltve: 2010-11-06
- [15] Szabó Sándor: Speciális műszaki technikai eszközök és felszerelések alkalmazási lehetőségei a katasztrófavédelemben. HADTUDOMÁNY Online: pp. 1-25. 2009.
http://mhtt.eu/hadtudomany/2009/2009_elektronikus/2009_e_5.pdf.
Letöltés: 2010. 11. 01.
- [16] Forrás: http://portal.zmne.hu/pic/kolontar/kolontar_hid_1.jpg. Letöltve: 2010. 11. 12.
- [17] Forrás: <http://www.honvedelem.hu/cikk/22480/iszapkatasztrofa:-folyamatosan-dolgoznak-a-katonak>. Letöltés: 2010. 11. 01.
- [18] Forrás: <http://www.honvedelem.hu/cikk/22693/galeriakep/201/1>. 2010. 11. 02.