

MIT ÉR EGY RÉGIÓ CSATLAKOZÁS NÉLKÜL, AVAGY A HIDAK VALÓS ÉRTÉKE

REGION WITHOUT CONNECTION OR WHAT IS THE REAL VALUE OF A BRIDGE

BENCZE ZSOLT tudományos munkatárs

KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. Út- és Hídügyi Tagozat,

Abstract

Bridges have always played an important role in the history of mankind. The ancient wonders of engineering are mostly destroyed, but some bridges are still available. The role of bridges has been increasing. The present infrastructure of our age is unthinkable without bridges. Domestic implementation of the PONTIS Bridge Maintenance method has allowed us to have a up to date information about our bridges. In the study we examined the most critical 60 of 5720 bridges in Hungary. We analyzed the potential development of bridges and selected the optimal solutions. The research analyzed the complete Hungarian road bridges network system, but at the end we concentrated on this 60. We set up differently hypothesis based on current deteriorations. Differently deterioration, depend on the superstructure was modelled using the additional cost of road users to detect the current virtual value of the 60 bridges.

1. Bevezetés

A hídépítés történelme egyidős az emberiség építészeti történelmével. A kezdeti esetleges és provizórikus szerkezeteket a technológia fejlődésével felváltották a tervezett és tudatos építmények. A közlekedés már az ókori történelemben döntő tényező volt egy-egy nép, vagy hadjárat sorsát illetően (Pallas, 1900). Az ókori civilizációk közül a római hagyatéék az, amelyet mind a mai napig nagy tisztelet övez az építőmérnökök részéről. A légiók gyors mozgását csak úgy lehetett biztosítani, ha a megfelelő mérnöki tudás rendelkezésre állt egy-egy gyors hídveréshez. A tudás azonban önmagában nem volt biztosíték arra, hogy a megépített híd ne okozhassa az adott légió veszét (Mayor, 2010). A muhi csata is megmutatta, hogy a híd megőrzése önmagában nem elégséges, ha az ellenség kelendő tapasztalattal rendelkezik egy-egy bekerítő hadmozdulathoz (Szabó, 2010). A magyar történelemben még számos példát lehet hozni arra, hogy a folyami átkelés milyen fontos szerepet töltött be a hadtörténelem alakulásában. Zrínyi téli hadjárata vagy az 1849-es tavaszi hadjáratban is sorsdöntő események zajlottak az átkelők birtoklásáért (Tóth, 1984). A hadászati jelentőségük mellett a gazdasági szempontok is igen fontosak voltak a hidak helyének megállapításánál. Az állandó hidak egyértelműen a kereskedelem biztonságosabbá tételéért valósultak meg. A használatukért fizetni kellett (Ikits, 1990. p. 19). A technológia fejlődésével a felhasznált anyagok tulajdonsága javult és a feszítávolság is folyamatosan nőtt. A kőanyagot felváltotta a vasbeton a fát pedig az acél. A kutatás keretében azt vizsgáltuk, hogy a hazai közúthálózaton megtalálható hidak milyen állapotban vannak, és melyek azok a hidak, amelyek sürgős beavatkozást igényelnek. A kutatás eredménye-

ként 60 hidat jelöltünk meg, mint sürgősen beavatkozást igénylő objektumot. A szerkezetük és elhelyezkedésük feloleli a hídépítés teljes spektrumát. Ebben a tanulmányban röviden összefoglalom, hogy milyen jellemzőkkel bírtak ezek a hidak és milyen eljárásrendet dolgoztunk ki a költség-haszon elemzés elvégzéséhez.

2. A hazai hídállomány rövid ismertetése

Magyarországon jelenleg mintegy 13 000 közúti híd és több mint 3000 vasúti híd áll. A hazai hídállomány legjelentősebb részét az országos közúthálózat több mint 7300 műtárgya adja. A hidak – a koncessziós kezelésű autópálya-szakaszok kivételével – a Magyar Állam tulajdonában vannak, az üzemeltetők a gyorsforgalmi utak esetében az autópálya kezelők, a hálózat többi részénél pedig a Magyar Közút NZrt. A Magyar Közút NZrt. kezelésében lévő hidak száma 5720 db, összes szerkezeti hosszuk 85 487 fm, hídfelületük pedig összesen 929 148 m²-t tesz ki. A Hídosztály feladatai a következők:

- a hidak műszaki felügyelete,
- a hidak nyilvántartása,
- a hídgyázkodás elvégzése.

A nem gyorsforgalmi közutak összhossza 6625 km. Ezen utak és az összekötésüket biztosító 5720 db közúti híd megfelelő szinten tartása nemzetgazdasági érdek. A karbantartáshoz szükséges technológiák és eljárások nagymértékben különböznek egymástól, függően a híd szerkezeti kialakításától és a felhasznált anyag minőségétől. A hídállomány több szempont alapján is csoportosítható:

- az átadás éve,
- a szerkezeti kialakítása,
- a forgalom nagysága stb.

A hídgyázkodás alapvető eleme a hídállomány nyilvántartása. Az amerikai PONTIS rendszer hazai adaptálását Agárdy Gyula és Lublós László végzete az 1990-es évek elején (Gáspár, 2003). Az adaptált rendszerben a hidak egyes elemeinek állapotát súlyozzák az adott elemnek a teljes hídra vetett befolyásolási tényezőjével. Így képeznek az adott elemcsoportokból egy-egy mérőszámot. Az állapotértékelési osztályzatok (1 – kiváló; 5 – tönkrement) segítenek abban, hogy az adott híd műszaki állapotát könnyen meg lehessen ítélni. Az értékeléshez az alábbi csoportokat képezik:

- T = hídtartozék osztályzat,
- F = felszerkezet osztályzat,
- P = pályaburkolat osztályzat,
- A = alépítmény osztályzat,
- K = környezet osztályzat.

A hídállományról naprakész információt lehet kapni a www.hidadat.hu oldalon.

3. A kutatásban kiválasztott 60 híd ismertetése

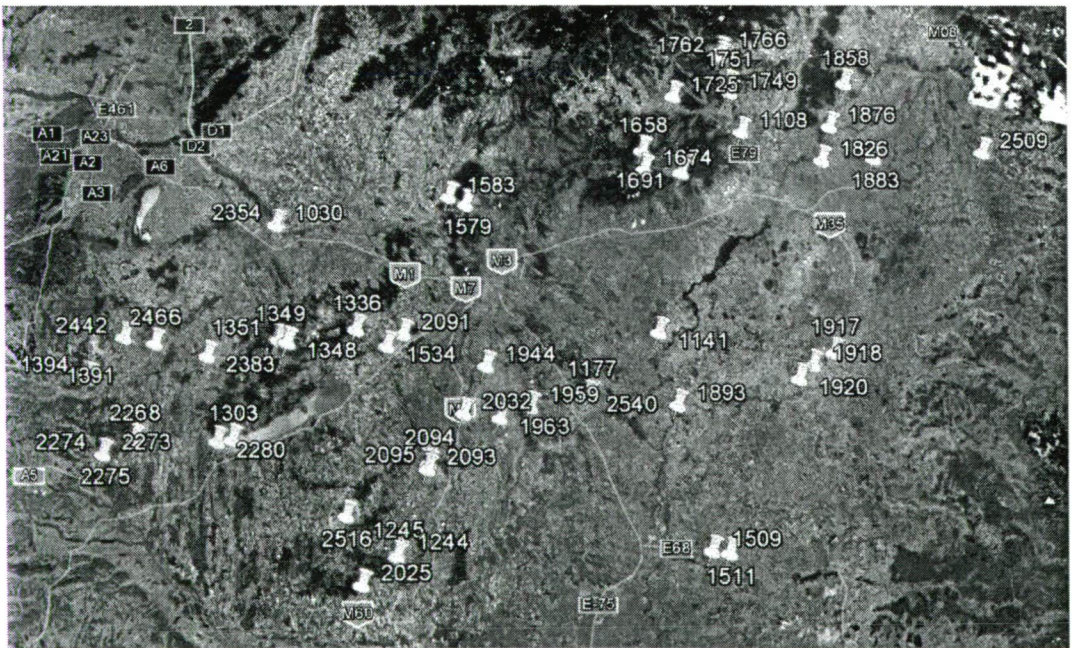
A kutatás során arra kerestük a választ, hogy a hazai hídállomány egyes elemeinek állapota és az esetlegesen elmaradó fenntartási munkálatok következtében bekövetkező leromlások nemzetgazdasági hatása milyen mértékben számszerűsíthető, illetve hogyan mutatható ki egyszerűen a fenntartás fontossága. A kezdeti vizsgálatok után a fenntartási igényt módosítottuk, mert a kapott eredmények alapján célszerűbbnek mutatkozott az adott hidakon fejlesztéseket végezni, semmint az eddig elmaradt fenntartást bepótolni. A hidakon a beavatkozásokat. A 60 hídon így két csoportot különböztettünk meg A) felújítás és B) korszerűsítés. Az egyes csoportokba az alábbi eloszlásban szerepelnek a hidak:

- A) 29 db,
- B) 31 db.

A feladatok között szerepelt az is, hogy a tömegközlekedés, illetve a gyalogos és a kérekpáros közlekedés fejlesztési lehetőségeit is megvizsgáljuk. Az adott hídállomány alapján a kiválasztott csoporton belül is újabb beavatkozási csoportokat képeztünk egy-egy adott útszakasz, vagy régió közlekedési folyama alapján. A vizsgált hidak országon belüli eloszlását az 1. ábrán ismertetem.

1. ábra. A kiválasztott 60 híd elhelyezkedése (hidazonosító törzsszámokkal)

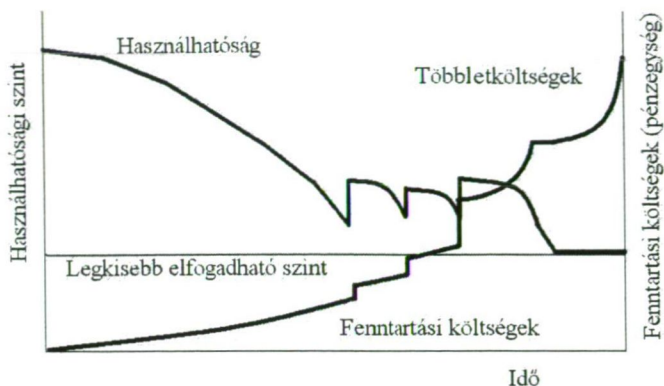
Figure 1. The 60 bridges with Spec. Bridge No.



Forrás: a szerző

Az éves fenntartási költségek alakulása a hazai és nemzetközi szakirodalom alapján a híd bruttó értékének 1,75%-a. A kezdeti időszakban 0,75% és az első 30 éves ciklusidő végére növekszik 2,25%-ra. A fenntartás elmaradása esetén lehet egyszerűsített leromlással is számolni, ami egy lineáris összefüggés, de a valóságban ez egy exponenciális folyamat, akárcsak az utak esetében (2. ábra).

2. ábra. A fenntartási költségek és a leromlás alakulása
Figure 2. The cost of deterioration and maintenance



Forrás: Gáspár László, 2003. p. 215.

A hidak felszerkezeti csoportosítása alapján a következő csoportokba sorolhatóak:

- Monolit vasbeton 36 db
- Öszvér 9 db
- EHGT 10 db
- EHGE 1 db
- Kő- vagy téglaboltozat 1 db
- Fordított T 1 db
- Feszített vasbeton 1 db
- Utófeszített vasbeton 1 db

Az egyes felszerkezeti megoldások természetesen eltérő leromlási modellel és fenntartási költségekkel rendelkeznek. Az egyes főbb jellemző felszerkezeti megoldásokat a 3. ábrán ismertetem. Az elmúlt évtizedben döntően előregyártott tartós kivitelben készültek a gyorsforgalmi utakon a felül és aluljárók (az autópályán a megnevezés attól függ, hogy a főpálya – maga az autópálya – hol helyezkedik el alul: aluljáró, felül, felüljáró).

3. ábra. A főbb felszerkezeti variánsok
Figure 3. The most used bridge constructions



Forrás: a szerző

4. A kutatás során alkalmazott eljárás ismertetése

A projekt keretében 3 lehetőséget vizsgáltunk meg. Ezek pusztán annyiban tértek el egymástól, hogy a beavatkozás időpontját 10 évvel csúsztattuk, feltételezve, hogy a jelenleginél rosszabb helyzet nem adódik a fenntartás finanszírozására. Ez is azonban azt jelenti, hogy ha csak évente 6 hidat újítanak fel, akkor éppen, hogy sikerül a tervezett élettartamuk végén frissíteni a hídállományt (egy hidat 100 évre terveznek). A forgalom számolásához az OKA 2000 (Országos Közúti Adatbank) adatait használtuk fel, míg az externális költségeket a KTI Közgazdasági Tagozata szolgáltatta.

4.1. A leromlások modellezése

A vizsgált hidak közül kettőn már jelenleg is 32 tonnás, kettőn 20 vagy 22 tonnás és az egyikén pedig már 16 tonnás súly (jármű össztömeg) korlátozás van érvényben. Gyakorló hídmérnökökkel folytatott konzultációk alapján a hidak teherbírasi leromlására vonatkozólag a következő közelítő feltételezésekkel élünk. Amennyiben az egyes projektelemeken a következő 30 évben nem kerül sor fejlesztési beavatkozásra, akkor a következő teherbírasi romlásokra lehet számítani:

- a jelenleg még súlykorlátozást nem igénylő hidakon 10 év múlva 32 tonnás súlykorlátozásra kerül sor, majd a 21. évben 22 tonnás súlykorlátozást léptetnek érvénybe,
- a jelenleg 32 tonnás súlykorlátozású hidakon 10 év múlva 22 tonnás, 20 év múlva 16 tonnás súlykorlátozást kell előírni,
- a jelenleg 20 vagy 22 tonnás súlykorlátozású hidakon 10 év múlva 16 tonnás súlykorlátozást kell előírni, 20. évtől kezdve pedig a híd teljes lezárásra kerül,
- a jelenleg 16 tonnás súlykorlátozású hidakon pedig a 10. évtől kezdve kell a híd lezárására számítani.

A súlykorlátozás azzal a következménnyel jár, hogy egyes járműtípusok a hidat nem vehetik igénybe, hanem terelőútra kényszerülnek. Ez a tény pedig érdemleges úthasználói költségnövekedésre vezet, hiszen az elterelt járművek minden esetben hosszabb utat tesznek meg, gyakran – főleg településeken belül – sebességcsökkentésre kényszerülnek, így többlet járműüzemeltetési, idő- és baleseti költség merül fel. A jelenlegi hídállomány 30 éven belül éri el ezt az állapotot. Ennek a többlet úthasználói költségnek a számítására a következő lépésekben került sor:

- projektelemenként a legrövidebb terelőút kijelölése, kizárólag az országos közúthálózat egyes szakaszainak figyelembevételével,
- a terelőút különböző útkategóriákba eső részeire és azok átkelési szakaszaira eső hosszúságok megállapítása,
- az egyes elterelt járműtípusok sebességtől függő fajlagos (1 km-re eső) úthasználói költségeinek meghatározása,
- az előbbieken alapján egy-egy terelőútra vonatkozólag az éves úthasználói többletköltség kiszámítása.

A súlykorlátozás mértékétől (16, 20, 22 vagy 32 tonna) függően meghatározhatók azon járműtípusok, amelyek – a megjelölt értéket meghaladó össztömegük miatt – az adott létesítményen nem engedhetők át, így azok terelőútra kényszerülnek. A 32 tonnás súlykorlá-

tozás esetén csak a nyerges vontató tartozik ebbe a kategóriába. 20 és 22 tonnás súlykorlátozás esetén a pótkocsis tehergépkocsikat és a nyerges vontatókat terelik el. A 16 tonnás súlykorlátozásnál pedig ezekhez még az autóbuszok és a nehéz tehergépkocsik is csatlakoznak. A híd lezárásakor természetesen az összes jármű csak a terelőúton közlekedhet.

4.2. A terelő utak számítása

A projekt keretében különös tekintettel kellett lenni arra, hogy a meglévő úthálózati elemek milyen állapotban vannak, illetve milyen kerülőutakat lehet használni abban az esetben, ha korlátozást léptetünk életbe a vizsgált hídon. Az OKA 2000 adatbázisa alapján feltérképeztük, hogy a projektelemek környezetében milyen útállapotok vannak. A vizsgálat következő lépése az egyes terelések során kerülőútra kényszerített forgalom okozta leromlások modellezése volt az adott útszakaszokon. A vizsgálat könnyebb számszerűsíthetősége érdekében 3 típus-pályaszerkezetet alkalmaztunk (autópálya, főút, mellékút) és feltételeztük, hogy a terelés megkezdésének időpontjában a kerülőutak állapota kiváló. A tönkremenetel számításánál a tervezett áthaladások számából kivontuk a terelt gépjárművek egységtengelely számát a vizsgált időszak alatt.

4.3. A költségek/megtakarítások számítása

A közlekedők többlet költségeit a járművek időköltségeiből, a járművek üzemköltségeiből, a baleseti költségekből, a terelő utak felújításából és a környezeti költségekből számítottuk ki.

A számításokból két eredményt ismertetek az 1. táblázatban. Mindkettő folyó feletti híd: a tokaji Erzsébet híd, amely a Tiszán ível át és a győri Béke híd, amely a Rábán teszi lehetővé a gyorsabb áthaladást. A két híd között annyi a különbség, hogy az Erzsébet híd esetén a terelő út hosszabb, mivel az infrastruktúra szegényesebb a vidéken. Ezzel a szembeállítással azt mutatom meg, hogy egy-egy híd milyen fontos részét képezi az infrastruktúrának, ha nincs megfelelő alternatíva a közelben. Az Erzsébet híd esetén a tervezett kerülőút hossza 79,1 km, míg a Béke híd esetén „csupán” 6,2 km többlet utat kell megtenniük a közlekedőknek. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy ezekben az esetekben is már egy meglévő hídon történik a terelt forgalom átvezetése.

1. táblázat. 2 kiválasztott projektelem költségei teljes terelés esetén mFt-ban

Table 1. Costs of 2 elements with full herding in million HUF

	Erzsébet híd	Béke híd
NOx egyenértéken	1,12	0,203
Időköltség	2 158	377,16
Jármű üzemköltség	6 003,97	938,49
Baleseti megtakarítás	2 942	601,7
Pályaleromlási költségek	744	76
Összesen	11 849,09	1 993,553

Forrás: a szerző

Az Erzsébet híd bruttó értéke 4,6, míg a Béke híd értéke 3 milliárd forint. A kutatás még az E-útdíj bevezetése előtt zárult, ezért nem számoltunk ezzel a többletköltséggel.

5. Összefoglalás

A kutatás keretében azt vizsgáltuk, hogy a jelenlegi közúti infrastruktúra elemét képező hídállomány egyes elemeinek kiesése milyen többletköltségeket eredményez a közlekedők számára. A vizsgálatok során kimutattuk, hogy a jelenlegi hídállomány üzemképes fenntartásához elengedhetetlen a folyamatos pénzügyi fedezet biztosítása. Példákkal illusztráltuk, hogy egyetlen híd kiesése esetén a terelő utakra kényszerülő forgalom nagyságrendileg megemelt többlet igénybevételt jelentene az érintett régiók számára.

Felhasznált irodalom

- B. Szabó János (2010): *A tatárjárás*, Corvina Kiadó, Budapest.
- Gáspár László (2003): *Útgazdálkodás*, Akadémia Kiadó, Budapest.
- Ikits Tamás (1990): *Veszprém megyei közutak története Veszprém Megyei Közúti Igazgatóság, Veszprém*.
- Mayor Adrienne (2010): *The Poison King: The Life and Legend of Mithridates*, Princeton University Press, Princeton.
- Pallasz Nagylexikon (1900): *Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság*, Budapest.
- Tóth Sándor (1984): *Magyarország hadtörténete*. In: Liptai Ervin (szerk.) *Kossuth Kiadó, Budapest*.