



HIDAK FENNTARTÁSA ÉS ÜZEMELTETÉSE

2012. évi TDK konferencia

Készítette: Heitner Barbara (MPIS1Z)

Konzulens: Dr. Jakab Gábor

Budapest, 2012.10.29.

TARTALOMJEGYZÉK

	Motiváció	2
1.	Bevezetés	4
2.	Hídüzemeltetés Magyarországon.....	5
	<i>a. Adatgyűjtés, feldolgozás, továbbítás</i>	5
	<i>b. Közúti információgyűjtés, továbbítás.....</i>	5
	<i>c. Tervtár dokumentumtár vezetése</i>	5
	<i>d. Útvonal engedélyezés</i>	5
	<i>e. Kezelői hozzájárulás megadása</i>	5
	<i>f. Téli-nyári takarítás.....</i>	6
	<i>g. Hídvizsgálatok elkészítése, készíttetése</i>	6
	<i>h. Feladatok tervezése, ellenőrzése.....</i>	7
	<i>i. Híd alatti területek karbantartása</i>	7
	<i>j. Havária esetén szükséges tennivalók</i>	7
	<i>k. Kapcsolattartás társszervekkel</i>	7
3.	Hídkezelő szervezetek Magyarországon.....	10
	<i>a. Állami Autópálya Kezelő Zrt.</i>	10
	<i>b. Magyar Közút Nonprofit Zrt.....</i>	13
	<i>c. Budapesti Közlekedési Központ Zrt.....</i>	15
4.	Hídmenedzsment rendszerek	18
	<i>a. DANBRO</i>	20
	<i>b. LatBrutus</i>	22
	<i>c. PONTIS</i>	24
	<i>d. PONTIS-H.....</i>	26
5.	Összefoglalás	29
6.	Irodalomjegyzék	31

Motiváció

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem híd és műtárgy szakos építőmérnök hallgatója vagyok, s mint ilyen, az egyetemi éveim alatt megtanulom, hogyan kell megtervezni egy hidat. Tanulok acél-, vasbeton-, öszvérszerkezetű hidakról. Megismerem az EC szabvány szerinti méretezést, a különböző parciális és kombinációs tényezőket, a modellezési lehetőségeket, az egyes szerkezeti elemek tipikus tönkremeneteli módjait stb. S mindezt egy ideális világban, ahol minden csak az anyagon, a szerkezeten múlik. Egy olyan világnak tervezem meg a hidat, ahol nincsenek vandálok, csak értékekre nagyon vigyázó, tisztelettudó polgárok. Ahol sosem esik a hó, s nincs szükség az utak/hidak sózására. Ahol mindig azt a minőségű anyagot építik be, amit a tervező megjelöl, s a szerelvényeket, tartozékokat is a legszakszerűbben építik meg. Ahol minden kamionsofőr betartja a súly- és magassági korlátozásokat, s még sorolhatnám. Azt hiszem mindenki ráismert erre az ideális világra: ez Atlantisz. Vagy egy messzi-messzi galaxis egyik városa. Az azonban egészen bizonyos, hogy nem Magyarország, hogy nem Európa és nem 2012.

Az Eurocode szerint (amelynek való megfeleltetés ma Magyarországon minden tervezett hídra nézve kötelező) egy hídszerkezetet 100 évre tervezünk, míg egy magasépítési szerkezetet ezzel szemben „csak” 50 évre. Azonban ki lehet találni, hogy magára hagyva egy akármilyen fantasztikusan megtervezett híd sem fogja a forgalmat 100 évig kiszolgálni az elvárt szinten. Persze e kijelentéskor már feltételezzük, hogy nem ideális világban élünk. Ám ezzel a feltételezéssel – mérnöki kifejezéssel élve – a biztonság javára közelítünk. Azonban, ha ezt az elméletet elfogadjuk, akkor már a tervezés során is gondolnunk kell azokra a későbbi esetleges hatásokra, amelyek a hidunkat érhetik a 100 év alatt. Más szavakkal megfogalmazva nem csak a hidat kell megterveznünk a maga fizikai valójában, hanem annak fenntarthatóságát is. Erre a '60-as évek óta a világon egyre nagyobb és nagyobb hangsúlyt fektetnek. Ez magyarázható a hídállomány gyarapodásával, öregedésével, a különböző káros hatások felerősödésével, a technológiai háttér fejlődésével, de talán mindenekelőtt a gazdaságossági szempontok egyre hangsúlyosabbá válásával. Azt hiszem, hogy ebben a kérdéskörben, mint gyakorlatilag bármelyik másikkban, a mai világban, a mozgó rugó a pénz. A megoldandó feladat (jelen esetben folyókon, ill. egyéb akadályokon való áthaladás megfelelő minőségű és mennyiségű biztosítása hosszú távon) és az ehhez szükséges pénzeszköz szembeállítva a rendelkezésre állóval, soha nincsen összhangban. S amikor ezt felismerték, akkor került előtérbe a költséghatékony fenntartás szükségessége, s bevezetésre a „hídgazdálkodás” fogalma is. Hídgazdálkodás alatt olyan tevékenységeket értünk, „amellyel a hidak állapotát sikeresen, gazdaságosan óvjuk meg, és amelynek segítségével a hidakat úgy tudjuk fejleszteni, hogy megfeleljenek a közúti közlekedés egyre nagyobb igényeinek.”^[1]

Magyarországon hozzávetőlegesen 2 millió m² híd felület van, amely értéke összesen több mint 1 800 Mrd forint. A gyorsforgalmi útjaink hídjainak átlagéletkora 17 év, szélességük és teherbírásuk egyaránt kielégítő. (Most, de mi lesz ekkora mennyiségű, közel egyidős híddal 20 év múlva?) Ezzel szemben a többi külterületi hidunk (kb. 5 700 db) átlagéletkora 51 év, megfelelőségük pedig csak 60%-os.^[2] Ezekkel a nagyságrendekkel csupán azt szeretném érzékeltetni, hogy a témával mindenképpen foglalkozni kell.

Jelen dolgozatban körüljáró, hogyan is valósul meg a hídgazdálkodás a gyakorlatban. Mik a követelmények, hogyan néz ki a követelményrendszer? Milyen eszközök álltak pár évtizede a rendelkezésünkre, s milyen eszközök állnak most? Mennyire hatékonyak ezek a rendszerek? Kinek mi a felelőssége a hidak fenntartása, üzemeltetése terén? A technológiai háttér mekkora segítség? Jelen tudásunk szerint ez maximálisan ki van használva? S a működő rendszerek igazolják létjogosultságukat a gyakorlatban? Valóban megéri ezeket működtetni? Valóban számszerűsíthető nyereségek származnak abból, hogy a témával szerte a világon egyre többen és többen foglalkoznak? Látszanak-e új területei, fejlesztési irányai a hídgazdálkodásnak?

1. Bevezetés

A Magyar Értelmező Kéziszótár szerint a híd olyan építmény, amely lehetővé teszi az áthaladást (folyó)víz, szakadék, út stb. felett. A funkció az áthaladás biztosítása. Ebből következik, hogy a hidat elsősorban az átvezetett út és az áthidalandó akadály határozza meg. Előbbi leginkább a forgalom nagyságától, az útvonal prioritásától függ, utóbbi pedig a lokalizáció földrajzi, éghajlati adottságaitól. Ez azt jelenti, hogy hasonló forgalmú utak és hasonló földrajzi viszonyok esetén a hidaknak bizonyos sajátosságai alakulnak ki. Ezek a sajátosságok azok, amik lehetővé teszik és értelmet adnak a hidak rendszerben való kezelésének. De miért lenne fontos a hidakat rendszerben kezelni?

Egy híd tervezésekor, építésekor fontos szempont a teherbíró-képessége, az esztétikája, a környezetbe való illeszkedése, a gazdaságos anyagfelhasználás, az építés ideje és munkaigénye. Ezeket mind figyelembe kell venni, azonban valamiről sosem szabad elfeledkezni: a cél a funkció. Azért építünk hidakat, mert útjaink vannak, amelyeket át kell vezetni akadályok felett. Nem lehet önmagukban álló elemekként, vagy akár a környezetbe illesztett elemekként tekinteni a hidakra, hanem az úthálózatok szerves részeként kell. A két elem: az út és a híd együtt biztosítják a közlekedést. Ha az egyik nem működik, a másik sem használható, ha az egyik rosszabb állapotban van, az a másik használatára, hatékonyságára is kihat. Ezért elengedhetetlen, hogy az üzemeltetés és fenntartás kérdésében a mérnökök rendszerben gondolkodjanak. Egyrészt az utak és hidak együttes rendszerében, másrészt pedig az adott úthálózathoz tartozó hidak rendszerében.

Ahhoz, hogy ez a rendszerben való kezelés megvalósuljon és hatékony legyen, több dologra is szükség van. Kell egy általános szabályzat, egy követelményrendszer, ami segítségével, betartásával és betartatásával a rendszer konzisztens működése biztosított. Ezt nevezhetjük jogszabályi háttérnek is. Ez után meg kell határozni azokat a felelős személyeket, szervezeteket, akik a szabályrendszerben rögzített feladatokat elvégzik. Így valósulhat meg a hidak, mint hasonló elemek rendszerben való kezelése. Azonban a hidak úthálózati rendszerben való kezeléséhez ez még nem elég. Ehhez az kell, hogy a döntéshozatalkor a hidakra ne önálló elemekként tekintsünk, hanem egy úthálózat részeként. Egy híd fenntartással kapcsolatos kérdéseinek mérlegelésekor ne csak az adott hídra, hanem a híd rendszerben elfoglalt helye alapján az egész rendszerre gyakorolt hatását is nézzük. Ennek gyakorlati megvalósítása összetett, bonyolult gazdasági és műszaki optimalizálási feladat. Ezekhez a feladatokhoz mára már hosszú évek alatt kifejlesztett hídgazdálkodási rendszerek, modellek állnak rendelkezésünkre. Ezek segítségével a felvázolt optimalizálási feladatok hatékonyságát maximalizálni tudjuk.

Jelen dolgozatban a felsorolt, optimalizált hídfenntartáshoz szükséges elemeket, azok eszközeit, működését ismertetem és értékelem.

2. Hídüzemeltetés Magyarországon

A 6/1998. (III. 11.) KHVM (Közlekedési Hírközlési és Vízügyi Minisztérium) rendelet alapján, amely Az Országos Közutak Kezelési Szabályzata: „A közutakat, a hidakat, az áttereseket, a műtárgyakat és az úttartozékokat a közút kezelőjének működképes állapotban kell tartania.” Ahhoz, hogy ennek a közút kezelője eleget tegyen – a következőkben a hidakra fókuszálva – az alábbi üzemeltetési feladatokat kell ellátnia.^[3]

a. Adatgyűjtés, feldolgozás, továbbítás

Az adatgyűjtés és feldolgozás minden az útszakasszal kapcsolatban levő műtárgyra vonatkozik. Ebbe a kategóriába a hidakon túl beletartoznak az átteresek, alagutak, zajvédő falak, támfalak, lépcsők, aluljárók és felüljárók is. A felsorolt műtárgyak kezelőinek rendelkeznie kell ezek műszaki, szerkezeti, helyszínrajzi adataival. Felsőbb szerv, vagy ilyen információk birtoklására jogosult szervezet kérésére ezeket az adatokat továbbítani kell.

b. Közúti információgyűjtés, továbbítás

Egyrészt a közút kezelőjének gondoskodnia kell arról, hogy minden, az úton előforduló, vagy azt érintő haváriáról („havária: természeti csapás vagy emberi tevékenység során előállt vészhelyzet: szállítási kár, üzemzavar, üzemi baleset, hajóbaleset”^[4]) a lehető legrövidebb időn belül tudomást szerezzen, s ha szükséges, akkor az információkat továbbítsa a megfelelő szerveknek, szervezeteknek. Másrészt az utakról forgalmi adatokat is gyűjteni kell.

c. Tervtár, dokumentumtár vezetése

A kezelő köteles a hozzátartozó útszakaszok és műtárgyak terveit beszerezni, s a dokumentumtárat ezután vezetni. A műtárgyakról részben kiviteli, engedélyes és/vagy megvalósulási terveket tárolnak. Ezen terveket használják fel esetleges felújítási munkák tervezéséhez, ill. a hídgazdálkodási rendszer – ha alkalmaznak ilyen – mennyiségi adatainak feltöltésekor is e tervek alapján határozzák meg a számértékeket.

d. Útvonal engedélyezés

„Magyarország területén a 13/2010. (X.5.) NFM (Nemzeti Fejlesztési Minisztérium) rendelet szabályozza a meghatározott összömeget, tengelyterhelést és méretet meghaladó járművek közúti közlekedését, a közútkezelői és hatósági eljárást, valamint a díjfizetés feltételeit. Magyarországon útvonalengedély-köteles az a jármű, amelynek terhelése, illetve mérete a járművön lévő rakományt is figyelembe véve a külön jogszabályban meghatározott értékeket meghaladja. Az útvonalengedélyt (közútkezelői hozzájárulást) az illetékes közútkezelő adja ki.”^[5]

e. Kezelői hozzájárulás megadása

Közútkezelői hozzájárulás kell minden az úton vagy közvetlen közelében történő munkálat elvégzéséhez. Ezeket a hozzájárulásokat főként a biztonsági, munkavédelmi és forgalomtechnikai szempontok alapján adják meg, ill. írják elő a pontos mikéntjét, amelyet

egy kapcsolódó szerződésben rögzítenek a munkát kivitelező céggel. A közút kezelőjének fő prioritásként a forgalom minél zavartalanabb biztosítását és a balesetveszély minimalizálását kell célul kitűznie.

f. Téli-nyári takarítás

Az Országos Közutak Kezelési Szabályzata 4.9.-es pontja szerint: "A hídpályára és a gyalogos aluljáróra lerakódott piszkot, port, szennyeződést, valamint az egyéb folyékony vagy szilárd szennyeződést szükség szerint, a főutakon és a kiemelt hidakon évente legalább kétszer el kell távolítani. A sózott utak hídjait, műtárgyait a sómaradványtól lemosással kell megtisztítani. A munkát első alkalommal április 30-ig, második alkalommal október 15-ig kell elvégezni."

g. Hídvizsgálatok elkészítése, készítettése

Ennek pontos, jogi hátterét a 1/1999. (I. 14.) KHVM rendelethez tartozó melléklet: A közúti hidak nyilvántartásáról és műszaki felügyeletéről szóló szabályzat tartalmazza. A következőkben a dolgozat szempontjából fontosnak ítélt részleteket emelem ki a teljesség igénye nélkül.

i. Hídellenőrzés

A hídellenőrzést általánosan útfenntartó szakmunkás vagy útellenőr végzi. Gyakorisága az útszakasz szolgáltatási szintjétől függ. Viszont el kell végezni bárminemű havária esetén is. Ekkor a szakmunkás, ha bármi, számára „gyanús” dolgot lát a hídon, értesíti a hídmérnököt, azaz hídszemlét, hídvizsgálatot kér. A hídellenőrzés során semmiféle segédeszközt nem használnak.

ii. Hídszemle

A hídszemlét már szakirányú végzettségű személy végzi, de segédeszközt ő sem használ. A híd állapotának ellenőrzése viszont már sokkal részletesebb ezen a szinten, a vizsgálat már szerkezeti elem szinten is történik. Javítási munkálatokra javaslat tehető. A hídszemlét féléves gyakorisággal kell elvégezni (kivéve abban a félévben, amikor hídvizsgálatot végeznek, tehát igazából hídszemlét is csak évente kell végezni), s a végrehajtásáról az üzemmérnökségnek kell gondoskodnia. Írásos feljegyzés, jegyzőkönyv készül róla.

iii. Hídvizsgálat

A hídvizsgálatot hídmérnök végzi, jellemzően ugyanaz, aki a hídszemlét is. Rendelkezésre kell, hogy álljanak a régebbi híd- és fővizsgálat eredményei, jegyzőkönyvei. A hídvizsgálatot évente egyszer kell elvégezni, és meghatározott rendszer szerint jegyzőkönyvet ill. állapotértékelést kell készíteni az eredményekről, szükség esetén el kell rendelni a javítási munkálatokat a hídon. Hídvizsgálatot kell tartani természeti havária, hidat érintő közúti baleset esetén is, ha a hídellenőrzést végző személy ennek szükségességét jelzi. Az elkészített állapotértékelés papíralapú archívumban vagy az adatbázis rendszerben kerül rögzítésre.

iv. Fővizsgálat

Fővizsgálatot a fenntartás szempontjából kiemelt jelentőségű hidaknál kell végezni 10 évente. Ilyen kiemelt jelentőségű kategóriába sorolandó minden 20m feletti támaszközű, vagy 40m-nél nagyobb szerkezeti hosszúsággal bíró híd, valamint minden autópálya és minden vasúti felül- és aluljáró. A 1/1999. (I. 14.) KHVM rendelete szerint „Fővizsgálat készítésével legalább 5 éves gyakorlattal rendelkező szakirányú képzettségű, a hídfenntartó állományába tartozó mérnök vagy a Mérnöki Kamara által névjegyzékbe vett hídügyi szakértő, illetőleg szakvélemény adására jogosult intézmény bízható meg.” A fővizsgálatról részletes jegyzőkönyvet kell készíteni, ami alapján a híd kezelője egyrészt el tudja dönteni, hogy valóban minden szükséges vizsgálatot elvégeztek-e, másrészt pedig teljes és minden részletre kiterjedő képet kap a híd állapotáról. A jegyzőkönyvhöz hibatérképet és fotókat is kell mellékelni. Ezt a fővizsgálati jegyzőkönyvet a híd törzslapjához csatolják. Egy fővizsgálat esetén közelítőleg hetek, vagy akár hónapok is eltelnek a szerződéskötéstől a dokumentáció leadásáig.

h. Feladatok tervezése, ellenőrzése

Az utak, hidak fenntartásához szükséges feladatokat időben és térben is meg kell tervezni, szem előtt tartva a rendelkezésre álló forrásokat. Ezen feladatokat a kezelő szerv saját társszerve végzi el vagy külső céget bíz meg vele. A munkák elvégzése után a kezelő leellenőrzi, hogy a munka minősége az elvárt szintet mutatja-e, szerződéses munkánál azt is, hogy valóban minden a szerződésben rögzítettek szerint történt-e.

i. Híd alatti területek karbantartása

Híd alatti területek karbantartásának nevezzük például a kaszálást, valamint annak biztosítását, hogy a híd a vizsgálómérnök számára megközelíthető legyen. Ha nincs rendben tartva ez a terület, akkor a vizsgálómérnök nem tudja elvégezni a jogszabályokban előírt feladatát, nem tudja kellő körültekintéssel ellenőrizni a híd és annak elemeinek állapotát.

j. Havária esetén szükséges tennivalók

Havária esetén az érintett útszakaszokat és műtárgyakat szemrevételezéssel mindenképpen ellenőrizni kell, majd el kell dönteni, hogy szükség van-e szakirányú végzettségű emberek bevonására vagy sem, ill. hogy szükséges-e valamilyen forgalomkorlátozás. A hídmérnök ezt a döntést természetesen felülbíráhatja.

k. Kapcsolattartás társszervekkel

Ilyen társszervek lehetnek a meteorológiai szolgálat, a rendőrség, tűzoltóság, mentők, kormányhivatalok valamint más útkezelők is. A kapcsolattartás a folyamatos, zavartalan és megbízható információáramlás miatt fontos.

A hidak élete során az első évek kitüntetett időszaknak számítanak. Ekkor még nem elsősorban a fenntartásuk, üzemeltetésük van előtérben, hanem a tervezés vagy kivitelezés során esetlegesen elkövetett hibák, hiányosságok felderítése. Az itt felmerülő érdekek átgondolása után könnyen belátható, hogy ez is az üzemeltetők, kezelők feladata kell, hogy

legyen. Ebből a szempontból a garanciális hidak annyiban számítanak különlegesnek, hogy a garanciális időszakban akár havonta-kéthavonta ki kell menni és ellenőrizni a híd állapotát. Magyarországon a közlekedésfejlesztési projekteknél a Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő (NIF) Zrt. a beruházó. Ő koordinálja az építést, ő írja ki a pályázatokat. Később a nyertes pályázóval szerződést köt, amelyben rögzítik többek között a garanciális viszonyokat is. A magyarországi gyakorlatban általában a „3+2 év” foglaltatik bele a szerződésbe. Ami azt jelenti, hogy három év jótállás és két év szavatosság van a szerződés tárgyán.

- Jótállás

A jótállási időszakban a kivitelező cég köteles minden, a kezelő által bejelentett hibát kijavítani akkor, ha nem tudja bizonyítani azt, hogy a hiba, vagy hiányosság nem az ő mulasztása, gondatlansága miatt következett be.

- Szavatosság

A jótállási időszakkal szemben a szavatossági időszakban megfordulnak a szerepek. Ekkor már a kezelőnek kell bizonyítania azt, hogy a hiba vagy hiányosság valóban a kivitelező gondatlanságából vagy mulasztásából fakadóan következett be.

Az üzemeltetéssel kapcsolatos feladatok tehát rögzítve, szabályozva vannak. A cél adott, de kik valósítják meg ezt és milyen eszközökkel?

A hatékonyan működő, modern hídmenedzsmenthez négy alapelem meglétére van szükség. Ezek a „staffing”, az adatbázis, a szoftver háttér, és a „guide”.^[6] A „staffing” jelenti azokat az embereket, szervezeteket, akik feladatkörébe tartozik a hídmenedzsment megvalósítása, optimalizálása, akik az egész rendszert átlátják s a kezükben tartják. Az adatbázis az a hídnilylvántartási rendszer, amely naprakész adatokkal szolgál a hidakról. A szoftver háttér egy olyan EDP (Electronic Data Processing) rendszer, amely a hídról meglévő információkkal tud dolgozni. A „guide” pedig egy olyan útmutató a hídmérnökök számára, ami alapján egységesen és hatékonyan tudják elvégezni a feladatukat.

A hidak üzemeltetésének feladatait kétféle csoportba lehet sorolni. Vannak olyan feladatok, amelyeket rendszeresen szükséges elvégezni (tisztítás, hídellenőrzés stb.), ám nem feltétele mélyebb szakmai tudás. S vannak olyan feladatok, amelyek rendszeressége változó lehet, de mindenképpen szaktudást igényel. Az utóbbi feladatok közé tartozik a hídszemlék, hídvizsgálatok, fővizsgálatok elvégzése, a javítási, fenntartási munkálatok meghatározása, megterveztetése, s ezek megszervezése. Ezeket a munkákat hídmérnökök vagy technikusok végzik az adott feladat szintjének megfelelően. Minden Magyarországon útfenntartással, vagy útüzemeltetéssel foglalkozó vállalatnak van hidakra specializálódott osztálya, alosztálya. Az itt dolgozók tehát azok, akik a hídvizsgálatokat elvégzik, akik szakértelmükkel segítik a javítási munkák megtervezését, akik felelőssége, hogy Magyarországon a hidak állapota mindenkor kielégítse a teherbírési és biztonsági követelményeket. Feladatuk az is, hogy mind társadalmi, mind gazdasági szempontból igyekezzenek mindig megtalálni az optimális megoldást a hidak felújításával kapcsolatosan. Ez azt jelenti, hogy amikor arról döntenek, mikor melyik hídon milyen munkálatokat kell végezni, akkor nem elég kizárólag a biztonsági és teherbírési szempontokat figyelembe venni. Nagyon fontos az is, hogy a rendelkezésre álló forrásokat ésszerűen osszák el, hiszen általában nem áll rendelkezésre annyi pénz, amellyel

mindenkor kifogástalan állapotban lehetne tartani a hidakat. Döntéshozatalkor fontos mérlegelni a hosszú távú következményeket, a hídállomány egészére vonatkozó hatásokat is. Ezek a szempontok nem szerkezet-építőmérnöki szempontok. A hídfenntartással és üzemeltetéssel kapcsolatos feladatok globális voltát nézve azonban nem érdemes figyelmen kívül hagyni őket.

A XX. század második felében a hídgazdálkodás terén egyre inkább elterjedt eszközök kifejlesztését, használatát pontosan ezek a szempontok motiválták. Nem elég egy hídnak meghatározni az állapotát és a szükséges javítási munkákat, azt is figyelembe kell venni, hogy mikor, milyen körülmények között érdemes ezeket a munkákat elvégezni. Egyszerre egy teljes hídfelújítás keretében? Vagy részleteiben? Lezárva egy rövidebb időre az egész hidat, vagy hosszabb ideig, de csak forgalomkorlátozással, s sosem a teljes híd lezárásával?

Magyarországon a hidak állapotának megállapítására a kezdetekben egy 5 pontos értékelési rendszert alkalmaztak. Ez azt jelenti, hogy értékelték a híd felszerkezetének, a híd alépítményének, a pályaburkolatnak, a híd tartozékainak és a híd környezetének az állapotát, s ezeket egy 1-5-ig terjedő skálán osztályozták. Ma van olyan kezelő szervezet, amelyik még mindig e szerint a rendszer szerint végzi a hídvizsgálatokat, de van olyan is, amelyik már egy részletesebb, 22 pontos rendszer alapján (3. táblázat). Ebben a második esetben is 1-5-ig terjed az osztályzás, ez nem változott. Ennek során 1-es osztályzatot kap az a hídelem, amely közel hibátlan állapotúnak minősíthető, és 5-ös osztályzatot kap az, amelyik elemen súlyos és területileg kiterjedt hiba található. Jelen pillanatban ezek az értékelések segítik a hídmérnököket a döntéshozatalban. Segítségükkel követhető a hidak állapotának leromlása, a már elvégzett javítási munkák hatékonysága. Ezen kívül a hídprogramokat is ezek alapján készítik el, ezek alapján mérlegelik a felújítások, javítások szükségességét, mértékét.

Pusztán a rendszeresen elvégzett állapotértékeléseken alapuló döntéshozatal nem nevezhető optimálisnak, hiszen ebből hiányzik a rendszer szintű gazdasági szempontok mérlegelése. Ezeknek a figyelembe vételére ma Magyarországon még nincs kidolgozott, általánosan elfogadott rendszer. Legnagyobb részben a rendelkezésre álló pénz alapján dől el, hogy mikor milyen munkálatokat, milyen feltételek mellett lehet elvégezni a hidakon. Vannak olyan országok azonban, ahol már olyan hídgazdálkodás rendszerek alakultak ki, melyek magukba integrálják a műszaki mellett a gazdasági és társadalmi szempontokat is.

Magyarországon a PONTIS-H elnevezésű hídgazdálkodási rendszer bevezetése és fejlesztése folyamatban van. Ez a rendszer a nyilvántartáson kívül lehetővé teszi az optimális forráselosztást, a hidak összességének optimális állapotban tartását is.

3. Hídkezelő szervezetek Magyarországon

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2010-es adatai szerint Magyarországon mintegy 31.628 km út van, amelybe beleértendők az autópályák, autóutak, főutak (I. és II. rendűek), összekötő utak, bekötő utak, csomóponti ágak és állomáshoz vezető utak. A magyarországi úthálózat elemeit az 1. táblázat^[7] szemlélteti.

	gyorsforgalmi utak		főutak			mellékutak			
	autópálya	autóút	elsőrendű főút	másodrendű főút	gyorsforgalmi utak csomóponti ágai	összekötő út	bekötőút	állomáshoz vezető út	összesen
hossz [km]	1067	205	2155	4461	580	18133	4551	477	31628
százalékos megoszlás	3,37	0,65	6,81	14,10	1,83	57,33	14,39	1,51	100,00

1. táblázat: A magyarországi utak megoszlása

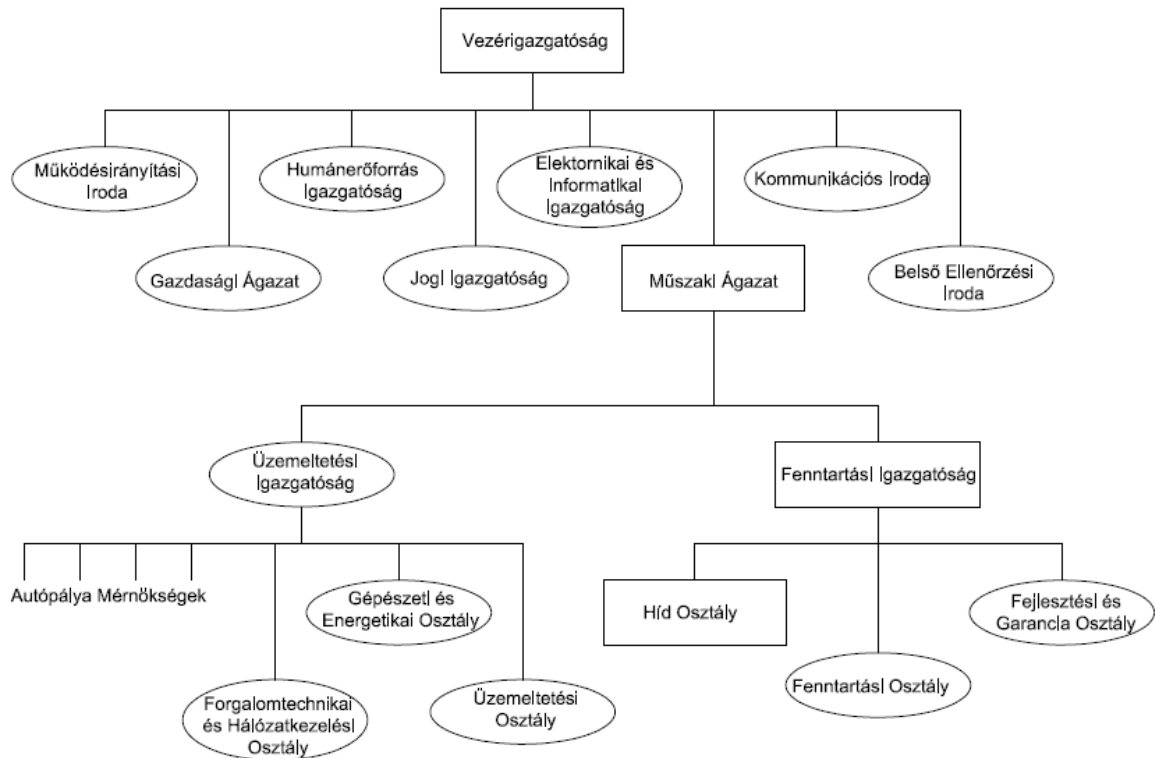
A köztulajdonban lévő utak részének kezelése három vállalat között oszlik meg: az Állami Autópálya Kezelő Zrt (ÁAK), a Budapesti Közlekedési Központ Közút Zrt. (BKK), valamint a Magyar Közút Nonprofit Zrt. (MK) között. E három kezelő mellett jelentősek még a PPP (Public-Private Partnership) konstrukcióban épült autópályák kezelői a Duna-Intertoll Zrt. (60 db híd az M6-os ill. M8-as autópályákon), az M6 Tolna Autópálya Koncessziós Zrt. (56 db híd az M6 autópálya Dunaújváros és Szekszárd közötti szakaszán), a Mecsek Autópálya Üzemeltető Zrt. (122 db híd az M6 és M66-os autópályákon Szekszárdtól délre), és az A-way Ite Zrt (M5 autópálya), valamint az önkormányzatok.^[8]

A következőkben az ÁAK, mint a legnagyobb autópálya hídállományért, az MK, mint az összes külterületen lévő nem gyorsforgalmi közúti hídért és a BKK, mint a legnagyobb önkormányzati hídállományért felelős kezelők működését, gyakorlatát mutatom be. Összefoglalom, hogy miként is zajlik a 2. fejezetben felvázolt feladatok gyakorlati megvalósítása, milyen szervezeti egységek végzik az egyes feladatokat, miért és hogyan tér el, ill. miben hasonlít a három kezelő gyakorlata.

a. Állami Autópálya Kezelő Zrt.

Az Állami Autópálya Kezelő Zrt. (ÁAK) a kezelője a magyarországi autópályákhoz tartozó hidaknak (kivéve a PPP-s konstrukcióban épülteket). Ezek mind az autópályák feletti, alatti, valamint csomóponti hidakat jelentik. Az ÁAK kezelésében lévő utak, s az azokon található hidak és egyéb műtárgyak tulajdonosa a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (KKK). A KKK minden évben szerződést köt az ÁAK-val az érintett útszakaszok és azok műtárgyainak üzemeltetési és fenntartási feladatainak végrehajtásáról.

Az ÁAK leegyszerűsített szervezeti felépítését az 1. ábra^[9] szemlélteti.



1. ábra: Az ÁAK szervezeti felépítése

Az ÁAK vezérigazgatósága alá közvetlenül az ábra második sorában található nyolc főegység tartozik. Ezen főegységek alatt több igazgatóság és osztály is van, azonban ezeket az ábrán nem jelöltem, mivel a dolgozat szempontjából nem szükséges részletes ismertetésük, viszont az ábrát meglehetősen bonyolulttá tenné minden egyes szervezeti egység feltüntetése. A Műszaki Ágazat az a főegység, amivel részletesebben is érdemes foglalkozni. Ez két további egységre bontható: az Üzemeltetési Igazgatóságra és a Fenntartási Igazgatóságra. Az üzemeltetési Igazgatósággal szintén nem foglalkozom részletesen a jelen dolgozatban. Annyit azonban érdemesnek tartok elmondani róla, hogy alájuk tartozik a Forgalom és Hálózatkezelési Osztály (FHO), akik ellátják a forgalomtechnikai és forgalomterelési feladatokat, a Gépészeti és Energetikai Osztály (GEO), akik a gép- és gépjárműpark működtetéséért, karbantartásáért és fejlesztéséért felelősek, valamint az Üzemeltetési Osztály (ÜZO), akik az ÁAK központi tervezési és üzemeltetési feladatait végzik el. A felsorolt osztályok felügyeletén túl az Üzemeltetési Igazgatóság feladata koordinálni a területi autópálya mérnökségek munkáit is. Az autópálya mérnökségek (APM-ek) két (Keleti és Nyugati) főmérnökség alá tartoznak. Összesen tizenöt ilyen kisebb, területi mérnökség van. Ezek a mérnökségek felelősek az autópálya és annak műtárgyai effektív üzemeltetéséért. Azaz pl. ők szózzák az utakat (és így a hidakat is), ők kaszálnak az autópályák környezetében, ők végzik el az útellenőri munkákat, ők felelősek az utakon és a műtárgyakon a megfelelő világításért stb. Fizikailag ők tartják karban, ők üzemeltetik az autópályákat.^[9]

A Fenntartási Igazgatóság három részre tagolódik: a Híd Osztályra, a (Út) Fenntartási Osztályra és a Fejlesztési és Garancia Osztályra. A Híd Osztályon nyolc okleveles építőmérnök dolgozik: egy osztályvezető, és hét hídmérnök. A hidak a hídmérnökök között nagyjából arányosan vannak felosztva, minden hídmérnök felügyelete alá közelítőleg 150-200 db híd

tartozik. A Híd Osztály legfontosabb feladatai a hídvizsgálatok koordinálása, elvégzése, a hidak javítási és fenntartási munkáinak meghatározása, tervezése, elvégzetetése, ellenőrzése, ill. új, épülő hidak esetén kezelői vélemény készítése, hídnilyvántartás vezetése, valamint a szerződések előkészítéséhez műszaki háttér biztosítása. Vagyis mindazok a hídüzemeltetési feladatok, amelyek szaktudást igényelnek.

A hídmérnökök elsődleges s legnagyobb prioritással bíró feladata a hidak jogszabályokban meghatározott időközönként és részletességgel végzett vizsgálatainak elvégzése. A hídvizsgálatok és hídszemlék alkalmával a hídmérnök kimegy a hídra, s szemrevételezéssel ellenőrzi a híd minden bejárható részletét, elemét. Az ÁAK hídosztálya az értékelések során a 22 pontos rendszert alkalmazza. Az állapotértékelések eredményeit az OKA2000 (Országos Közúti Adatbank) adatbázis híd alrendszerébe rögzítik. Az adatbázis korlátozott hozzáféréssel a hidatok.hu oldalon elérhető. Az ÁAK a hidak állapotértékeléséhez és a hídnilyvántartáshoz ma is, míg a gazdasági elemzések készítéséhez várhatóan a jövő évtől alkalmazza a PONTIS-H hídgazdálkodási és állapotértékelési rendszert. Jelenleg folyamatban van az adatok feltöltése avégett, hogy jövő évtől a költségvetési moduljai is aktívan működhessenek, ezzel lehetővé téve automatizált gazdasági elemzések készítését, valamint költségvetési stratégiák értékelését.

Havária esetén a tényleges útlezárást, valamint a forgalomterelést az FHO irányításával az illetékes üzemmérnökség végzi el. A balesetek elhárítására irányuló intézkedések után a hídmérnök mérlegeli a hídra vonatkozó javítási munkálatok szükségességét, s el is rendelheti azokat.

A hidak javítási, fenntartási munkálatainak elvégzésére az ÁAK külső cégekkel keretszerződéseket köt. Ezek a szerződések általában egy vagy két éves időszakra vonatkoznak. Ezek alapján egy adott típusú javítási munkát az adott időszakban az összes hídra ugyanaz a külső cég végez, ugyanazon feltételek mellett. Az ÁAK közbeszerzés köteles, így ezek a keretszerződések pályáztatás után köttetnek meg. A hídmérnökök a pályázatok kiírásában, azok elbírálásában, valamint a szerződések előkészítésének munkálataiban is részt vesznek, biztosítják ezekhez a szakmérnöki háttérrel. Más szavakkal megfogalmazva a hídmérnökök műszaki támogatásukkal segítik a Jogi Igazgatóságot és a Gazdasági Ágazat alatt működő Beszerzési Irodát a közbeszerzési eljárások lebonyolításában.

Az útvonalengedélyeket, valamint a kezelői hozzájárulásokat is az FHO bírálja el, ill. adja ki. Ha azonban az érintett útszakaszon híd is található, akkor mindenképpen kikérik a Híd Osztály véleményét az adott híddal kapcsolatosan.

A hidak fővizsgálatát nem az ÁAK Híd Osztályának dolgozói, hídmérnökei végzik, hanem egy vagy több, szintén pályáztatás útján szerződött külső cég. A szerződés előkészítésében, a fővizsgálat során elvégzett vizsgálatok, értékelések ellenőrzésében egyaránt részt vesznek. Az ő felelősségük az is, hogy a felügyeletük alá tartozó hídon a fővizsgálat a jogszabályok által előírt módon, a szerződésben rögzítettek szerint történjen meg.

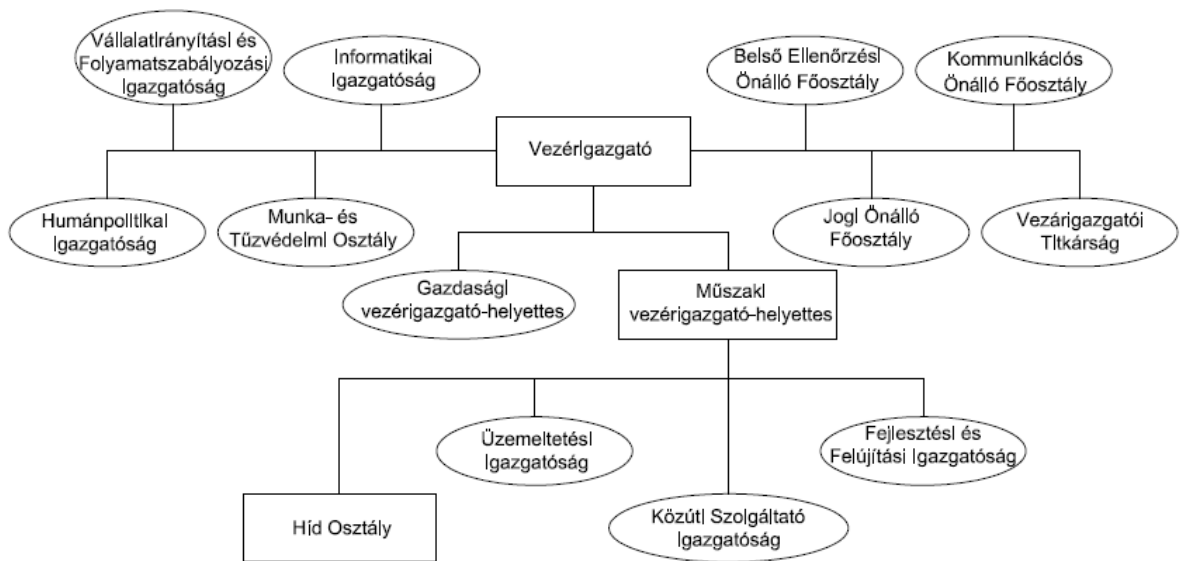
Az ÁAK a hídvizsgálatok és egyéb hídgazdálkodási feladatok körén egyre szélesebb körben alkalmaz korszerű technológiákat. A helyszíni hídvizsgálatkor a hídmérnök egy PDA-n rögtön rögzíteni tudja a szükséges információkat a PONTIS-H terepi moduljának segítségével. Ezután az irodában csak fel kell tölteni az adatokat az adatbázisba. Az adatbázisban a híd elhelyezkedésével kapcsolatos adatokat, a híd műszaki adatait, a híd fenntartásához és

karbantartásához szükséges adatokat, valamint a hídhoz tartozó dokumentációk nyilvántartását tárolják és vezetik.^[10] Egy átlagosnak mondható híd vizsgálatának elvégzése körülbelül 20 perc terepi, és 10 perc irodai munkát igényel. A jövő évtől az ÁAK teljesen áttér a PONTIS-H hídgazdálkodási rendszerre. Ez azt jelenti, hogy minden olyan hídgazdálkodási, fenntartási, költségvetés becslési számítás és elemzés, amely most manuálisan történik, bizonyos szintig automatizálva lesz. A rendszer gazdasági elemző részének működéséhez szükséges mennyiségi, szerkezeti és anyagra vonatkozó adatokat a Híd Osztály szolgáltatja, míg az egységárakat a KKK adja meg.

b. Magyar Közút Nonprofit Zrt.

A Magyar Közút Nonprofit Zrt. (MK) kezelésében van minden olyan út és útszakasz, amely külterületen van, nem autópálya és természetesen állami tulajdonú, tehát nem magánút. Ugyanígy, az így definiált utakon található műtárgyak kezelése, karbantartása, üzemeltetése is a Magyar Közút feladata. Ez közel 30 000 km-nyi utat és 5 700 darab hidat jelent, amivel az MK a legjelentősebb út ill. hídkezelő Magyarországon. Az MK kezelésében lévő utak és hidak – csakúgy, mint az ÁAK esetében –, a KKK tulajdonában vannak.

Az MK egyszerűsített szervezeti felépítését a 2. ábra szemlélteti^[5].



2. ábra: Az MK szervezeti felépítése

A szervezetnek egy vezérigazgatója van, s két vezérigazgató-helyettese: egy gazdasági és egy műszaki. A dolgozat témájához szorosan kötődő feladatokat az utóbbi igazgatása alá tartozó egységek végzik el. A Fejlesztési és Felújítási Igazgatóság feladatkörébe tartoznak a garanciális ügyek kezelése, a különböző pályázatok, pályáztatások lebonyolításai, úgymint például a ROP (Regionális Fejlesztési Operatív Programok) és a KÖZOP (Közlekedés Operatív Programok) projektekéi, valamint a felújítási munkák előkészítése, gazdasági és műszaki lebonyolítása. Az Üzemeltetési Igazgatóság felügyelete alatt működő szervek: a Megyei üzemeltetési és Fenntartási Osztály, valamint maguk az Üzemméretnökségek. Ez utóbbiak végzik az utak, s a műtárgyak effektív üzemeltetését. A Megyei Igazgatóságok végzik az

elméleti műszaki tevékenységeket. Ők felelősek a tervezésekért, a lebonyolításokért és a forgalomtechnikai feladatok megoldásáért. A fővárosi központ feladata pedig összehangolni ezen igazgatóságok munkáját országos szinten. ^{[10][11]}

A Híd Osztály működése, a feladatok ellátása hasonlóan történik, mint az ÁAK gyakorlatában. A hídvizsgálatok során az értékeléseknél ugyanúgy a 22 pontos rendszert alkalmazzák, a hidak állapotfelmérésének eredményeit pedig az OKA2000 adatbázisában rögzítik. A közutak azonban alapvetően különböznek az autópályáktól, s így a rajtuk lévő létesítmények: hidak, műtárgyak is. Az MK hídállományába tartozó 5 700 db híd túlnyomó része kis nyílásközű, régi szerkezet, melyek között sok a téglá, vagy kő boltozat. Mindösszesen 400-500 darab olyan híd van az állományban, melyek a kiemelten kezelendő hidak kategóriájába tartoznak. Az MK kezelésében vannak határhídjaink is, melyek több szempontból is különös jelentőséggel bírnak. Egyrészt azért, mert határhidak, amik biztosítják az átjutást egyik országból a másikba, így esetleges lezárásuk, vagy a rajtuk érvénybe léptetett korlátozások kiemelt társadalmi és gazdasági jelentőségűek. Másrészt azért, mert katonai, stratégiai szempontból is kiemelt fontossággal bírnak, s ez még a mostani békés időkben sem elhanyagolható szempont. Nem utolsó sorban pedig, ezeket a hidakat nem kizárólag a magyar szabályzat szerint, hanem a vonatkozó nemzetközi egyezmények szerint kell ellenőrizni, kezelni. Ez kellő körültekintést és együttműködést igényel más, határon túli szervezetekkel is.

Az MK állományába tartozó hidak megközelíthetősége viszonylag körülményes, mert szétszórtan helyezkednek el, nem igazodnak úgy egy rendszerezett sugaras hálózathoz, mint például az autópályahidak. S ugyanakkor nem koncentrálnak olyan viszonylag kis területre sem, mint a belterületi hidak. Ezért a folyamatos felügyelet és az esetenkénti hídvizsgálatok megszervezése, összehangolása mindenképp több munkát igényel, mint akár az önkormányzatok akár az autópálya-kezelők alá tartozó hídállományok esetén. S nem csak ezeket bonyolultabb megvalósítani, de a javítási munkákat is. A hibák sokrétűsége, a lokalizáció dekoncentrálttsága, az egyes hidak kisebb jelentősége (a napi forgalmat tekintve) mind-mind hátráltatják a hatékony és optimális hídfenntartási program megtervezését, és megvalósítását.

Az MK Híd Osztályának helyzetét az sem könnyíti meg, hogy két éve nincs felújításokra címzett keret. A hídfelújítások rendszerint úgy történnek, hogy ha egy EU-s projekt keretében felújításra kerül egy útszakasz, akkor a rajta lévő hidakon – függetlenül attól, hogy azon hidak felújítása a prioritási listán hol helyezkedik el – elvégzik a rekonstrukciós munkákat. Ezzel egyidőben azon hidak esetén, amelyek kapcsolódó útszakaszai nem integrálódnak EU-s projektekbe, ám állapotuk sürgős beavatkozást igényelne, gyakran egy súly- vagy magasságkorlátozó táblával oldják meg – egyéb lehetőség hiányában – ideiglenesen a problémát.

A rendszeres hídvizsgálati munkák elvégzése, az adatbázisok feltöltése, a javítási munkák meghatározása mellett a MK Híd Osztálya csakúgy, mint az ÁAK-é, köteles rendkívüli vizsgálatokat végezni balesetek, természeti haváriák vagy lakossági, hatósági kárbejelentések esetén.

Az MK technikai háttere szintén nagyon hasonló az ÁAK-éhoz. Ugyanúgy használják a PONTIS-H PDA-n futó terepi modulját a hídvizsgálatok elvégzésekor. A PONTIS-H fejlesztésében is részt vesznek, bár gazdasági moduljának alkalmazhatósága az MK

hídállománya, sajátos körülményei és a fentebb említett anyagi lehetőségei miatt erősen megkérdőjelezhető.

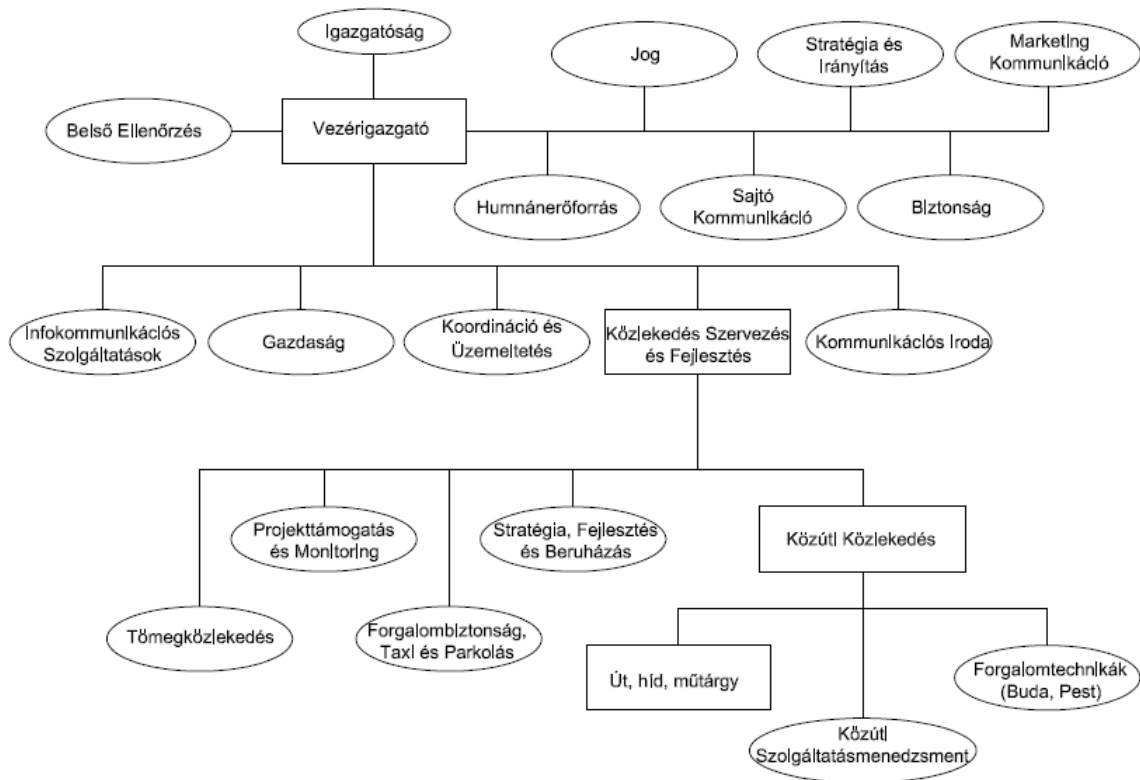
c. Budapesti Közlekedési Központ Zrt.

A Budapesti Közlekedési Központ (BKK) a fővárosban közlekedéssel foglalkozó szakmai szervezetek irányító vállalata. 2010-es megalakulását követően 2011-ben kezdte meg üzemszerű működését, és a 2012. év közepéig a következő feladatokat integrálta magába:

- „A 89/2011. számú Fővárosi Közgyűlési határozatban felsorolt projektek megvalósításával kapcsolatos projekt-menedzsment feladatokat,
- a közszolgálati szerződésben rögzített közszolgálati tevékenységeket,
- az FKF Zrt.-től (Fővárosi Közterület Fenntartó) a közútkezelés irányításával, megrendelésével, ellenőrzésével és a közúti forgalomirányítással kapcsolatos feladatokat,
- a Főpolgármesteri Hivatal Közlekedési Osztályától a hatósági feladatok kivételével a közlekedésszervezési és fejlesztési feladatokat,
- a Parking Kft.-től a parkolás-fejlesztési feladatokat, a parkolás-üzemeltetés irányításával, megrendelésével és ellenőrzésével kapcsolatos feladatkörét,
- a Fővárosi Taxiállomások Üzemeltető, Szolgáltató Közhasznú Nonprofit Kft. teljes feladatkörét,
- a BKV Zrt.-től a közlekedésszervezéshez, megrendeléshez, forgalomirányításhoz, értékesítéshez, ellenőrzéshez és a kiemelt közlekedésfejlesztési projektek lebonyolításához kapcsolódó feladatokat.”^[12]

A BKK egyszerűsített szervezeti felépítését a 3. ábra szemlélteti.^[13] A BKK fő feladatait ellátó szervezeteket az ábrán feltüntettem, azonban nem kívánok velük részletesen foglalkozni, kivéve, ami dolgozat szempontjából kiemelt jelentőséggel bír, a Közlekedés Szervezés és Fejlesztési feladatokkal foglalkozóval. Az ide tartozó szervezetek öt nagy csoportra bonthatók: Tömegközlekedésre, Projekt támogatás és Monitoringra, Stratégia, Fejlesztés és Beruházásra, Forgalombiztonság, Taxi és Parkolásra, valamint a Közúti Közlekedésre. A Közúti Közlekedéssel foglalkozó vállalat a BKK-Közút Zrt.. A BKK Közút Zrt. látja el a Főváros tulajdonában lévő utak, s az azokon található műtárgyak fenntartási feladatait. Ez összesen 4 000 km hosszon a forgalomtechnika üzemeltetését (forgalmi jelzőlámpák, zajvédő falak, parkolás gátló oszlopok stb.), valamint 1 070 km hosszú úthálózat és 483 db műtárgy kezelését, karbantartását jelenti. Ennek a vállalatnak három további része van, amik közül a Híd Osztály az Út, Híd, Műtárgy Igazgatóság része.

A Híd Osztályon tizenhét ember dolgozik: egy osztályvezető, négy hídmester, két adminisztrációs munkatárs és tíz létesítmény felelős ill. létesítmény mérnök. A hídmesterek a nagy Duna hidakért felelősek. Ez azt jelenti, hogy ezeken a hidakon folyamatos, napi hídszemlét tartanak. A létesítmény mérnökök vagy építőmérnök vagy technikus végzettségű szakemberek. A BKK kezelésében lévő 483 db műtárgyból 320 db híd, 82 db közúti gyalogos aluljáró s 81 db egyéb műtárgy (például ide tartozik a Gellért-hegy keleti oldalának sziklabiztosítása vagy a Váralagút is). Ezek a műtárgyak a létesítmény mérnökök között területi alapon oszlanak meg.



3. ábra: A BKK szervezeti felépítése

A hozzájuk tartozó műtárgyknál (ez 40-60 db műtárgyat jelent mérnökönként) a létesítménymérnökök végzik el a hídvizsgálatokat, valamint a hídszembélyeket. Csakúgy, mint az ÁAK-nál, a BKK Közútnál is közbeszerzést írnak ki a fővizsgálatokra s a munkát a nyertes cég végzi el. Egy-egy fővizsgálat esetén általánosan 3 hónap telik el a szerződéskötéstől a dokumentáció leadásáig. A hídszembély és a hídvizsgálatok esetén a régi 5 pontos rendszer alapján osztályozzák a hidak állapotát, míg a fővizsgálatoknál a BKK is alkalmazza az új, 22 pontos rendszert. A helyszíni adatrögzítés minden esetben papíralapú jegyzőkönyv segítségével történik. A PONTIS-H rendszert az állapotértékelésekhez használják, de a költségvetési elemzésekhez nem. Ez utóbbi bevezetése nem is szerepel a BKK Közút rövidtávú tervei között. Ugyanakkor a budapest.hidatok.hu adatbázisában rögzítésre kerülnek mind a hidak műszaki adatai, mind pedig az 5 pontos állapotértékeléseik.

Az előző bekezdésben már említett, rendeletileg szabályozott meghatározott gyakoriságú hídvizsgálatok a városi hidak esetében igen csak „tájékoztató” jellegűek. Ugyanis a városi forgalom sajátosságai, mint például a nagy járműforgalom, a kiemelkedő légszennyezés, a hidakat érintő balesetek és a hidakon átvezetett közművezetékek nagy száma, sokkal gyakoribb ellenőrzést tesznek szükségessé. Így gyakorlatilag 2-3 hetes időközönként sor kerül egy-egy műtárgy megsemmisítésére. Mindezen sajátosságok miatt lehet az is, hogy az országos közúthálózaton kötelező Útügyi Műszaki Előírások betartása az önkormányzati (azaz városi) utakon nem kötelező, csak ajánlott.

A szükséges javítási munkálatok két csoportra oszthatók, amik külön kezelendők. Az egyik csoportba tartoznak a kisebb, balesetveszély-elhárító munkálatok, melyeket a Közúti Szolgáltatásmenedzsment Igazgatóság végez, a másik csoportba pedig a nagyobb munkálatok, melyekre már külső cégeket szerződtenek. Az ÁAK-val ellentétben a BKK

Közútnál nem általánosak a keretszerződések, bár előfordulnak a gyakorlatban. Általában mégis inkább munkaszpecifikus szerződéseket kötnek. Ez részben azzal magyarázható, hogy a kisebb javítási munkálatokat a szervezeten belül oldják meg s csak a nagyobb munkálatok esetén szükséges külső céggel szerződni. A nagyobb felújítási munkálatok kapcsán a BKK Közút költségbecléssel kiegészítve javaslatot tesz arra, hogy éves szinten, mely hidakon kell elvégezni felújítási munkákat. Ha a BKK, mint a BKK Közút felettes szerve jóváhagyja a „hídprogramot”, azután még a Fővárosi Közgyűlésnek is meg kell szavaznia a becsült költségvetéssel együtt. Amennyiben ez megtörtént s a Közgyűlés fixálja azt az összeget, amit a következő évben hídfelújításra lehet költeni, akkor elkezdődhetnek a hídfelújítási munkák előkészítései.

Gyakran a tervezési és kivitelezési munkák lebonyolítását és műszaki ellenőrzését is el kell látni. A BKK Közút, mint kezelő, üzemeltető a tervezésben mindenképpen részt vesz, s ugyanilyen minőségben a kivitelezés során is jelen van.

A BKK alapvetően tradicionálisnak mondható módon és eszközökkel rögzíti az adatokat a hídvizsgálatok során. Az ÁAK és az MK gyakorlatával ellentétben nem használnak informatikai eszközöket (PDA) a terepi bejárás során. Az adatbázisban minden esetben a hidak 5 pontos rendszer szerinti értékelését rögzítik, ám ez az adatbázis nem mutat túl egy digitalizált hídnnyilvántartáson.

A bemutatott három kezelő szervezet közül bizonyos szempontból az ÁAK és az MK szorosabban kötődnek egymáshoz. Ez adódik abból, hogy a két hídállomány tulajdonosa ugyanúgy a KKK, aki mindkét kezelővel szerződésben állapodik meg a hidak (és az utak) kezeléséről. A KKK határozza meg a stratégiát, dönt a forráselosztásról, bírálja felül, vagy fogadja el a kezelő javaslatait. Ugyanakkor maga a két hídállomány sem teljesen független egymástól. Érdekes példa erre az, hogy azon közutak esetén, amelyek autópálya felett vezetnek át, maga a hídszerkezet az ÁAK kezelésébe tartozik, míg a burkolat, s lényegében minden, ami a szigeteléstől felfele található a hídon az MK-éba. Ez mindenképpen szükségessé tesz egyfajta együttműködést a két szervezet Híd Osztálya között. A technikai háttér használatát tekintve is azonos szinten állnak. A PONTIS-H adatfeltöltés, az oktatás, a hídvizsgálatok terepi modullal végzett megvalósítása, a gazdasági modul bevezetésének előkészítései párhuzamosan történnek a KKK koordinálásával.

Ami azonban mindenképp különbség közöttük, az a hídállomány lokalizációja, kora, méret tartomány szerinti eloszlása. Ezekon túl a forráselosztás szintjén is érdemes különbséget tenni. Nem nehéz elképzelni, hogy ha nincs elég pénz a két hídállományt párhuzamosan fenntartani és fejleszteni, akkor a gyorsforgalmi utak, az autópályák prioritást élveznek a kisebb forgalmú, kevésbé jelentős közutakkal szemben. Ez a kezelők szintjén aránytalan forráselosztást eredményez.

Találunk olyan szempontokat is, amelyek alapján az MK és a BKK közötti hasonlóságok mutatkoznak meg. Mindkét kezelő hídállománya igen heterogén, a kicsi támaszközű és pusztán lokális jelentőséggel bíró hidaktól egészen az országos jelentőséggel bíró nagy Duna- és határhidakig terjed. Ezek a hidak nem csak méretükben és jelentőségükben nagyon változók, de korukban, anyagukban, szerkezetükben és ezek miatt állapotukban is. Egy ilyen hídállomány esetén mérlegelni a prioritásokat, összehangolni a szükséges javítási munkálatokat, s megbízható gazdasági prognózisokat felállítani a

különböző stratégiák alkalmazása esetén különösen nehéz és bizonytalan. Ezt a mai labilis, kiszámíthatónak nem nevezhető gazdasági helyzet sem egyszerűsíti.

A BKK olyan szempontból van jobb helyzetben, hogy a főváros hidjai közül még azok is, amelyek alapvetően kis és csak lokális jelentőséggel bírnak, jobban szem előtt vannak, nagyobb forgalmat bonyolítanak le, mint más városok vagy a külterületek hidjai. Ugyanakkor pontosan emiatt a politika is nagyobb befolyással van a főváros kezelésében levő hidak javítására, felújítására. Mialt a BKK hidjai a főváros tulajdonában vannak, s minden az állományt érintő nagyobb volumenű kérdéstről nem egy szervezet, hanem a Fővárosi Közgyűlés dönt, így ez a bürokratikus rendszer gyakran gátolhatja, késleltetheti a szükséges felújításokat vagy egyéb intézkedéseket, s egyúttal megnehezíti a hosszú távú tervezést, az optimális stratégiák kidolgozását, megvalósítását. Mindezek mellett azt sem szabad elfelejteni, hogy a városi forgalom önmagában is sok sajátossággal bír. A közműátvezetések nagy száma, világítások kiemelt szerepe, forgalom nagysága, dugók kialakulásának gyakorisága, téli sózás kiemelkedő mértéke, mind-mind fokozott figyelmet, ellenőrzést, körültekintést igényelnek.

Közös, összehangolt rendszerbe olvasztani a fenti három kezelőt, s azok hídállományait nem egyszerű feladat. Az, hogy erre sor kerül-e valaha, előre nem lehet tudni. A bürokrácia csökkentésével, az azonos feltételek megteremtésével, s az egységes rendszer kiépítésével azonban minden bizonnyal közelebb kerülnénk az optimális forráselosztás és hídgazdálkodás megvalósításához.

4. Hídmenedzsment rendszerek

Jelen dolgozatban eddig az emberi tevékenységekre helyeztem a hangsúlyt. Felvázoltam a magyar jogszabályok és rendeletek tükrében a hidak fenntartásával kapcsolatosan elvégzendő feladatokat, azok rendszerességét, s bizonyos keretek között azok mikéntjét is. Ezután azoknak a szervezeteknek a gyakorlatát mutattam be, akik a magyar utak (s körülbelül az utakon elhelyezkedő műtárgyaknak is) közel 98%-ának a kezeléséért felelősek.

Így a négy, a modern hídgazdálkodás megvalósításához elengedhetetlen elem – „staffing”, adatbázis, szoftver háttér, „guide” – egyikét, az emberi tényezőt már bemutattam. A következő elem az adatbázis, ahol a hidak nagy mennyiségű adatait tárolni, rendszerezni és folyamatosan frissíteni lehet.

Magyarországon a híd adatok gyűjtésének kezdetei egészen 1910-ig nyúlnak vissza. Természetesen akkor még az adatokat csak papíralapú nyilvántartásban rögzítették. 1965-ben valósult meg az UTORG már digitális adatbázisa, mely a közutak, s a hidak adatait egyaránt magában foglalta. Ekkor pl. a hidak hossza, keresztirányú méretei, anyaga, teherbírása, az áthidalt akadály és az építés éve került rögzítésre. 1988-ban történt egy bővítés, amikortól is már többek között a dilatációk, saruk, vagy az alapozás adatait is rögzítették.^[1] Nagyjából ugyanekkor történt meg a Commodore-64-esekről az IBM-kompatibilis PC-kre való áttérés is. Az OKA (Országos Közúti Adatbank) 1992-re készült el. 2003 februárjában pedig megjelent az OKA 2000, amely az adatokat már listákban,

táblázatosan vagy éppen stilizált ábrákon is képes volt megjeleníteni.^[14] Azóta is ebbe történik mind az út, mind a híd adatok rögzítése. Mára azonban a KIRA (Közlekedési Információs Rendszer és Adatbank) alapfejlesztés eredményeképpen több alrendszere is önállóan kisebb vagy nagyobb mértékben, így maga a híd adatbank, azaz az EHR (Egységes Híd Rendszer) is.^[10]

Ország	Tulajdonos	Rendszer	
		Név	Rövidítés
Dánia	Dán Út Igazgatóság		DANBRO
Finnország	Finn Közlekedési Iroda	The Finnish Bridge Management System	FBMS
Hollandia	Holland Közlekedési Minisztérium	Data Information System for Structures	DISK
Írország	Ír Nemzeti Út Társaság	The Eirspan Bridge Management System	Eirspan
Japán	Kajima Vállalat és Osaka Regionális Tervezési Intézménye		RPISBMS
Kanada	Ontario Közlekedési Minisztérium és Stantec Consulting Ltd.	Ontario Bridge Management System	OBMS
Kanada	Quebec Közlekedési Minisztérium	Quebec Bridge Management System	QBMS
Kanada	Edmonton Közlekedési Minisztérium	Edmonton Bridge Management System	EBMS
Kanada	Prince Edward-sziget Közlekedési Osztály	Prince Edward Island Bridge Management System	PEI BMS
Korea	Korea Föld Minisztérium, Közlekedés és Tengerészeti Osztály	Korea Road Maintenance Business System	KRBMS
Lengyelország	Lengyel Vasút Vonalak		SMOK
Lengyelország	Helyi Lengyel Út Igazgatások		SZOK
Lettország	Lett Állami Út Igazgatás		LatBrutus
Németország	Német Szövetségi Autópálya Kutató Intézet	Bauwerk Management System	GBMS
Olaszország	Trento Autonóm Tartomány	Autonomous Province of Trento - Bridge Management System	APT-BMS
Spanyolország	Spanyol Közmunka Minisztérium		SGP
Svájc	Svájci Szövetségi Utak Hatósága		KUBA
Svédország	Svéd Út Igazgatás	Bridge and Tunnel Management System	BaTMan
USA	Alabama Közlekedési Osztály	Alabama Bridge Management System	ABMS
USA	AASHTO		PONTIS
Vietnám	Vietnám Közlekedési Minisztérium		Bridgeman

2. táblázat: Hídmenedzsment rendszerek a világon

A hídmenedzsment harmadik eleme a szükséges szoftver háttér, azaz a hídgyakadalmi rendszerek. Ezek számtalan szinten valósulnak meg a gyakorlatban, s a technológiai fejlődéssel párhuzamosan jellemzően folyamatos fejlesztés alatt vannak. A világ különböző pontjain különböző hídgyakadalmi rendszereket alkalmaznak (2. táblázat). Ezek a rendszerek gyakran szoros kapcsolatban vannak egymással. Mivel a cél, s a rendelkezésre álló IT is nagyon hasonló, ezért nem meglepő, hogy a különálló rendszerek fejlődése és fejlesztése hatással van egymásra. Jellemzően, amikor egy ország meg akarja valósítani a saját rendszerét, akkor előbb a már meglévő és működő rendszereket tanulmányozza, s az

összegyűlt tapasztalatok alapján indul meg a fejlesztés. A fejlesztés ekkor vagy teljes mértékben saját, vagy egy már meglévő rendszer interpretálása. Ez utóbbira példa az amerikai PONTIS-ból fejlesztett magyar PONTIS-H, vagy a dán DANBRO-ból fejlesztett ír Eirspan. Az, hogy egy ország egy az egyben átvegye egy másik ország rendszerét azért ritka, mert a helyi sajátosságokat nem lehet figyelmen kívül hagyni. Ezek a sajátosságok fakadhatnak például a hídállomány eltérő méreteiből és minőségéből, az eltérő földrajzi és klimatológiai körülményekből, az eltérő jogszabályi háttérből, valamint az eltérő politikai és gazdasági stratégiákból. Az ír Eirspan fejlesztésekor például a dán DANBRO rendszert ki kellett egészíteni a kő és falazott hidakra vonatkozó sajátosságokkal. Ugyanis míg Dániában ezeknek a hidaknak a teljes hídállomány szempontjából igen csekély a jelentőségük, addig Írországbán a hidak 40%-a esik ebbe a kategóriába.^[15]

A következőkben a teljesség igénye nélkül mutatom be egy-egy példán keresztül, hogy hogyan is néz ki egy ilyen hídgazdálkodási rendszer, melyek a főbb jellemzői.

a. DANBRO^{[16][17]}

A DANBRO egy dániai fejlesztésű hídgazdálkodási rendszer, mely a hidak hosszú távú fenntartásának optimalizálását jelölte ki fő céljául. Az 1990-es évek végén megreformált rendszer alapvetően négy dologra koncentrál:

- hogy a hidak fenntartási munkálatainak egyikéről se feledkezzenek el,
- hogy minden hídon dolgozó vállalkozó pontos és teljes képet kapjon az elvégzendő feladatokról és így optimalizálhassa ezen munkákat,
- hogy felvázolható legyen egy minden fenntartási munkát lefedő költségvetés,
- hogy az anyagok beszerzése optimalizálva legyen.^[16]

A DANBRO rendszer a fenntartási munkák végzésének különböző szintjein nyújt segítséget úgyis, mint megvalósítási szinten, tervezési szinten, adminisztrációs szinten és fenntartási szinten. A következő tevékenységeket foglalja magába:

i. Adatrendszerezés

A következő adatokat kell bevinni a rendszerbe: adminisztrációs adatok, technikai adatok, forgalmi adatok és kronológiai áttekintés, azaz a hídon végzett munkák, a hidat érintő balesetek stb. rögzítése időponthoz rendelve.

ii. Elsődleges vizsgálat

Ez egy vizuális vizsgálat, ami kiterjed a híd különböző részleteire, valamint a híd egészére is. Minden részlethez hozzá kell rendelni a következő információkat: állapot (osztályzás 0-5-ig), rövid leírás komolyabb probléma esetén, rutin fenntartási munka, tisztítás, rendkívüli vizsgálat vagy javítási munka szükségessége. Fontos még, hogy ekkor kell megállapítani a következő elsődleges vizsgálat idejét is, ami egy 1-től 6 évig terjedő időszakban jelölhető ki. Az elsődleges vizsgálat alapján becsülik meg a javítási munkák költségét is a következő 5/10 évre.

iii. Rutin fenntartás és vizsgálat

Gyakori ún. rutinvizsgálatokat végeznek, hogy folyamatosan követni tudják a híd biztonsági szintjét, a napi használhatóságnak való megfelelését és hogy ezek alapján tervezzék meg a rutin fenntartási munkákat. Ehhez használják a „Rutin Fenntartási Modul”-t, ami tartalmazza az alapvető hídelemek listáját, a hozzájuk rendelt alapvető munkálatokkal, azok áraival, és anyagigényeivel. Ezen adatokból (és a híd rendelkezésre álló „mennyiségi” adataiból) a modul automatikusan generálja az adott hídra az elvégzendő munkálatok megrendeléséhez és kivitelezéséhez szükséges dokumentációkat.

iv. Rendkívüli vizsgálatok

Ezt az elsődleges vizsgálatot végző személy rendelheti el akkor, ha ő nem tudja megítélni, hogy milyen javítási munkákra van szükség vagy, hogy a híd állapota mennyire súlyos. Ezeket szakképzett mérnök végzi, aki alkalmaz roncsolásmentes és roncsolásos vizsgálati eszközöket, s esetenként laborvizsgálatokat is elrendel. A vizsgálatok során meg kell állapítania a hibák okát és kiterjedését, meg kell becsülnie a hiba továbbfejlődését abban az esetben, ha semmiféle javítást nem végeznek. Meg kell neveznie megfelelő rehabilitációs stratégiákat, meg kell határozni ezen stratégiák költségeit és ki kell választania közülük azt, amelyik a leggazdaságosabb. Egy 25 éves periódusra két-három stratégiát dolgoznak ki, s ezek alkalmazásának gazdasági következményeire készítenek becsléseket.

v. Optimalizálás

A javítási munkákat úgy optimalizálják, hogy fontossági listát készítenek, ami megmutatja, hogy melyik hídon, mikor kell javítási munkákat végezni az egyes stratégiák alkalmazása esetén.

A rehabilitációs stratégiákat a hidak szintjén négy típusra osztják:

- A hídon olyan mélyreható javítási munkálatokat végeznek el, melyek következtében eléri a híd a „hibátlan” minősítést.
- Csak az igazán szükséges, felületi javításokat végzik el, hogy a nagyobb munkálatokat el lehessen halasztani.
- Semmilyen javítási munkálatot nem végeznek, hanem megvárják, amíg a hídelem vagy a híd egésze már nem minősül biztonságosnak és akkor lecserélik az egész hidat vagy a károsodott elemeket.
- Egyáltalán nem nyúlnak hozzá a hídhoz, se az elemeihez, hanem megvárják, hogy a híd már ne minősüljön biztonságosnak és akkor lezárják, kivonják a forgalomból. E stratégia választásakor kiemelten kell mérlegelni a következményeképpen keletkező „úthasználói” plusz költségeket is.

A hídszintű stratégiákat az egész rendszer optimalizálásában a globális költségminimumra való törekvés szerint határozzák meg és veszik figyelembe.

vi. Költségvetés kontroll

Az ide kapcsolódó modul mind a teljes hídállományra, mind pedig az egyes hidakra külön-külön vonatkozó fenntartási, javítási munkák költségvetését kezeli.

vii. Hosszú távú költségvetés

Az ötéves költségvetés mellett hosszú távú becslésekre is szükség van. A hidak alapvető elemeire meghatározzák az átlagos felújítási időközöket, az átlagos felújítási költségeket, az átlagos élettartamot, valamint a pótlási költséget.

viii. Különleges közlekedési járművek adminisztrációja

Az útvonalengedélyre köteles járműveknek a hatóságok adják ki az engedélyeket. Az engedélyek elbírálásához a DANBRO rendszer adatbázisából kapják meg a szükséges információkat.

Gazdasági elemzések készítésekor a DANBRO rendszer mindig a nettó jelenérték szerint számol, s a szerint minden stratégiához hozzárendeli a megvalósítási értéket és az elhalasztási értéket is. A költségek direkt és indirekt részre oszlanak. A direkt költségek a javítási munkák megvalósítási költségeit jelentik. Az indirekt költségek pedig az úthasználók plusz költségeit foglalják magukba. A leglényegesebb indirekt költségek, amikor súlykorlátozások miatt a nehezebb teherautóknak kerülőutat kell tenniük, amikor hídlezárás miatt mindenkinek kerülőutat kell tennie, vagy amikor a felújítási munkálatok miatt korlátozzák a forgalmat, ami várakozást és csökkentett sebességet eredményez. A rendszerbe ezeken túl még egy olyan plusz költség is be van építve, ami a „stratégiaváltás” költsége vagy elhalasztási költség. Ez azzal az esettel számol, hogy mi történik akkor, ha idő közben másik stratégiára kell áttérni, vagy az előre meghatározott stratégia kezdő időpontját el kell tolni.

Az optimalizáció főként a rendkívüli vizsgálatok eredményei alapján történik. Azoknak a hidaknak a felújítását, javítását helyezik előtérbe, melyek esetén a munkálatok elhalasztása a legnagyobb gazdasági kárt okozná a társadalomnak.

b. LatBrutus^[18]

Lettországban 1995-ben kezdtek el alkalmazni egy egyszerű egységesített hídnyilvántartási és -vizsgálati rendszert. Ehhez még MS Access adatbázist használtak. Ezen a rendszeren azonban hamar túlhaladt az idő, s egy modernebb, profibb hídgazdálkodási rendszerben kezdtek el gondolkodni. 1997-ben alakult meg az a közös norvég-lett munkacsoport, amely azt tűzte ki célul, hogy egy minden igényt kielégítő hídgazdálkodási rendszert dolgozzon ki. 2002-ben ennek a két ország közötti együttműködésnek az eredményeképpen kelt életre a Norconsult norvég mérnöki és tervezői tanácsadó cég megvalósításában a LatBrutus hídmenedzsment rendszer.

A LatBrutus 4 modulból épül fel: Nyilvántartási, Vizsgálati, Fenntartási és Rendszeradminisztrációs Modulból.

i. Nyilvántartási Modul

A Nyilvántartási Modulban megtalálható a hidak minden fontos adata, ez szolgáltatja az alapvető információkat a hídvizsgálatokhoz és a fenntartási munkák tervezéséhez. Ilyen adatok például a híd azonosítója, terhelési (forgalmi) adatok, hídelemek meghatározása, híd szerkezete, anyaga, s ezeken túl a „történelmi” adatok is, balesetek, károsodások, munkálatok, vizsgálati eredmények időpontokhoz rendelve.

ii. Vizsgálati Modul

A Vizsgálati Modul a nyilvántartási modul eredményeit felhasználva megtervezi az elvégzendő hídvizsgálatokat, sőt hídvizsgálati programot készít. A vizsgálatok elvégzése, s az adatok feltöltése után pedig ez a modul teszi lehetővé a hidak állapotváltozásainak követését. Minden évben minden hídra önálló és egyedi hídvizsgálati tervek készülnek.

A hídvizsgálatok öt csoportba sorolhatók:

- használatbavételkor végzett egyszeri ellenőrzés,
- garanciális vizsgálat, a garanciális időszak lejártakor,
- általános vizsgálat, évente,
- fővizsgálat, legalább ötévente,
- rendkívüli vizsgálat akkor, ha szükséges.

A hídvizsgálatkor a felelős szakembernek a híd minden elemének állapotát vizuálisan fel kell mérnie. Az esetleges hibákkal, károsodásokkal kapcsolatban két dolgot kell meghatározni. Először a hibát osztályozni kell annak súlyossága szerint 1-4-ig. Az 1-es osztályzat azt jelenti, hogy a hiba minimális, nincs szükség beavatkozásra, a 2-es azt, hogy a hiba átlagos és 4-10 éven belül szükségessé válik valamilyen beavatkozás, a 3-as azt, hogy a hiba komoly és 1-3 éven belül beavatkozást igényel, a 4-es pedig azt, hogy a hiba már kritikus és legalább fél éven belül el kell végezni a szükséges javítást, cserét, vagy felújítást. Létezik egy 9-es osztályzat is, amit akkor kaphat egy elem, ha valami miatt nem lett ellenőrizve. Ezen az állapot osztályzáson túl meg kell azt is mondani, hogy az adott hiba milyen hatással van a híd egészére, mint szerkezetre, a használóira, ill. a környezetére. Ebből a szemszögből négy besorolást tud kezelni a rendszer: C, T, M, E. A „C” jelenti, hogy a hiba veszélyezteti a híd teherbíró-képességét, a „T” jelenti, hogy a hiba a biztonságos közlekedést veszélyezteti, az „M” jelenti, hogy a hiba növelheti a fenntartási és a közlekedési költségeket, az „E” pedig, hogy a hiba kihatással lehet a környezetre, a híd esztétikájára.

iii. Fenntartási Modul

A Fenntartási Modul segítséget nyújt a fenntartási tervek elkészítésében, valamint az adott költségvetéshez igazított prioritások és a megvalósítható munkák definiálásában. A megtervezendő fenntartási munkálatok Lettországból alapvetően háromfélék lehetnek:

- Rutin fenntartási munkák közé sorolandó például a híd elemeinek és a híd alatti területnek tisztítása, balesetek következményeinek

időleges megszüntetése, vagy a kisebb mértékű szerkezeti károsodások megelőzése.

- A periodikus fenntartási munkák célja az olyan károsodások megelőzése, amelyek jelentős kihatással lehetnek a híd teherbíró-képességére, a forgalom biztonságára, a környezetre vagy a híd élettartamára. Ilyen munka például acél-, fa- vagy betonszerkezet különböző bevonatainak megújítása vagy a burkolati rétegek javítása.
- A harmadik csoportba a rehabilitációs munkák tartoznak. Ezek lényege, hogy a sérült elemek teljes cseréje a forgalom korlátozása, a közlekedés biztonsági fokának, valamint a híd élettartamának csökkentése nélkül szüntessék meg az adott elem hibáját. Ide sorolandó támaszok és beton alapozások javítása, ill. acél, kő, fa vagy más anyagú alépítmény és felszerkezet javítása.

iv. Rendszeradminisztrációs Modul

A Rendszeradminisztrációs Modul segítségével határozható meg a különböző felhasználók részére különböző szintű hozzáférés. Ez a modul valósítja meg a rendszer működések biztonságát és ez látja el a felhasználókat információkkal és ad lehetőséget például a nyelvváltásra is.

Jelenleg a LatBrutus egy abszolút működőképes hídmenedzsment rendszer, ám a fejlesztése folyamatosan tart. Az ezért felelős mérnökök igyekeznek minél jobban kiaknázni a mindenkor rendelkezésre álló IT nyújtotta lehetőségeket, a szoftver háttérrel folyamatosan fejleszteni, s minél használhatóbb útmutatókat készíteni a felhasználók számára.

c. **PONTIS**

A PONTIS ma az Amerikai Egyesült Államok legelterjedtebb hídgazdálkodási modellje: több mint 45 állam alkalmazza. Elnevezése a latin „pons” (jelentése: híd) szóból származik. Fejlesztése az 1990-es évek elején indult meg egy NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) projekt keretein belül az FHWA (Federal Highway Administration) és a Cambridge Systematics and Optima Inc. közreműködésével. A Pontis 1.0-s verzióját 1992-ben, California államban mutatták be. 1994-től már az AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) bejegyzett szoftvere, s az AASHTOWare szoftver család része. Az első Windows verzió, a Pontis 3.0 1995-ben készült el. Ma a legfrissebb elérhető verzió a PONTIS 5.1.2..

A PONTIS, mint a legtöbb modern hídmenedzsment rendszer a hidakat, mint önálló elemek/objektumok együttesét kezeli. Az alapvető hídelemek, melyek minden hídon megtalálhatók ma NBE (National Bridge Element) elemekkel írhatók le. Ezek az elemek rögzítettek, az egyes felhasználók nem szerkeszthetik, nem adhatnak hozzá plusz elemeket. A másik féle elem a BME (Bridge Management Element), amely a fenntartás szempontjából nagy jelentőségű, ám a hídszerkezetnek nem alapvető elemeit jelenti. Ilyenek például a dilatációk vagy a különböző védőrétegek. Ezeket az egyes felhasználók szerkeszthetik és új

elemeket is hozzáadhatnak.^[19] Minden elemhez külön meg kell határozni a megfelelő állapotértékelési szinteket és az egyes állapotszintekhez tartozó ajánlott javítási munkákat, valamint a javítási munkálatok költségeit és a leromlási faktorokat. Egy elem adatlapja, amely a hídvizsgálót segíti az adatok feltöltésében, s amely a nyilvántartás alapja, a következő információkat tartalmazza:

- ez elem nevét,
- annak leírását,
- mennyiségi jellemzőjét a meghatározott mértékegységgel,
- iránymutatót az állapotértékeléshez,
- lehetséges javítási munkálatokat állapotszintekhez rendelve,
- egyéb kommenteket,
- hibaelem definiálásokat.

Az állapotértékeléseknél 4 (régebbi verziókban 5) állapotot határoz meg a hídelemek szintjén. Az ún. „smart flag”-ek jelölik az egyéb hibaelemeket. Ilyen „smart flag” lehet például egy betonlemez elem esetén a betonrepedés. Az állapotértékelések úgy történnek, hogy egy-egy elemnek megvan az összes mennyisége adott mértékegységben, s ezt a mennyiséget több állapotértékelési osztályba lehet szétosztani. Azaz figyelembe veszi a modell azt, hogy vannak olyan elemek, melynek lehet, hogy 90%-a hibátlan állapotú, de ha 10% súlyos, akkor az összességében nem eredményezi azt, hogy az elem átlagolva enyhén károsodott állapotban van.

A PONTIS hídgazdálkodási rendszer magába integrálja a nyilvántartási, a hídvizsgálati, valamint a híd és hídállomány szintű gazdasági feladatokat. Mindezeket hét különböző modul segítségével valósítja meg.

- A Hídvizsgálati Modul segítségével tartható karban a hídnilyvántartás és az állapotértékelési eredmények.
- A Projekt Tervező Modul egy olyan rugalmas eszköz, amely a projektfejlesztéseket segíti. Lehetőséget ad az egyes szerkezet szükséges javításainak áttekintésére és a szerkezetek jövőbeni állapotának becslésére különböző stratégiák alkalmazása esetén. A modul segítségével megtervezhető az elvégzendő feladatok időzítése, sorrendisége.
- A Programtervező Modul szimulálni tudja különböző költségvetés és felújítási forgatókönyvek esetén a hidak várható állapotát.
- A Védelmi Modul olyan modellek felállítását célozza meg, amelyek úgy minimalizálják a hidak egész élettartamára vonatkozó költségeket (life cycle cost), hogy a hídelemek szükségszerű cseréjével járó meghibásodását nem engedik meg.
- Az Eredmény Modul készíti azokat a kimutatásokat, amelyek a várható költségeket és híd állapotokat mutatják be adott forgatókönyvek megvalósulása esetén.
- A „Gateway” Modul az adatok exportálását és importálását valósítja meg.
- A Felépítési (Konfigurációs) Modul segíti a rendszert az egyes felhasználók igényeire szabni.^[20]

A különböző állapotromlási modellek a hídvizsgálók véleményein alapulnak a környezeti, forgalmi és egyéb körülményeket figyelembe véve. Az állapotromlási mátrixokat

felhasználva a rendszer a Markov-féle döntési modell segítségével készíti el az ajánlott beavatkozások listáját.

A hosszú távú állapotmegőrzési modell alkalmazásával előreláthatóvá válik, hogy egy optimális szolgáltatási és állapot szint megtartásához adott stratégia mellett évente mekkora költségek várhatók és milyen eredményeket lehet elérni. Ezen túl kaphatunk becslést arra is, hogy az optimális alatti szintfenntartás milyen költségekkel jár, ill. mi az a minimális költség, amellyel hosszútávon fenntartható a hídállomány.

d. PONTIS-H

A PONTIS-H az előző pontban ismertetett amerikai PONTIS hídgazdálkodási rendszer magyarországi adaptálása. A magyar BMS (Bridge Management System) bizottság 1990-ben alapult meg a KHVM Közúti Főosztály irányításával. Akkor a cél egy Magyarországon hatékonyan alkalmazható hídgazdálkodási rendszer kifejlesztése, vagy korrekciókkal való átvétele volt. Végül az utóbbi mellett döntöttek. Több külföldi rendszer részletes tanulmányozása után esett a választás a PONTIS-ra. A rendszer fő előnyei között Agárdy Gyula, a BMS bizottság tagja a következőket emelte ki akkor:

- „együtt kezeli a hídfenntartási és korszerűsítési igényeket,
- a hidak leromlását hídelemenként, valószínűségi elmélettel számszerűsíti (Markov-láncok) környezeti tényezőkkel, melyek a leromlást befolyásolják,
- a hidak állapotértékelését igen részletesen tudja figyelembe venni (1-5 állapotosztályzat szerinti százalékos megoszlás); az értékelés alapvetően nem tér el a hazai gyakorlattól,
- minden állapotosztályzathoz 2-3 cselekvési lehetőséget ad, melyhez differenciált költségek is tartoznak.”^[21]

A Magyarországra implementált modell 1996-ban készült el. A Hídvizsgálati Modul ma is használatban van, azonban a gazdasági elemzéseket és tervezéseket segítő modulokat még nem próbálták ki a hazai gyakorlatban. A tervek szerint a jövő évtől vezetik be ezeket az MK és az ÁAK gyakorlatában is.

Az értékelési rendszert a korábbi magyar gyakorlatra adaptálták. Az állapotfelmérések hidanként és nem hídszakaszonként, támaszközönként történnek. Kivételt képez az az eset, amikor a hídszakaszok, támaszközök szerkezetei különböző anyagúak vagy szerkezetűek. A már alkalmazott 22 pontos rendszer (3. táblázat) annyival bővült ki, hogy ezek anyagok szerint differenciálva lettek. A régi gyakorlattól eltérést jelent az is, hogy az elemeket egyszerre több állapotosztályba is be lehet sorolni. Ilyenkor mennyiségekben vagy százalékosan kell megadni, hogy a hídelem mekkora része milyen állapotú. Fontos szempont volt az elemek definiálásakor, hogy a meglévő OKA rendszer hídelemei és az új PONTIS rendszeréi között egyértelmű legyen a kapcsolat.

A 22 hídelem, amelyet a 22 pontos rendszer alkalmazása esetén vizsgálni kell	
1. Alépítmény	2. Felszerkezet
1.1. Alapok	2.1. Főtartók
1.2. Hídfők	2.2. Pályatartó
1.3. Pillérek	2.3. Pályalemez
1.4. Saru, dilatációs szerkezet	2.4. Kiegészítő sávok
3. Hídpályaszerkezet	4. Hídtartozékok
3.1. Szigetelés	4.1. Korlátok
3.2. Pályaburkolat	4.2. Lépcsők-folyókák
3.3. Dilatációk	4.3. Töltéslezárás
3.4. Vízevezetés	4.4. Egyéb tartozékok
3.5. Mellékburkolat	
3.6. Pályacsatlakozás	
5. A híd környezete	
5.1. Forgalmbiztonsági berendezések	
5.2. Átvezetett közmű	
5.3. Híd alatti tér	
5.4. Tisztaság	

3. táblázat: A 22 pontos értékelés elemei

A hídvizsgálat során a kisebb javítási munkákat nem szükséges a hídmérnöknek meghatározni, mert a program az állapotértékelés alapján azok kiírását automatikusan tudja generálni. A nagyobb, vagy a program javaslatától eltérő beavatkozások esetén azonban a hídvizsgálónak definiálni kell a szükséges rekonstrukciós munkákat.

A PONTIS-H leromlási modulja a hídelemek leromlási és az egyes beavatkozások feljavulási mátrixaival dolgozik. Ezek Markov átmeneti valószínűségi mátrixok, amelyek alkalmazásakor csak az aktuális hídállapotot tudjuk figyelembe venni, feltételezve azt, hogy a hídelem leromlása nem függ az előzményektől. Az állapotromlások követéséhez, előrejelzéséhez bevezetésre került a veszélyeztetettség tényező. Ehhez két alapvető befolyásoló tényezőt határoztak meg: a hídon átmenő forgalom nagyságát, valamint, hogy a hidat téli üzemben sózzák-e. Mivel azonban ezeken túlmenően rengeteg egyéb tényező is befolyásolhatja egy-egy hídelem állapotromlásának sebességét, ezért a hídvizsgáló helyszíni tapasztalatai alapján még növelheti vagy csökkentheti az algoritmikusan számított veszélyeztetettség tényezőt.^[22]

Ha input adatként rendelkezünk a hídnnyilvántartás szolgáltatása adatokkal, a hídvizsgálatok állapotértékeléseinek eredményeivel, a leromlási modul számításaival, valamint meghatároztunk költségvetési adatokat, akkor a Program és Projekt Tervező Modulok is alkalmazhatóvá válnak. Ebben a kontextusban a költségvetési adatok az egyes hídelemek természetes mértékegységben kifejezett egységére vonatkozó javítási, karbantartási költségét, ill. az ezek elmaradásából adódó, a műtárgy állapotromlása, tönkremenetele miatt keletkező alternatív költségeket jelentik. Ezeket az adatokat az aktuális piaci árak figyelembevételével a KKK bocsátja a kezelő szervezetek rendelkezésére. Az alternatív költségek figyelembe vétele azért fontos, mert így a rendszer egy olyan hídelemnél,

amelynek magas a tönkremeneteli költsége, jó állapot esetén megelőző felújítást fog javasolni.

A fenntartási optimalizáció során a PONTIS-H a PONTIS rendszernél már ismertetett megközelítéseket alkalmaz. Először meghatározza, hogy hogyan lehet minimális fenntartási költséggel elérni egy hosszú távú állandó állapothoz tartozó optimális állapoteloszlást, majd a megadott költséglimit figyelembevételével egy olyan stratégiát készít el, amely célja a haszon maximalizáció megvalósítása mellett az előzőleg meghatározott állapoteloszláshoz való folyamatos közelítés.^[22]

Az ismertetett négy hídmenedzsment modellben általánosságban nagyon sok hasonlóságot lehet felfedezni, eltérések pedig valójában inkább a részletekben vannak. Mindegyik program moduláris felépítésű, azaz a globális feladat, a hídgazdálkodás részfeladatokra bontva van megvalósítva. A modulok nem fedik egymást teljes mértékben, de ami mindegyikben megtalálható az valamilyen nyilvántartást kezelő, rendszerező modul, hídvizsgálatokat, állapotértékeléseket segítő modul, és valamilyen költségvetési, gazdasági modul. A híd mindegyik rendszerben elemekre van bontva. Ez segíti, hogy ne mint egyetlen objektumot, hanem mint objektumok halmazát kezelhessük a hidat, így nem csak a híd egészére, de annak elemeire is meg tudunk határozni állapotjellemzőket és szükséges felújítási munkálatokat. Az állapotszintek besorolására, az állapotváltozások, leromlások, és rekonstrukciós munkák hatásainak figyelembevételére eltérő eszközöket alkalmaznak, ám végeredményben a cél ugyanaz: a hidaknak és elemeiknek mindenkori állapotát előre jelezni. Céljukat tekintve a gazdasági modulok is nagyon hasonlóak, s inkább az eszközeik között vannak eltérések. Az alapvető, direkt költségek meghatározása, mint a hídelemek javítása, vagy cseréje elég konkrét. A különbségek az egyéb plusz költségek figyelembevételében vannak, mint például a felújítások miatt bekövetkező úthasználói plusz költségek, vagy a felújítások elhalasztása esetén keletkező plusz költségek. A részfeladatok közül a hosszú távú optimalizált tervezés az, mely esetében leginkább megjelennek a specifikációk, az országok gazdaságpolitikája, adottsága és a hídállományok közötti különbségek.

Az, hogy Magyarországon nem egy hasonló adottságokkal rendelkező (hasonló méretű hídállomány, hasonló éghajlat stb.) ország hídmenedzsment modelljét adaptálták, hanem az Amerikai Egyesült Államokét, ez két dolgot jelent a gyakorlatban: egyrészt a legnaprakészebb, és legdinamikusabban fejlesztett modell ma az alapja a magyar hídgazdálkodási rendszernek, másrészt viszont az eltagadhatatlan különbségek miatt sok változtatást, korrigálást kellett a rendszeren végezni, hogy alkalmazható legyen a hazai állapotokra. Ez a jövőre nézve azt jelenti, hogy a feladat nehezen túl vagyunk, hiszen alkalmazhatóvá tettük, adaptáltuk a rendszert, s most már csak arra kell figyelni, hogy a folyamatos fejlesztésekkel ne maradjon le a PONTIS-H a tengeren túli „testvérétől”.

5. Összefoglalás

Dolgozatomban áttekintettem a hidak üzemeltetésével kapcsolatos feladatokat. Azt, hogy a tervezés és kivitelezés fázisai után milyen munkák elvégzése szükséges ahhoz, hogy hídjaink élettartamuk egésze alatt kielégítsék a feljük támasztott forgalmi és biztonsági követelményeket. Magyarországon ezeket a feladatokat a közútkezelők végzik el. Közülük a három legjelentősebbet választottam ki, és mutattam be szervezeti felépítésüket, gyakorlatukat és sajátosságaikat. A hidak üzemeltetése és fenntartása során az emberi erőforrás mellett ma már a technológiának is nagyon nagy szerep jut. A modern hídmenedzsment rendszerek nem csak megkönnyítik a mérnökök munkáját, hanem új távlatokat is nyitnak. A fejlett világ szinte minden országában, ahol a hídállomány nagysága erre okot ad, alkalmaznak valamilyen hídgazdálkodási rendszert. E rendszerek közül négyet választottam ki, és mutattam be a dolgozat utolsó részében.

Megállapítottam, hogy Magyarországon a hídgazdálkodás jogi háttere, szervezeti feltételrendszere kialakított, tehát a feladat, felelősség, hatáskör egysége biztosított. Arról azonban nincsen egyértelmű és általános információ, hogy a hídvizsgálati és gazdálkodási rendszer által jelzett szükséges beavatkozások pontosan mitől függően valósulnak meg, ill. a beavatkozások tervezésében ma milyen optimalizálási modell érvényesül, ha érvényesül egyáltalán. A szervezetek képviselőivel folytatott beszélgetések alapján körvonalazódott, hogy egyszerre valósul meg idő előtti, nem feltétlen indokolt beavatkozás és a szükséges karbantartások elodázása. Az első esetre akkor kerül sor, ha a műtárgy felújítása útfelújításhoz, szélesítéshez, csomópont építéséhez kapcsolódik. A második eset megvalósulása leggyakrabban a pénzhiányra vezethető vissza.

Általános tapasztalatom, hogy sajnos Magyarországon még nem elismert a megelőző, védekező munkálatok jelentősége. Legtöbbször a „do nothing” vagy a teljes felújítás stratégiáját alkalmazzák. A mai gyakorlatban nem jelenik meg a hosszútávú haszon orientáltság. Ehelyett a forráselosztók és a rekonstrukciós munkálatok megtervezői arra törekednek, hogy rövidtávon minél kevesebb ráfordítással ériék el, hogy a hídállomány üzemképes legyen nem gondolva arra, hogy ez a téves stratégia a jövőben milyen nehézségeket okozhat. Fontos észrevenni a lényegi különbséget az „üzemképes” és az „optimális állapot”, mint elérendő célok között. A hidak hosszú távú és folyamatos optimális állapotban tartása pedig nem csak mérnöki szempontból lenne fontos, hanem gazdasági hatékonysága miatt is.

A hídgazdálkodási rendszerek létjogosultságának elismerésével és a PONTIS Magyarországra való adaptálásával olyan úton indult el a magyar hidász szakma, amely hosszú távon optimálisabb forráselosztást, gazdaságosabb rendszert, jobb állapotban lévő hídállományt eredményezhet. Meglátásom szerint a PONTIS-H rendszer nagyon hasznos és fontos eszköze lehet hídjaink állapotának javításának, fenntartásának. Az, hogy fejlesztése mára leállt, igen sajnálatos. A várhatóan jövő évben bevezetendő korábbi fejlesztések eredményeképpen megvalósult gazdasági modulok gyakorlati eredményei, s azok tényleges alkalmazhatósága, konkrét eredményei talán majd újra meggyőzik a kompetens szervezetek arról, hogy a technológiai fejlődés a hídgazdálkodásban elengedhetetlen s folytonosságát biztosítani kell.

Összegezve úgy látom, a magyarországi hídgazdálkodás, a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrások ellenére jó színvonalú, viszont a további fejlesztésének létjogosultsága megkérdőjelezhetetlen a hosszú távú hatékony gazdálkodás megvalósítása érdekében. Ha most nem fektetünk be pénzt és energiát a rendszer fejlesztésébe, akkor 20-30 év múlva sokkal nagyobb forrásokat fog igénybe venni nem csak a hídállomány optimális állapotban, hanem már az üzemképes állapotban tartása is.

6. Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Tóth Ernő: *Magyar közúti hidak*, Autópálya igazgatóság, 1990
- [2] Dr. Tóth Ernő: Országos Közutak hídjainak megóvása, hídgazdálkodása, aktuális feladatai ppt, 2011.okt.25.
- [3] Kolozsi Gyula: *Hidak üzemeltetése, fenntartása, ppt*, 2009
- [4] <http://idegen-szavak.hu/hav%C3%A1ria>
- [5] <http://internet.kozut.hu/Lapok/default.aspx>
- [6] Dr. Wahid Omar, Ng See King, Shamlan Mohamed Hashim: Systems approach in bridge management, 2007
- [7] Központi Statisztikai Hivatal
- [8] A Hidász Szakszolgálat Név- és Címtára
- [9] Állami Autópálya Kezelő Zrt. Szervezeti és Működési Szabályzata, 2009.09.28.
- [10] Simon Sándor: Az OKA-2000/Országos Közúti Adatbank/ bemutatása, 2010.04.01.
- [11] Magyar Közút Zrt. Szervezeti és Működési Szabályzata, 2012.10.01.
- [12] dr. Janza Péter: Ellenőrzési jelentés a Fővárosi Önkormányzat kizárólagos tulajdonában lévő Budapesti Közlekedési Központ Zártkörűen Működő Részvénytársaság ellenőrzéséről, 2012. június
- [13] <http://bkk.hu/>
- [14] <http://totalcar.hu/magazin/kozelet/okasrt/>
- [15] Liam Duffy: Development of Eirspan: Ireland's bridge management system, Bridge Engineering 157 Issue BE3, 2004. szeptember
- [16] Arne Henriksen: Bridge Management—Routine Maintenance: Recent Experience with the Routine Management Module in the DANBRO Bridge Management System, International Bridge Management Conference Vol. 2, 2000
- [17] R. Astudillo Pastor, J.M. Arrieta Torrealba, C. Velando Cabañas and C. Lozano Bruna: Decision in repair/replacement, Deliverable D7, 2001
- [18] Laila Ādamsonsone: Bridge Administration and management in Latvia, 26th International Baltic Road Conference, Saaremaa, 2006
- [19] Jeremy Schaffer, Phd: PONTIS 5.1.2/5.2, TRB Asset Management Conference, 2012. április 17.
- [20] Pontis Release 4.4 User Manual, 2005. január
- [21] Agárdy Gyula, dr. Gáspár László, Molnár István: Hídgazdálkodás: hídelemek, leromlások, a PONTIS Magyarországon, bevezetés, kontroll, Kerekasztal-beszélgetés, 37. Hídmérnöki Konferencia Debrecenben, 1996
- [22] Molnár István, Agárdy Gyula, dr. Lublós László: A PONTIS hídgazdálkodási modell alkalmazása a Nemzeti Út-, Hídfelújítási Programban, Közúti és Mélyépítési Szemle, 58. évfolyam, 11. szám, 2008. november