

Klem Róbert

Völgyhíd – tűz- és katasztrófavédelmi megoldások

Megnyílt Magyarország legnagyobb völgyhídja. Milyen tűzvédelmi, katasztrófavédelmi megfontolásokat vettek figyelembe a megelőzési és beavatkozási feltételek alakításánál?

Híd vagy alagút?

Az ezredfordulóra a személy és teherszállítás egyre nagyobb mértékben került át a vasútról és a vízi utakról a közutakra, ezért egyre nyomasztóbb igényként jelentkezett a közúthálózat korszerűsítésére. Létkérdéssé vált az új autópályák építése, a régiók felújítása, a meglévő autópályák országhatárig történő meghosszabbítása és az ország Európa vérkeringésébe kapcsolása.

Az utak nyomvonalának kijelölése mindig nagy körültekintést igényel, a költségek a földrajzi adottságok, a geológiai viszonyok, a szerteágazó tulajdonviszonyok és egyéb érdekek mentén. A szerteágazó követelmények összehangolásának erőpróbája volt az M7-es autópálya nyomvonalának kialakítása is. A sok – esetenként - egymásnak ellentmondó szempont mellett stratégiai kérdés volt az autópálya Balatonhoz való viszonya. Sok érv szólt amellett, hogy idegenforgalmi szempontból jó, ha a az autópálya közvetlen a Balaton mellett vezet és legalább ennyi érv szólt az mellett, hogy a tengerpart felé haladó forgalmat az üdülő területtől minél távolabb vezesse. A fenti szituációt tovább árnyalta a Kőröshegynél jelentkező domborzat adta szintkülönbségek áthidalásának problémája. Az útszakasz végleges nyomvonalának elfogadását sok változat kidolgozása, elemzése előzte meg. A korabeli újságok tanúsága szerint 2001-ben még mindig Kőröshegy jelentette a legnagyobb problémát. Éveken keresztül folyt a vita az érintett önkormányzatok és a lakosság bevonásával arról, hogy viadukt vagy alagút oldja-e meg ezen a szakaszon a terep adta tervezési és kivitelezési problémákat. Úgy tűnt, hogy a völgyhidas megoldás mindenki számára megfelelő lesz ám az erdészeti szakemberek - környezetvédelmi okokra hivatkozva - ezt az elképzelést sem tartották elfogadhatónak.

A szakmai vitákat követően többen a völgyhíd alternatívát preferálták, mely megoldásaként az acél hídszerkezettel szemben a feszített vasbeton hídszerkezet vált érdekessé a megvalósításra.

Völgyhíd számokban

A Kőröshegyi völgyhíd Magyarország legnagyobb hídja 1872 m hosszú a legmagasabb pontja 88 m-re emelkedik a terepszint fölé. Szélessége meghaladja a 23 m-t. A híd 16 pillére közül a legmagasabb 79,70 méter, s a legalacsonyabb pillér is 17,70 méter, míg a pillérek közti legnagyobb távolság 120 méter. A hídpálya hosszirányban végig 2,86 % esésű. A híd érdekessége, hogy nem egyenes, hanem egy 4000 m sugarú „kanyar” részeként létesül, a sebességnek megfelelően ráadásul döntött kivitelben.

Ehhez a kiemelkedő műszaki alkotáshoz 18,5 kilométernyi cölöp, 26 340 köbméter vasbeton gerenda és 16 620 tonna betonacél kellett. A 16 pillér összterfogata 15 330 köbméter. A kőröshegyi völgyhíd különlegessége még, hogy a hatalmas pillérek külső hossza 13 méter, szélessége 5,5 méter, valamint hogy belseje üreges. Két pillérbe liftet is építenek; ezekre az üzemelés közbeni hídvizsgálatok valamint a tűzoltói beavatkozás miatt lesz szükség. A hídpályáról lefolyó csapadék vizet, egy külön e célra készített tározóba vezetik, ahonnan tisztítás után kerül a kőröshegyi Séd patakba, majd onnan a Balatonba.

Biztonságot szolgáló berendezések a hídon

- A meteorológiai körülményekkel összefüggő balesetek (a járműveket érő hirtelen szellőkés, köd miatti látótávolság csökkenés, útlefagyás) megelőzése érdekében a hídon a mikro-meteorológiai állomást helyeztek el.
- A látótávolság csökkenés, valamint a toródások, dugok, közlekedési balesetek gyors észlelése érdekében kamerarendszer létesült, melynek végpontját 24 órás felügyeletű diszpécserközpontba helyezik el. A kamerarendszer használhatóságát sajnos korlátozza, hogy a híd – ugyan úgy, mint az autópálya egyéb részei - közvilágítással nem rendelkezik.
- Az úton közlekedőkkel történő kommunikáció érdekében elengedhetetlen volt a hatékony tájékoztató rendszer megteremtése, a veszélyekre való felhívás (erős oldalszél, fagyveszély, köd, közlekedési baleset, stb.), a veszély esetén történő gyors autópálya elhagyás és a potenciális veszélyforrás a torlódás és a közlekedési dugó elkerülése érdekében. A közlekedőkkel történő kapcsolattartást a változtatható jelzésképű karakteres táblák hivatottak biztosítani, amelyeket a veszély esetén a hatékony forgalom szervezés érdekében a hidat megelőző autópálya letérőknél is elhelyeznek. A tábla hatása fokozható közlekedési lámpa elhelyezésével, mely nem tájékoztató, hanem kötelező érvénnyel tiltja a híd megközelítését, vagy arra történő ráhajtást.
- A völgyhíd a légi járműbalesetek elkerülése érdekében a polgári közlekedési előírások alapján légiakadály-jelzéssel lesz ellátva.

A beavatkozás feltételei a pályatesten

- A völgyhíd földrajzilag a siófoki hivatásos- és a boglári önkéntes tűzoltóságtól közel azonos távolságra helyezkedik el, jelenleg a siófoki hivatásos tűzoltóság működési területén. A vonulási időket tekintve, - figyelembe véve az önkéntes tűzoltóságok „hosszabb riasztási,, idejét - várhatóan a Siófoki tűzoltóság ér előbb a káreset helyszínére. A helyszínre érkezés idejét a sok előre nem látható ok mellett autópályánál az is torzítja, hogy nem mindegy, hogy a baleset a menetirány szerinti jobb vagy ball pályán történik, mivel az autópálya kritériumainak megfelelően az egymással ellentétes irányba vezető sávok alapvetően nem átjárhatók. Ebből adódóan az útról való le és felhajtók figyelembe vételével a Budapest felé vezető pályatesten történt káresethez valószínűleg a boglári az országhatár felé vezető pályatesten pedig a siófoki tűzoltóság egységei érkeznek előbb, annak ellenére, hogy az eset bőven a siófoki tűzoltóság működési területén belül található.
- Fontos szempont volt a tervezés szakában, hogy a megközelítést a beavatkozó állomány részére -tűzoltógépjármű, daru, műszaki mentőszet, stb.- abban az esetben is biztosítani kell, ha a hídon a közlekedési baleset miatt az egyik pályatest átjárhatósága nem biztosított. Ennek érdekében a sávokat elzáró korlátszakaszok, fényhálók átjárhatóságát legalább a két hídfőnél és a híd közepén biztosítani kell. A hídra történő felhajtást az üzemszerű felhajtókon kívül a hídfőnél is biztosított, ahhoz hogy előre nem látható okok miatti rosszirányú megközelítés esetén az egymástól több kilométerre található autópálya le- és felhajtók miatt a vonulási idő minimalizálható legyen.
- A tüzesetek közül elsősorban a nagyobb tűzterhelést jelentő rakomány tüzek eloltásához szükséges oltóvíz biztosítása érdekében a Ny- i hídfőnél elhelyezett egyébként technológiai szempontból létesített 300 m³ befogadóképességű víztárolónál biztosítják a

gépjárműfecskeendők részére a minden időben történő megközelítést és a szabványos szivócsonk kiépítésével a szivótmömlővel történő csatlakozás lehetőségét.

Veszélyes anyag balesetek elhárításának problémái

- A veszélyes anyaggal történő balesetek elhárításával kapcsolatban az ADR ellenőrzési tapasztalataink alapján a veszélyes anyag szállítás 80-90 %-ban üzemanyag (benzin-gázolaj) szállítást jelent. A veszélyes anyag balesetknél közel 100 féle veszélyes anyag szabadba jutásával kell számolni. Tapasztalatok szerint a veszélyes anyag balesetknél 80-100 literes kifolyások a leggyakrabbak a harmincezer liter veszélyes anyag kiömlésének kicsi a valószínűsége, bár kizárni nem lehet.
- A fenti paramétereket is figyelembe kellett venni a valamint a híd csapadékvíz és „veszélyes anyag levezetőrendszerének kialakításánál, valamint a veszélyes anyag átmeneti tárolási kapacitásának meghatározásánál és figyelembe kell venni a felitató anyagok az elhárításához szükséges beszerzéseknél. A hídra került folyadék elvezető és tárolórendszer méretezésénél a tervezők fentiekén túl figyelembe vették a 10 éves, 1 éves lehullott csapadékmennyiség egy-kettő- háromórás intenzitási értékeit is.
- A völgyhídon történt veszélyes anyagbalesetek kényes részét jelenti a veszélyes anyag hídról történő eltávolítása. A baleset bekövetkezésekor úttestre került veszélyes anyag a csapadék víz elvezető rendszer kialakítása miatt csatornaszemeken keresztül, a méretezett zárt a hídkamrában szabadon szerelt DN 300, DN 400, DN 500, DN 600 átmérőjű csővezetéken keresztül a völgyhíd Ny-i hídfőjénél kialakított méretezett vasbeton műtárgy alépítménybe. Onnan NA 800 átmérőjű öntöttvas vezetéken jut a csapadék és alkalmanként a veszélyes anyag a 25 m távolságra tömbösített kialakításúra tervezett 1500 m³ hasznos térfogatú kombinált funkciójú műtárgyba. Ebben a gyűjtő medencében van lehetőség a veszélyes anyagok átmeneti tárolására és a megsemmisítésre váró veszélyes folyadék véstárolására. A műtárgy alapfunkciójában ellátja az olajfogó és ülepítő szerepét. A kialakításánál fontos szempont volt a többrekeszes kialakítás, mellyel optimálisan kialakított vízkormányzás esetén csökkenthető az elszennyeződött és ártalmatlanításra szoruló csapadékvíz mennyisége, valamint alkalmas lehet a veszélyes anyaggal szennyezett és a „normál csapadék” izolálására. A műtárgy komplexum alkalmassá tehető a hídon baleset során a rendszerbe jutott idegen anyagok beazonosítására megfelelő monitoring rendszer esetén automatikus beavatkozásra, vagy manuális mintavételi és beavatkozási feltételek biztosítására.
- Fontos kérdés volt a tervezés során a műtárgyak minden időben történő megközelítésének, valamint a gépészeti berendezések (cső- elektromos vezetékek, stb.) hőtágulásából adódó üzemeltetési problémáinak megoldása is. Fő szempont volt a csővezetékek anyagának megválasztásánál annak hővel (tűzzel) szembeni ellenállása, olajjal, vegyszerekkel, valamint korrózióval szembeni ellenálló képessége.

A beavatkozás feltételei a híd belsejében

- A híd kamrás kialakítású, amely azt jelenti, hogy az autópálya úttestje alatt két nagyméretű kamra fut végig. Ebben az alagútban szabadon szerelve található a csapadék elvezető rendszer csővezetékei, ennek tisztításához, karbantartásához használt magasnyomású (120 bár) mosató rendszer elektromos targoncái, mosató vezetékai, valamint a híd elektromos berendezéseit ellátó elektromos vezetékek kapcsolótáblák és az alagútjárdák.

- A mosató rendszer NA 80-as csővezetéke, a 60 méterenként elhelyezett szabványos torzkapcsos leágazások alkalmasak a tűzoltó tömlők csatlakoztatására, ezzel a tűzoltói beavatkozások támogatására. A hídba épített éghetőanyagok mennyisége minimális. Azt mindható, hogy szinte kizárólag elektromos vezetékek szigeteléseként található meg, ezért beépített tűzjelző-berendezés kiépítése nem volt indokolt. Hasonló okok miatt lett elvetve az elektromos hálózat tűzálló kábellel történő létesítése is.
- A hídkamrában vezetett csapadékelvezető rendszer kedvezőtlenül befolyásolhatja a tűzoltóságok beavatkozását az elvezető rendszer meghibásodása esetén, melynek megoldását a haváriatervben kell kidolgozni. Veszélyes anyag úttestre kerülése esetén az a csapadékelvezető rendszeren keresztül a hídkamrában vezetett vezetékhalózatra jut. Ennek meghibásodása (törése, perforációja esetén) a veszélyes anyag a hídkamrába jut, melynek eltávolítására nehézségeket okozhat. Nehézséget okoz a helyszín megközelítése, mely a hídfők felől valamint a pillérekén keresztül történhet. A híd méretei miatt a hídfőtől a károsodott helyszín akár az 1000 m-t is elérheti, amely a jelenleg alkalmazott személyi légzésvédő eszközök használhatóságának határát súrolja.
- A hídkamrák a hídfőkből és a pillérekén keresztül is megközelíthetőek. A pillérek között rendelkezik felvonóval. Valamennyi pillérből fel lehet jutni a hídkamrába, azonban a pillérből való átjutás statikai okokból csak egy szűk bűvő nyíláson lehetséges, melyet a védőruhában és légzőkészülékben történő átjárhatóság miatt legalább 1m x 1m keresztmetszetűre tervezték.
- A kamrás szerkezeti kialakítás kedvező statikai hatása mellett hátrányként jelentkezik, hogy a nagy keresztmetszeti különbség kedvezőtlenül hat a hídszerkezet hőeloszlására. Ennek következtében az úttest kamrák feletti vastagabb keresztmetszetű része és a kamra fölül kinyúló ahhoz képest vékony keresztmetszetű pályarész között hőmérséklet különbség jöhet létre. A kisebb keresztmetszet gyorsabban reagál a hőmérséklet változásaira, ezért fagyponthoz közeli hőmérséklet ingadozás hatására a belsőpálya korlátozás nélküli használhatósága mellett előfordulhat, hogy az autópálya külső sávján lefagyások jönnek létre. Ez sávváltáskor meglepetések, valamint közlekedési balesetek forrása lehet.

Jogszabályi háttér, avagy a katasztrófavédelem eljárási korlátai

A jogszabályok széles körben biztosítanak hatáskört a katasztrófavédelmi szervek részére létesítési, használatbavételi, és egyéb engedélyezési ügyekben. A völgyhíddal kapcsolatos engedélyezési eljárásokban a tűzoltóságok és katasztrófavédelmi igazgatóságok is részt vesznek az út, a vízjogi létesítési engedélyezési az elektromos vezetékjogi, a távközlési engedélyezési ügyekben. Ezen felül a katasztrófavédelmi igazgatóságnak lehetősége van a környezetvédelmi hatástanulmányok véleményezésére is. Amennyire széleskörű lehetőség adódik az eljárásokban való részvételre legalább annyira szűkösek a lehetőségek, ami a hidak létesítésével kapcsolatos katasztrófavédelmi (tűzvédelmi, polgári védelmi) anyagi szakmai jogszabályokat illeti. Ha konkrétan fogalmazok jelenleg nincs olyan anyagi, szakmai jogszabály amely ezen témában iránymutatást adna a tervezőnek és az engedélyezést végző szakhatóságoknak.

A völgyhíddal kapcsolatos megelőzési és beavatkozási kérdésekben tovább fokozza a tanácsstalanságot a híd egyedisége a tapasztalatok hiánya. A sok eljárásból álló szakterületenként (környezetvédelem, távközlés, vízkezelés, elektromos megtáplálás) szabdaltszerű engedélyezés sem ad táptalajt a konkrét megelőzést, beavatkozást segítő gondolatok megszületésének. Az időben akár több év különbséggel megindult eljárások során egyik eljárásban a hidat mint útszakaszt,

aztán mint statikai szerkezetet, a gépészek mint a gépészeti tartószerkezetet, veszik górcső alá. A sok eljárás ellenére, ha az ügyintéző nincs résen mégsem derül fény a részletekre, a megközelítési lehetőségekre, a forgalom konkrét szabályzási lehetőségeire, a megfigyelő monitoring berendezések pontos elhelyezésére azok feldolgozási helyére. A csapadékvíz és ezzel együtt az esetleg megjelenő veszélyes anyagok konkrét kezelési megoldásaira a tárolók vízkormányzási megoldásaira, a beavatkozáshoz szükséges vízforrásokra. A hiánypótló anyagi jogszabályok megjelenéséig az egyedi szerkezetek biztonságának megteremtéséhez marad a már meglévő létesítmények tapasztalatainak átültetése, a tervezők, mérnökök, engedélyezésben résztvevők előrelátása.

Reméljük ez is elég lesz ahhoz, hogy Kőröshegynél egy jól használható, biztonságos völgyhíd létesüljön.

Klem Róbert t. alez., megelőzési osztályvezető
Somogy megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Kaposvár
Fotó: Csécei Pál

A kőröshegyi völgyhíd építői

A kőröshegyi a legnagyobb völgyhíd a 15 műtárgy közül, amelyet a Hídépítő Zrt. épít az M7-es autópálya Zamárdi - Balatonszárszó közötti 14,7 km-es szakasz részeként.

Megrendelő:	Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő Zrt.
Kivitelező:	Völgyhíd Konzorcium az autópálya szakaszra (Hídépítő Zrt., Strabag Zrt.) Hídépítő Zrt. a Kőröshegyi völgyhídra
Mérnök:	Metróber Kft.
Felelős tervező:	Hídépítő Zrt.
Társtervező:	Pont Terv Zrt.
Kiviteli szerződés aláírása:	2004. május 7.
Befejezési határidő:	2007. augusztus 12.

A völgyhíd fő adatai

Hossza:	1872 m
Szélessége:	23,80 m (2 x 2 forgalmi sáv)
Legnagyobb magassága:	88 m
Pillérek száma:	16 (17,70 m – 79,70 m közötti magassággal)
Nyílások száma:	17 (60 m + 95 m + 13 x 120 m + 95 m + 60 m)
Pálya:	4000 m vízszintes sugarú ívben, 2,86%-os hosszirányú és 2,51%-os keresztirányú esésben

Alépitmény:

9 próbacölöp fúrást, és próbaterhelésüket követően Ø 1200, Ø 1500 mm-es fúrt vasbeton SOIL MEC típusú szerkezeti cölöpök: összesen 19 km hosszúságban, változó mélységgel 23 – 30 m, és mennyiségi kiosztással 35 – 48 db.

A cölöpöket összefogó alaptestekről (a legnagyobb 27m x 20m x 3,50m) indult a pillérek

felmenő falazatának építése kúszó zsalus technológiával 5 m-es szakaszokban felfelé haladva, minden pillérben acél vizsgáló lépcső és kettőben személy/teherfelvonó lift is található.

Felszerkezet:

Egy keresztmetszetű, két cellás feszített vasbeton trapéz szekrénytartó, magassága támasz fölött 7 m, nyílásközépen 3,50 m.

Segéd/szerelő híd: 158 m hosszú, 1542 t acél szerkezet, 172 hidraulikával, mely két előretolható főtartóból és az azokra felfüggesztett két nyitható kivitelű mozgó zsaluzó kocsi állt, ez a segédszerkezet szolgálta a híd felszerkezetének építését kezdetben konzolosan szabad betonozásos technológiával. Később a terepviszonyok lehetővé tették, hogy az 5-ös és 13-as számú pillérek között a felszerkezet építése gyártópadon előregyártott, majd felemelt zömökkel szabadon szerelt technológiával folytatódjon, a segédszerkezet ehhez történő, megfelelő szerkezeti átalakítása révén.

Az utolsó elempár felemelésére 2007. március 31.-én került sor a 8-as (77,50 m magas) pillér feletti hídágon. Ez ugyan az utolsó emelés volt, de ettől a művelettől akkor még nem ért össze a híd, még két zárás hiányzott. Az egyik a 7-es és 8-as számú pillérek közötti 5 méteres zárózöm elkészítése monolit betonozással, majd a 2007. május 5.-i utolsó felszerkezeti betonozással végződő utolsó zárás, ami a 8-as és 9-es számú pillérek közötti középső, úgynevezett végső árást jelentette, szintén 5 méteres zárózöm elkészítésével. A híd ettől az időponttól vált teljes hosszában végigjárhatóvá, vagyis ért össze folytatólagosan. Ezután még folytatják a híd két végén már elkezdett szegélyépítést, középső elválasztó sáv építését, vezető és üzemi korlátok szerelését, szigetelési, aszfaltburkolat készítési munkálatokat a pályatesten, az egyéb, komplettírozási munkákkal együtt. Ezzel egyidőben folyik a híd felszerkezetének a belsejében a csapadékvízvezető rendszer kiépítése a kültéri vízepítési műtárgyakkal együtt, valamint a villamos targonca közlekedését szolgáló járdák elhelyezése a szekrényben.

Főbb mennyiségi adatok:

Összes beton: **cca. 120.000 m³**
Összes betonacél: **cca. 19.000 t**