

FELELŐS KIADÓ:

Szabó Zoltán (ÁKMI)

FELELŐS SZERKESZTŐ:

Dr. habil. Koren Csaba

SZERKESZTŐK:

Dr. Gulyás András

Dr. Lánosz Pál

Rétháti András

Schulek János

LEKTORI TESTÜLET:

Apáthy Endre

Dr. Boromisza Tibor

Csordás Mihály

Dr. habil. Farkas József

Dr. habil. Fi István

Dr. habil. Gáspár László

Hórvölgyi Lajos

Huszár János

Jaczó Győző

Dr. Keleti Imre

Dr. habil. Mecsi József

Molnár László Aurél

Pallay Tibor

Dr. Pallós Imre

Regős Szilveszter

Dr. Rósa Dezső

Dr. Schváb János

Dr. Szakos Pál

Dr. habil. Szalai Kálmán

Tombor Sándor

Dr. Tóth Ernő

Varga Csaba

Veress Tibor

Címlapfotó:

Csécsei Pál, Hidépítő Rt.

A cikkekben szereplő megállapítások és adatok a szerzők véleményét és ismereteit fejezik ki, amely nem feltétlenül azonos a szerkesztők véleményével és ismereteivel.

TARTALOM

2**Szilágyi András**

Előszó • Foreword

3**Kovács házy Frigyes**

Az M7 autópálya előkészítő munkái Zamárdi és az országhatár között

6**Mentes Balázs**

Az építési szakaszok bemutatása

7**Bíró József – Kovácsné Németh Klára – Papp Péter**

Az M7 Zamárdi és Balatonszárszó közötti szakasza – autópálya-engedélyezés több felvonásban

11**Kovács házy Frigyes**

A tervezési előírások változásának következményei

14**Tárczy László**

Földmű-alapozás az Ordacsehi és Balaton-keresztúr közötti szakaszon

18**Orosz Károly – Mátyá ssy László**

A kőröshegyi völgyhíd

25**Becze János – Barta János**

Az M7 és az M70 autópálya elvá lási csomópont hídja

29**Molnár László Aurél**

Az M7 autópálya horvát határcsatlakozása

31**Versegi Szabolcs**

„Támfal-skanzen” Balatonszárszó és Ordacsehi között

36**Radnay Tibor – Jáv or Ádám**

A mérnöki feladatok összehangolása

40**Fülöp Pál**

Egységes minőségbiztosítási szemlélet

42**Pálfay Antal**

A szakaszos átadásból fakadó üzemeltetési feladatok

44**PÁLYÁZATI KIÍRÁS**

fiatal közúti szakemberek részére

KÖZÚTI ÉS MÉLYÉPÍTÉSI SZEMLE

Alapította a Közlekedéstudományi Egyesület.

A közlekedésépítési és mélyépítési szakterület mérnöki tudományos havi lapja.

Az M7 autópálya felújítása és továbbépítése új lendületet vett a Nemzeti Autópálya Rt. 1999. augusztus 29-i megalakítását követően. Ezzel létrejött Magyarország egyik legnagyobb, 100%-os állami tulajdonú beruházó szervezete, amelynek feladatköre a hazai gyorsforgalmi úthálózat fejlesztésével kapcsolatos összes tevékenység ellátása, illetve koordinálása lett.

A program első fejezete az M7 autópálya Budapest-Zamárdi közötti szakasz felújításával, illetve Budapest-Székesfehérvár közötti bal pálya harmadik forgalmi sávja, valamint a Balatonaliga-Zamárdi közötti hiányzó jobb pálya kiépítésével 2002. év végére befejeződött. A Zamárdi-országhatár közötti szakasz előkészítése már korábban megkezdődött. A nyomvonal mind társadalmilag, mind környezetileg rendkívül érzékeny területen halad. Ebből kifolyólag, a tervek elkészültét követően az engedélyezési eljárások évekig elhúzódtak. Ebben nem csak a Balaton közelsége játszott rendkívül nagy szerepet, hanem az indokolatlanul szigorú feltételrendszerhez való alkalmazkodás is sokszor nehezítette a feladat végrehajtását. A Társaságunknál nem éppen szürke, egyhangú napok munkájában további műszaki csemegét jelentett az izgalmas somogyi domborzat leküzdésén túlmenően, a Bereken való áthaladás töltésalapozási problémáinak megoldása is. Hidász szemmel nézve, a Kőröshegy és Letenye közötti „vonalas” útszakaszt két nagyszerű műtárgy határolja. A völgyhidak vonatkozásában hazai rekordot döntő Kőröshegyi-völgyhíd és a Letenye térségi függesztett-feszített vasbeton szerkezetű Korongi-híd méltó módon hirdeti a hazai mérnök társadalom kiváló munkáját.

A teljes szakaszon, a Balatonkeresztúr-Nagykanizsa közötti 35 km-es autópálya rész kivételével, a tényleges kivitelezési munka folyamatban van, illetve az országhatárt megelőző 10 km-en már be is fejeződött. Aktualitásként beszámolhatunk arról, hogy a napokban már megkaptuk az előbb említett hiányzó szakasz építési engedélyét is, melynek következtében a közbeszerzési eljárás meghirdetése elől az utolsó akadály is elhárult. Tulajdonosi hozzájárulás és a forrásbiztosításról szóló kormányzati döntést követően – reményeink szerint – a kivitelezési munka 2006. évben megkezdődhet és az utazóközönség talán 2007-re már Budapesttől az Adriáig végig autópályán haladhat.

Szilágyi András
vezérigazgató
Nemzeti Autópálya Rt.

The reconstruction of the existing part and the construction of new sections of the M7 motorway gained new impetus with the founding of the National Motorway Company on August 29th 1999. Thus one of the largest Hungarian investing organisations was created, being 100% state owned, with the tasks to perform and coordinate all activities related to the development of the Hungarian motorway and expressway network.

The first phase of the program was completed by the end of 2002, including the reconstruction of the M7 between Budapest and Zamárdi, the widening of the Székesfehérvár – Budapest carriageway from 2 to 3 lanes, as well as the construction of the missing second carriageway between Balatonaliga and Zamárdi. The preparatory works of the extension of the motorway from Zamárdi to the state border has started in earlier years. The alignment runs along sensitive areas, both in social and in environmental terms. Therefore the construction permit approval procedures took several years after the completion of the plans. This was not only due to the vicinity of the Lake Balaton, but also the implementation of unreasonably strict rules and conditions frequently made the completion of the construction more complicated. During the working days at the company which are usually all but dull and monotonous, additional challenging engineering tasks were to cross the undulating hilly terrain in Somogy and to cope with the embankment foundation problems in the peaty Berek area. From the bridge engineer's view, the new section between Kőröshegy and Letenye is framed by two amazing engineering constructions. The Hungarian record-breaker viaduct at Kőröshegy and the extra-dosed bridge near Korong and Letenye are imposing evidences of the excellent work of Hungarian engineers.

Along the whole motorway, except with a 35 km long section between Balatonkeresztúr and Nagykanizsa, construction works are going on, and a 10 km long section leading to the border to Slovenia has been completed already. Good news is that the plans of the above mentioned missing section have been recently approved; therefore the last gate before the open tendering procedure has been opened. After having the approval of our owner and the decision of the government about financing, we hope to start construction in 2006. Possibly from 2007 road users can drive from Budapest to the Adrian Sea on a continuous motorway.

András Szilágyi
CEO
National Motorway Company

Kovács házy Frigyes¹

1. A nyomvonal kialakulása és a hálózati szerep

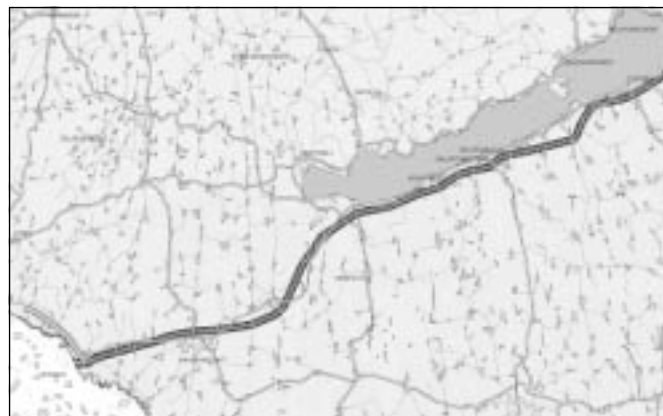
Az M7 autópálya Budapest és Balatonaliga (Zamárdi) közötti szakasza több ütemben (hossz- és keresztmetzeti értelemben is) 1976-ig épült ki, a továbbépítés a Balaton elérése után leállt.

A tervezés, illetve az előkészítés – ha igen mérsékelt tempóban is, de – tovább folytatódott a Zamárdi, Letenye, országhatár közötti szakaszon, az időközben készülő gyorsforgalmi és főúthálózat-fejlesztési tervekkel összhangban.

Mind az 1985. évi Országos Közúthálózat-fejlesztési Keretterv (OKFT 1985), mind az Országos Közúthálózat Távlati Fejlesztési Programja (1991) és a Magyar Gyorsforgalmi Úthálózat Távlati Fejlesztése (1996) – a terveket az Uvaterv készítette – kiemelt fontosságot tulajdonított az M7 autópályának – hazai és nemzetközi tekintetben egyaránt. A nyomvonalat rögzíti még az Országos Területrendezési Terv (OTrT – a 2003. évi XXVI. törvényben), sőt a Balaton-törvényben is szerepel. Ezt azért is fontos kiemelni, mert a nyomvonal a Balaton térségben sokáig vitatott volt, különösen a Balaton-közei és az attól délre eső (belső-somogyi) változatok között. A felsorolt tervek, illetve törvények mellékleteiben már a Balaton-parti változat szerepelt, egyedül a Zamárdi és Balatonszárszó közötti szakaszon nem jutottak a viták nyugvópontra.

Az M7 autópálya nemzetközi viszonylatban az Európát dél–délnyugat–északkelet irányban átszelő egyik legfontosabb tranzitútvonal része, az V. számú krétai (1993), majd a helsinki folyosó (1997) szakasza.

A nemzetközi kapcsolat szempontjából a 90-es évek második feléig inkább a szlovén volt, az évtized végére azonban a horvátországi irány került előtérbe, a Szlovénia felé Letenyénél kiágazó M70 autópályává fejleszthető autói kapcsolattal.



1. ábra: Az M7 autópálya nyomvonala Zamárdi és az országhatár, valamint az M70 autót út nyomvonala Letenye és az országhatár között

Az M7 autópálya ilyen előzmények utáni továbbépítéséről a sztrádatörvény (2003. évi CXXVIII. törvény) rendelkezik azzal, hogy a 2006. év végéig a Balatonkeresztúr–Nagykanizsa (kelet) szakasz kivételével a pálya megépül. (1. ábra)

1999–2000-től az addig szerény ütemben folyó tervezési előkészítő munkák jelentősen felgyorsultak Zamárdi és az Országhatár között, és ezzel párhuzamosan elkészült Balatonaliga és Zamárdi között a jobb pálya is, a szükséges környezetvédelmi létesítményekkel együtt, továbbá a Budapest és Zamárdi közötti szakasz rekonstrukciója 2000. és 2002. között.

2. A Zamárdi–Letenye–országhatár (M7) és a Letenye–Tornyiszentmiklós–országhatár (M70) közötti szakasz előkészítése

2.1. Tervezés

A 90-es évek második felében készült az Uvaterv Rt. generáltervezésében, a Roden Kft., a Tura Kft. és a Unitef Kft. közreműködésével az autópálya engedélyezési terve a következő szakaszolásban:

1. M7 Zamárdi–Balatonszárszó.
2. M7 Balatonszárszó–Ordacsehi;
Ordacsehi–Balatonkeresztúr;
Balatonkeresztúr–Somogy és Zala megye határa.
3. M7 Zala–Somogy megyehatár–Nagykanizsa (kelet);
Nagykanizsa–Becsehely;
Becsehely–Letenye–országhatár;
M70 Letenye–Tornyiszentmiklós–országhatár.

A terv autópályává fejleszthető autótutat tartalmazott, általában 2x1 sávossal kiépítéssel, a korábbi, alacsonyabb motorizációs szint figyelembevételével készült forgalmi vizsgálatokra támaszkodva.

Folyamatosan napirenden volt közben a Zamárdi–Balatonszárszó szakasz nyomvonala, mert itt a Balaton-közei kiépítést Balatonföldvár, később Kőröshegy önkormányzata folyamatosan vitatta, egy Kőröshegyet és Balatonföldvárt délről, nagyívben elkerülő nyomvonallalhoz ragaszkodva. Ez nagy gondot okozott, ugyanis a somogyi-dombok között vezetett nyomvonal a topográfiai viszonyok miatt hatalmas – 1800 m hosszú és 80 m magas – völgyhíd tervezését tette szükségessé.

Ezen a mintegy 13 km hosszón nem kevesebb, mint 47 változatot dolgoztak ki a tervezők, úgy tűnik, hiába. Még azokat is elutasították, melyek a külső, úgynevezett „V” (völgyhidas) változat közvetlen közelében haladtak, de gazdaságosabb, környezet- és tájvédelmi szempontból előnyösebb megoldást kínáltak (rövidebb és alacsonyabb völgyhíd, illetve alagutast megoldások). Elmaradt viszont az indokolatlan 6505. j. út Kőröshegyet (több mint 10 km hosszú) elkerülő része. Az úgynevezett „közhasznúsági törvény” megléte esetén ehelyett jóval gazdaságosabb, ugyanakkor megfelelően

¹ Okl. építőmérnök, vezérigazgató-helyettes, Uvaterv Rt.; 500@uvaterv.datanet.hu

környezetbarát és tájba illeszthetőbb megoldás is kínálkozott volna.

Mindenesetre a közben megalakult Nemzeti Autópálya (NA) Rt. mint beruházó e vitás szakaszt külön kezelve, a 2000. évben új alapokra helyezte, és nagymértékben felgyorsította a Zamárdi–Letenye–ország-határ szakasz engedélyezési terveinek készítését a következő iránymutatás szerint:

- 2x2+1 sávú autópálya kiépítést kell tervezni a teljes M7 szakaszon,
- az M7 autópálya Letenyénél Horvátország felé halad, Szlovénia felé pedig az M70 autópályává fejleszthető autót vezet,
- az 1995. évi környezetvédelmi törvény és az 1995. évi 152. (XII. 12.) sz. kormányrendelet szerinti környezetvédelmi engedélyt be kell szerezni a teljes szakaszra, az előzetes és részletes környezetvédelmi hatástanulmány elkészítése után,
- az engedélyezési terv az akkor még előkészületben lévő, de az engedélyezés idejére már hatályossá váló új közúttervezési előírásoknak feleljen meg, az újabb önkormányzati igényeket vegye figyelembe, a csomópontkiosztás megfelelő sűrűségű legyen és tegye lehetővé az ütemezett építést lakott területeket elkerülő, bekötő szakaszok tervezésével a meglévő 7. sz. főút irányába
- a korábbi engedélyezési tervhez készült területigénybevétel lehetőség szerint ne növekedjen,
- újfajta kommunikáció és kapcsolattartás épüljön ki az érintett lakosság és az önkormányzatok, valamint a szakhatóságok között az engedélyezési idő rövidítése érdekében.

2.2. Engedélyeztetés

A környezetvédelmi engedély megszerzése volt az előkészítő munkák egyik legfontosabb állomása. A beruházó, a tervező és a környezetvédelmi hatóság szoros együttműködése eredményes volt. Hazai viszonyok között még nem volt példa 140 km hosszú szakaszon egyszerre ilyen eljárásra. Ráadásul alapvető érdek volt a 90-es évek elején kialakult nyomvonal helyességének a bizonyítása környezetvédelmi szempontból is az előzményekre tekintettel. A 2001. év végére született meg a jogerős környezetvédelmi engedély, mely helyben hagyta a korábbi nyomvonalat, pontot téve a korábbi vitákra.

Az építési terv átdolgozása időközben folyt, mégpedig az új műszaki előírások szerint (ÚT 2-1.201:2001) három fő- és nyolc rész-szakaszban. A nyomvonal ugyan nem (illetve csak kismértékben, Fonyód térségében) változott vízszintes értelemben, de számos más módosítás vált szükségessé. Különösen a magassági vonalvezetést kellett áttervezni az új tervezési előírások szerint, valamint a keresztaszvénnyel kialakítás is módosult, a 2x2+1 sávossal kialakítás és az elválasztósáv, illetve a padkaszélesítés szükséges növelése miatt. A csomópontok helye kisebb mértékben változott – a helyi igényeket jobban kielégítve. Egyes települések új bekötést kaptak (pl. Balatonszárszó, Szőlád, Fonyód, Ordacsehi stb.), ami már az ütemezett forgalomba helyezést is figyelembe vette.

Az építési engedélyezés megynként, ezen belül pedig szakaszonként folyt, az építési programnak megfelelő ütemezés szerint a Balatonszárszó–Ordacsehi, a Becsehely–Letenye és a Letenye–Tornyiszentmiklós szakaszokkal kezdődően. Az összes szakasz építési engedélyt kapott már, legutoljára a Balatonkeresztúr–Somogy-Zala megyehatár közötti rész.

2.3. Régészeti feltárások

Az M7 autópálya teljes nyomvonalán el kellett végeztetnie a beruházónak a megelőző régészeti feltárást, melyről a szintén az előkészítési időszakban megjelent „múzeumi” törvény rendelkezett. A környezetvédelmi tanulmány már foglalkozott azokkal a nyomvonalba eső területekkel, ahol régészeti leletek előfordulása volt valószínűsíthető. E területek megkutatását a Somogy és Zala megyei múzeumok igazgatóságainak munkatársai végezték, támaszkodva a legkorszerűbb, archeomágneses kutatás eredményeire is, melyeket a Fractal Bt. szolgáltatott. Tekintettel a rendelkezésre álló rövid időre, a feltárások gyorsított ütemben folytak.

A beruházó NA Rt.-nek biztosítania kellett a régészeknek a területre lépési engedélyt, illetve a tulajdonosi hozzájárulásokat (amennyiben az meg nem megvásárolt, illetve kisajátított területen történt), a terület lőszer- és robbanóanyag-mentesítését, a nyomvonal kitűzését, közművek feltárását a kutatási térségben, valamint az esetleges zöldkár megtérítését is. Mindezek a feladatok folyamatos jelenlétet igényeltek, ezért Balatonföldváron és Becsehelyen, az építési szakaszok súlypontjában koordinációs és egyben tájékoztató funkcióval megyei irodák alakultak, melyeket a Constreal Kft. üzemeltetett. Az irodák üzemeltetése során szerzett tapasztalatok kedvezők voltak, így ezt a rendszert más autópályák építésekor is alkalmazták.

A régészeti megelőző feltárások jelentős anyagi ráfordítást igényeltek, azonban elvégzésükkel az építés során már csak elvétve került elő lelet, így a kivitelezés folyamatos lehetett. A feltárt leletek bemutatására két állandó kiállítás – Becsehelyen és Balatonszárszón – létesül.



2. ábra: Előkészítő munkák – régészeti feltárás – a Balaton térségében

2.4. Lőszer- és robbanóanyag-mentesítés

A nyomvonal mentén lőszer, illetve robbanóanyag előfordulásra kellett számítani, hiszen a II. világháború idején különösen a Balaton térségében jelentős harci tevékenység folyt. Ez a fontos előkészítő munka a teljes hossza kiterjedt. Ezenbelül nyilván a régészeti feltárások helyét kellett előrevenni, pontos ütemterv szerint adva munkaterületet a régészeknek.

A kutatást a Defend Kft. végezte, szoros együttműködésben a műszaki előkészítést végző mérnökcéggel, amelynek a feladata a nyomvonal kitűzése és az esetleges zöldkárak rendezése volt, hasonlóan a régészeti feltárásokhoz. Azért volt nehezebb itt a helyzet, mert a mentesítés szinte kizárólag magánterületeken folyt, hiszen ez a művelet a területmegszerzést is megelőzte. A beruházó Nemzeti Autópálya Rt. tájékoztató rendszere jól működött, így a tulajdonosok idejében tudomást szereztek a tevékenység várható időpontjáról, és az időpontok egyeztetését is meg lehetett oldani a lakossági igények figyelembevételével (pl. aratás, mezőgazdasági munkák befejezése), hasonlóan a régészeti feltárások megkezdéséhez.

Összességében elmondható, hogy ez a fontos tevékenység gördülékenyen folyt, a lakosság minimális zavarásával.

2.5. Kitűzés

A nyomvonal vízszintes alappontjainak kitűzése és állandósítása már a 90-es években megkezdődött. Az akkoriban elhelyezett jelek az eltelt jó évtized alatt nagyrészt megsemmisültek, ezért azokat fel kellett kutatni, helyreállítani és újakat is létesíteni. Különösen fontos volt az autópálya-tengely kitűzése a határ-csatlakozások – Letenye és Tornyiszentmiklós – térségében, ahol nemzetközi egyezményekben is szabályozni kellett a határmetszéspontok helyét. Bonyolította a helyzetet az, hogy a horvát és a szlovén koordináta rendszerek eltérőek a hazai EOV-rendszertől (Gauss-Krüger rendszerűek). Horvát oldalon a határhoz közel már megépült az autópálya, szlovén oldalon most tervezik, az előbbi esetben a határ a Mura folyó sodorvonala, ahol közös Mura-híd fog épülni.

Az alappontok mellett a terület-igénybevétel határához az ún. „kisajátítási határ” kitűzésére és állandósítására is szükség volt. Külön kitűzés kellett a lőszermentesítés, a régészeti előzetes feltárás, a terület-

igénybevétel és végül az időközben megindult kivitelezés számára, mivel ezek eltérő időben készültek. Az időközben szükségessé váló módosítások (pl. új párhuzamos utak) miatt „pótkisajátítás”, illetve további terület-igénybevétel is kellett, ezek véglegesítése után már a kisajátítási határpontok állandósítása is megtörtént.

2.6. Területszerzés

Az autópálya területének megszerzése több mint 1280 ha terület megvásárlását igényelte (csak az alap kisajátítási terv szerint) több ezer tulajdonostól. Ezt a munkát ügyvédi irodák készítették elő és végezték el a Z.I.B. Kft. koordinálásával a beruházó NA Rt. megbízásából.

Az alapelv a szakértői értébecslés alapú adásvételi szándék volt, csak ott került sor a közigazgatási (kisajátítási) eljárás megindítására, ahol a tulajdonossal nem sikerült megállapodni.

Az ügyvédi irodák munkatársai a területtulajdonosokat személyesen megkeresték, vételi ajánlatot tettek a területükre, majd az összes egyéb körülményt (a terület megközelíthetősége, a visszamaradó területek, a mezőgazdasági művelhetőség lehetősége, a zöldkár stb.) figyelembe vevő adásvételi szerződést készítettek, gyakran hosszas tárgyalássorozat után, a lakossági tájékoztató irodákon keresztül. Nehezítette a helyzetet a Balaton-törvény előírása, amely a minimális külterületi telekméretet 3000 m²-ben állapította meg, ennek betartása több esetben okozott gondot, amit további telekalakítással lehetett kezelni vagy többletterület vásárlása vált szükségessé. Ezeket azonban sikerült gazdaságosan felhasználni, pl. erdőtelepítésre, ugyanis a nyomvonalba eső erdőterületek pótlása követelmény volt.

Az M7 autópálya Zamárdi és országhatár közötti szakasza előkészítése az eddigi gyakorlatban példátlan feladat volt a nagy hossz, a kiemelt fontosságú balatoni térség, a két szomszédos országhatár metszése, a tervezési előírások menet közbeni változása és az engedélyezés összetett (környezetvédelmi és építési) volta miatt. Mindezt igen rövid idő alatt kellett elvégezni úgy, hogy a programban szereplő építési idők tarthatók legyenek.

Ma már biztosan elmondható, hogy az előkészítés sikeres volt, köszönhetően az abban résztvevők jó együttműködésének.

Summary

Preparatory works of the M7 motorway between Zamárdi and the state border

The M7 motorway leading from Budapest to the Croatian and Slovenian borders will be part of the 5th Helsinki Corridor. Its design started in earlier years, including severe discussions about the alignment. A sensitive 13 km long section was designed in 47 versions. The paper describes the history of the planning process, the approval procedure and the archaeological excavations.

Az építési szakaszok bemutatása

Mentes Balázs¹

Az M7 autópálya első szakaszai 1961 és 1975 között épültek ki. A betonburkolatú pálya felújítását, illetve a hiányzó Balatonaliga-Zamárdi közötti szakasz kiépítését a szakma évekig tervezte. A munkák megkezdésére végül is 2000-ben nyílt lehetőség, amelyek 2002-re be is fejeződtek. A felújítással egy időben természetesen folyt a Zamárdi-országhatár közötti szakasz kivitelezési munkáinak előkészítése. A jogerős építési engedélyek birtokában a Nemzeti Autópálya Rt. közbeszerzési eljárásokat folytatott le 2002-ben, illetve 2003-ban, melyek sikeres befejezését, illetve a kivitelezési szerződés aláírását követően a munkák megindultak. A következőkben építési szakaszonként röviden bemutatom a folyamatban lévő beruházások meghatározó időpontjait.

1. Zamárdi-Balatszárszó közötti szakasz (110+678-125+350 km sz.)
Az építési engedély 2003. októberében történt kiadását követően, a közbeszerzési ajánlati felhívás 2003. december 17-én jelent meg, amelyet 2004. május 7-i szerződéskötés követett.

A Kivitelező: „Völgyhíd” Konzorcium (HÍDÉPÍTŐ Rt., STRABAG Rt.)

Mérnök: METRÓBER Kft

A kivitelezés időtartama:

A munkaterület átadása: 2004. június 09.

Átadás: 2006. november hó

2. Balatszárszó-Ordacsehi közötti szakasza (125+350-145+000 km sz.)

Az építési engedély 2002. március 1-én került kiadásra, a 2002. augusztus 28-i ajánlatkérést követően sikeres közbeszerzési eljárás a 2002. december 23-i szerződés aláírásával zárult le.

A Kivitelező: Szárszó Konzorcium (HÍDÉPÍTŐ Rt., BETONÚT Rt.)

Mérnök: METRÓBER Kft

A kivitelezés időtartama:

A munkaterület átadása: 2003. március 25.

Átadás: 2005. június 30.

3. Ordacsehi-Balatonkeresztúr közötti szakasz (145+000-170+700 km sz.)

Az építési engedélyt 2003. június 1-én szereztük

meg. A 2003. október 29-i szerződéskötést a 2003. július 16-i ajánlatkérés előzte meg.

A Kivitelező: Vegyépszer Rt.

Mérnök: UTIBER Kft

A kivitelezés időtartama:

A munkaterület átadása: 2004. március 23.

Átadás: 2006. április 15.

4. Balatonkeresztúr-Nagykanizsa közötti szakasz (170+700-206+200 km sz.)

Az építési engedély 2005. májusában került kiadásra. A közbeszerzési ajánlatfelhívásra ez év második felében kerülhet sor.

5. Nagykanizsa-Becsehely közötti szakasz (206+200-222+550 km sz.)

Az építési engedélyt 2004. márciusában adta ki a Központi Közlekedési Felügyelet. A szerződéskötésre 2004. november 17-én került sor.

A Kivitelező: BETONÚT Rt.

Mérnök: METRÓBER Kft

A kivitelezés időtartama:

A munkaterület átadása: 2005. április hó

Átadás: 2006. november 30.

6. Becsehely-Letenye közötti szakasz (222+550-231+316 km sz.)

Az építési engedély 2002. februárjában került kiadásra. A szerződést a fővállalkozóval 2002. december 23-án kötöttük meg.

A Kivitelező: STRABAG Rt.

Mérnök: UTIBER Kft

A kivitelezés időtartama:

A munkaterület átadása: 2003. március 20.

Átadás: 2004. szeptember 15. **Megtörtént!**

Ahhoz, hogy az utazóközönség valójában végig autópályán haladhasson Horvátországig, még az előbb említett szakaszokon kívül ki kell építeni, illetve be kell fejezni a Letenye-országhatár közötti, mintegy 800 méteres szakaszt a horvát féllel közösen megvalósítandó, a Murán átívelő határhíddal együtt. Ezen építményeknél is rendelkezünk már jogerős építési engedéllyel. A Horvátországgal a határhíd megvalósítására aláírásra került a kormányközi megállapodás, már csak a nemzetközi versenyezettetés feltételeinek pontosítása van hátra. A szakértői munkacsoportok az előkészítést e tárgyban is megkezdték.

¹ Okl. építőmérnök, vezérigazgató-helyettes, Nemzeti Autópálya Rt.; *Mentes.Balazs@nart.hu*

Summary

Introduction of the construction sections

The 120 km long motorway is divided in 6 sections. The paper describes their locations, contractors and engineers. Important project dates are given (plan approval, contract signature, construction starting and completion dates).

Az M7 Zamárdi és Balatonszárszó közötti szakasza – autópálya-engedélyezés több felvonásban

Bíró József¹ – Kovácsné Németh Klára² – Papp Péter³

„A törvényhatóság első tisztviselője az általa, illetve kiküldöttje által foganatosított bejárás jegyzőkönyve alapján elsőfokú határozatot hoz, melylyel, a mennyiben kiegészítést és pótlást el nem rendelt volna, a műszaki terveket, jelesen a műtárgyak terveit, különös tekintettel az 1885. évi XXIII. T.-cikknek a vízfolyás biztosítására és a viszonyokhoz képest a jelen törvény 74. és 91. §-ában foglalt és harmadik személyek jogainak érvényesítésére vonatkozó határozmányokra, a költségvetéssel együtt megállapítja és mindezek nyomán a foganatosítást műszaki szempontból megengedhetőnek jelenti ki.”

Idézet az 1890:
TÖRVÉNYCZIKK a közutakról s vámokról 60. §-ából

Bevezető

Sokan azt gondolják, hogy a közlekedési hatósági munka valamiféle statikus, monoton, jogszabály- és könyvmolyoknak való foglalatosság. Nos, az M7 autópálya, és különösen a Zamárdi–Balatonszárszó közötti szakasz engedélyezésének története jó példája lehet annak, hogy egy-egy nagyszabású ügyi mérnöki létesítmény nem csak a beruházótól, a közútkezelőtől, a tervezőtől, a kivitelezőtől, a független mérnöktől kíván szakértelmet, szaktudást, de megvalósulásához szükség van az ügyi hatósági szakemberek szintetizáló képességű, speciális közigazgatási hozzáértésére is.

Konszenzusteremtés és műszaki, közlekedésbiztonsági garanciák – ezek az ügyi hatósági munka kulcsszavai.

Konszenzusteremtés, hisz egy út, különösen egy autópálya, összeköt településeket, megyéket, régiókat, országokat, földrészeket, de el is választ jószágokat legelőtől, állatokat élőhelytől, tanyákat falvaktól, gazdákat földjüktől, falvakat városoktól. Egy gyorsforgalmi út megvalósítása a fenntartható fejlődés érdekében mindig jelentős „beavatkozás” a térségbe, a tájba, a meglévő úthálózat szerkezetébe. A cél az, hogy e beavatkozás – az esetleges sérüléseket minimalizálva, a beruházás keretében rögtön kezelve – teremtsen meg a térségi fejlődés új alapjait.

Műszaki, közlekedésbiztonsági garanciák, hisz a közlekedési hatóság – a közreműködő többi szervezettel együtt – a letéteményese a vonatkozó jogszabályi és ügyi műszaki szabályozási előírások betartatásának, a közlekedésbiztonsági szempontok maradéktalan érvényre juttatásának.

Egy kis történelem

A Zamárdi és Balatonszárszó közötti autópálya nyomvonal már az 1970-es években is szerepelt a rendezési tervekben, azonban a 90-es évek elején az érintett települések elkerülő nyomvonalak kialakítását sürgették. Az ekkor az Uvaterv Rt. által készített előterv öt változata között már megjelent a mai völgyhidas változat elődje is. Az önkormányzatokkal való meg egyezés híján a tervezés még mindig tanulmánytervi szinten folytatódott: a Roden Kft. készített több változatos tanulmánytervet. A változatok egyik csoportja Kőröshegy és Balatonföldvár között haladt át, a másik csoport Kőröshegyet délről megkerülve völgyhídon haladt. Engedélyezésre a völgyhidas változat terveit nyújtották be.

Első felvonás: az engedélyezési eljárás specifikumai

Az M7 autópálya 110+733-133+200 km szelvények közötti szakaszának megépítésére vonatkozó engedély kérelmet 1996 januárjában nyújtotta be az Autópálya Igazgatóság a Közlekedési Főfelügyeletre (KFF).

Az engedélykérelem kézhezvételét követően a KFF a következőkre hívta fel a kérelmező Autópálya Igazgatóság figyelmét:

Időtényező

- Az engedélyezésre benyújtott terv 1992-ben készült. A tervre adott szakhatósági vélemények nagy része 1993-as keltezésű. Az időközben eltelt több mint két év, de sok esetben közel három év alatt több szakhatóság eljárási rendjében és az eljárást szabályozó alaprendeletében változás történt. Ilyen a Magyar Geológiai Szolgálat szakhatósági véleményezési jogkörének belépése, a bányakapitányságok illetékességi területének megváltozása, a tűzoltóságok hatósági jogkörének változása stb.

A környezettudatosság megjelenése

- Példaként említhetnénk a Környezetvédelmi Felügyelőség által kiadandó környezetvédelmi engedély szükségessé válását, a megyei növényegészségügyi és talajvédelmi állomás belépését szakhatóságként.

A tulajdonformák változása

- A kérelem mellékleteként benyújtott művelés alóli kivonási tervek nagyrészt 1992-ben, illetve a kérelem benyújtását megelőzően két-három évvel készültek.
- E tervrészletek elkészítése óta a mező- és erdőterületek tulajdonjogában a kárpótlás és a föld-

¹ Építőmérnök, forgalomtechnikai szakmérnök, szakközgazda, a Központi Közlekedési Felügyelet (KFF) általános igazgatóhelyettese

² Okl. építőmérnök a KFF Közúti Felügyelet engedélyezési és forgalomszabályozási osztályának vezetője

³ Építőmérnök, a KFF KF engedélyezési és forgalomszabályozási osztályának osztályvezető helyettese

árverések, valamint a termelőszövetkezeti résztulajdon nevesítése miatt a tervben szereplő tulajdonosoknál jóval több érintettje van az autópálya építésének.

- Az építési engedélyezési eljárás csak abban az esetben indítható meg, ha a valamennyi érintett ügyfelet tartalmazó tulajdonosi listák rendelkezésre állnak.

A változások új elemek megjelenését tették szükségessé a hatósági munkában

- Az ingatlantulajdonosok ismeretében – az elmúlt időszakban lefolytatott eljárásokon okulva – kívánatos – a szakhatósági eljárást megelőző – lakossági tájékoztató megszervezése, ahol a beruházó és a tervező ismerteti a létesítményt, valamint tájékoztatja a résztvevőket a terület-igénybevétel módjáról, várható idejéről, az autópályával szétválasztott területek megközelíthetőségéről, a párhuzamos és a keresztező földutak igényéről stb., és a felmerült kérdések megválaszolására is lehetőség van.

A mérnöki tudományok és ismeretek is előrehaladnak

- Mivel 1994-ben a Közutak tervezése szabványt módosították, szükségessé vált az engedélyezési terv és a szabvány alóli felmentés összevetése a módosított szabvánnyal.

Az Autópálya Igazgatóságtól kért kiegészítés teljesítését követően a közúti felügyelet az engedélyezési eljárást lefolytatta, és a szükséges helyszíni bejárások megtartását követően, 1996 júniusában az építési engedélyt kiadta. A határozat jogerőre emelkedett, de bírósági eljárás kezdeményezése miatt mégsem vált végrehajthatóvá.

Második felvonás: a jog útvesztői

Az igazságszolgáltatást is felkészületlenül érték az érdekeltek, több mint három év kellett ahhoz, hogy megállapítsa a keresetek, illetve a beadványok alaptanúságát.

A Somogy Természetvédelmi Szervezet a kiadott engedély ellen fellebbezést nyújtott be, melyre válaszul a KFF KF levélben értesítette, hogy az általa lefolytatott eljárásban nem ügyfél, ezért beadványát fellebbezésnek nem tekinti. A Somogy Természetvédelmi Szervezet ezt követően bírósághoz fordult. A Magyar Köztársaság Legfelsőbb Bírósága három év elteltével, 1999 szeptemberi ítéletében a keresetet jogerősen elutasította.

Időközben a Kerékpárral Közlekedők Országos Szövetsége – jogszabálysértésre való hivatkozással – beadvánnyal fordult a Legfőbb Ügyészséghez, az építési engedély törvényességi felülvizsgálatát kérve. A Legfőbb Ügyészség az általa lefolytatott vizsgálat alapján megállapította, hogy a Közlekedési Főfelügyelet az eljárása során jogszabálysértést nem követett el, ezért az ügyben ügyészi intézkedés nem tehető.

Az ügyben a kaposvári, illetve a Somogy Megyei Bíróság előtt – függetlenül a Közlekedési Főfelügye-

let ellen folytatott eljárásoktól – az Állami Erdészeti Szolgálat Kaposvári Igazgatóságával szemben is folyt bírósági eljárás, az általa megtagadott erdő művelési ágváltozási engedéllyel kapcsolatban, melyet a kérelmező autópálya igazgatóság kezdeményezett.

A folyamatban lévő, elhúzódó bírósági, ügyészségi eljárások időtartama alatt az építési engedély érvényességi ideje lejárt. Az engedélyes autópálya igazgatóság kellő gondossággal megkérte ugyan az érvényességi idő meghosszabbítását, de az a lezáratlan bírósági eljárások miatt nem volt kiadható, az eljárást fel kellett függeszteni.

1999 őszén a jogerős bírósági ítélet, valamint az eredményesen lezárt ügyészségi vizsgálat következtében a felfüggesztés oka megszűnt, azonban az építési engedély érvényességi idejének meghosszabbítására, jogszabályi előírás alapján, csak a szakhatóságok ismételt felkérdezése és azok hozzájáruló nyilatkozatának birtokában kerülhetett volna sor. A szakhatósági nyilatkozatok ismételt beszerzésére a KFF KF felkérte az engedélyest, aki ennek alapján a szükséges intézkedések megtételét megkezdte.

Ismét az időtényező

A környezetvédelmi tárca 1998-ban államtitkári levélben tájékoztatta a Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztériumot: a tárca nem tudja biztosítani azt, hogy az addigi megállapodások és engedélyek érvényesíthetők legyenek a beruházás további folyamatában, mivel a tervezés óta eltelt időszakban a vizsgált útszakasz forgalmában számottevő változás, fejlődés következett be.

A környezeti körülmények is jelentős változáson mentek át, mivel az érintett terület beépítettsége jelentősen megnőtt, a kapcsolatos zajvédelmi problémákat már az érintett önkormányzatok jelezték az elsőfokú környezetvédelmi hatóságnak. A települési rendezési tervek módosításával új védendő területek alakultak ki az autópálya hatásterületén.

Mindezekre tekintettel szükségesnek tartják az építési tervek és engedélyek teljes körű, ezen belül a környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő korszerűségi felülvizsgálatát, a teljes autópálya szakaszra vonatkozó környezeti hatásvizsgálat elkészítését, valamint környezetvédelmi előírások érvényesítését új eljárásban.

Fentiek miatt a kiadott engedélyek – nemcsak a tárgyat képező M7 autópálya Zamárdi és Balatonszárszó, hanem a Balatonszárszó és Zala megye határáig szóló engedély érvényességi idejének meghosszabbítására indított eljárás, valamint a Zala megye határ és az országhatár közötti szakasz is – felfüggesztett engedélyezési eljárásai megszakadtak.

Harmadik felvonás: újrakezdés – tiszta lappal

A nyomvonal változatok újragondolása

Tekintettel arra, hogy a völgyhidas változat 1996-os építési engedélye érvényét veszítette, a beruházó és a tervezők újra átgondolták a lehetséges változatokat. A várható nagy építési költségek miatt felmerült a Kőrös-hegy térségében tervezett, a Séd völgyet áthidaló

1820 m hosszú és 90 m magas völgyhidat tartalmazó nyomvonal megváltoztatásának gondolata. A Roden Kft. ismét megvalósíthatósági tanulmányt készített, több mint húsz változattal, ezek között rövidebb szakaszokon alagútban haladó nyomvonalak is szerepeltek.

Az Állami Erdészeti Szolgálat is kifogásolta a völgyhidas változatot, mivel az 3,5 km hosszon erdőterületen vezet. Az időközben hatályba lépett, a Balaton Kiemelt Üdülőkörzet területrendezési tervének elfogadásáról és a Balatoni Területrendezési Szabályzat megállapításáról szóló 2000. évi CXII. törvény azt rögzítette, hogy az autópályát Kőröshegy térségében terepszint közelében vagy az alatt kell vezetni. Az Uvaterv Rt. által elvégzett újbóli nyomvonal vizsgálat alapján bebizonyosodott, hogy a térségben terepszint közelében nem vezethető az autópálya, ezért ismét előtérbe került az alagutas változat.

A végső döntés azonban mégis a völgyhíd mellett szólt. Az új engedélyezési tervben a kőröshegyi csomópont átkerült a híd elé, a keleti oldalra.

Környezetvédelmi engedély

A Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség 2002 áprilisában adta ki a Zamárdi és Balatonszárszói közötti autópálya szakasz környezetvédelmi engedélyét. A határozatot Kőröshegy jegyzője megfellebbezte, kifogásolva azt, hogy a hatásvizsgálat nem terjedt ki a településen áthaladó forgalom zajhatásaira. Másodfokon megállapították, hogy a pálya megépülésének forgalomcsökkentő hatása van a településen áthaladó útszakaszra, így a fellebbezés nem volt megalapozott. A 2002 szeptemberében azonnal végrehajthatóvá nyilvánított, másodfokon elbírált környezetvédelmi engedély alapján az autópálya nyomvonala kötötté vált.

Szervezeti átalakulás

A közlekedési tárca 1999 végén a közigazgatás korszerűsítés akkori alapelveinek megfelelően arról döntött, hogy a minisztériumban ne maradjanak konkrét hatósági feladatok. E döntés végrehajtásának keretében hozta létre a tárca a Központi Közlekedési Felügyeletet (KKF), amelynek Közúti Felügyelete (KF) vette át a gyorsforgalmi utakkal kapcsolatos első fokú ügyi hatósági feladatok ellátását a Közlekedési Főfelügyeletről.

Próbáljuk újra – az új engedélyezési eljárás

Az időközben a gyorsforgalmi utak fejlesztésének beruházói feladatai ellátására alapított Nemzeti Autópálya Rt. 2002 márciusában nyújtotta be a KKF KF-hez és a Somogy Megyei Közlekedési Felügyelethez az átdolgozott völgyhidas változatra szóló építési engedély kérelmét.

A benyújtott dokumentáció és iratanyag alapján szükséges hiánypótlások részleges teljesítését követően, 2002 májusában sor kerülhetett a szakhatósági és érintett ingatlanulajdonosi helyszíni bejárások megtartására. A helyszíni bejárás kapcsán a közreműködő szakhatóságok további hiánypótlásokat kértek, illetve Kőröshegy a csomópont áthelyezése és a tehermentesítő út elhagyása miatt elutasító építéshatósági nyilatkozatot adott, Zamárdi önkormányzatának jegy-

zője pedig elkerülő út megépítéséhez kötötte hozzájárulásának megadását. A 2000. évi CXII. („Balaton”) törvényben rögzítettek érvényre juttatása érdekében közreműködő Balatoni Területi Főépítészeti Iroda az eljárás során tett nyilatkozatában a Balatoni Területrendezési Szabályzatba foglalt szerkezeti elem, a Kőröshegyet és Kereki települést nyugatról elkerülő új út – mint megvalósítandó és szükséges infrastruktúra elemnek a törvény alapján az autópálya építési engedélyezési terveiben történő – szerepeltetését kérte.

A Nemzeti Autópálya Rt. 2002 decemberében a hiánypótlások egy részét sikeresen teljesítette, azonban az előírt határidőig nem tudta beszerezni Kőröshegy és Zamárdi önkormányzatának hozzájárulását, ezért kérésére az eljárást 2003 júniusáig a Központi Közlekedési Felügyelet felfüggesztette.

Változatok egy témára

Végül a beruházónak 2003. nyár elején sikerült beszereznie a két önkormányzat hozzájáruló nyilatkozatát, és azok benyújtásával egyidejűleg – még ennek az engedélyezési eljárásnak a keretében – a Nemzeti Autópálya Rt. a völgyhíd vonatkozásában módosította eredeti kérelmét, két változat egyidejű engedélyezését kérve. A korábban benyújtott acél felszerkezetű híd mellett a szükséges műszaki dokumentáció egyidejű benyújtásával kérte a vasbeton felszerkezetű híd építési engedélyének megadását is. Az alternatívák engedélyezésére vonatkozó kérelmét azzal indokolta, hogy a teljes körű, már az engedélyezési feltételeket is figyelembe vevő műszaki, gazdasági összevetetőség érdekében szükséges mindkét változat építési engedélye.

A módosított kérelem kapcsán a vasbeton felszerkezetű változat vonatkozásában a KKF haladéktalanul megkérte az abban érintett szakhatóságok állásfoglalását. A leendő kezelő Állami Autópálya Kezelő Rt. nyilatkozatának beszerzése érdekében az engedélyes járt el.

Mindezek után az M7 autópálya Zamárdi és Balatonszárszói közötti szakaszára vonatkozó, a völgyhíd tekintetében két szerkezeti változatot tartalmazó építési engedély kiadására 2003. október 7-én kerülhetett sor. Az építési engedély jogerős és végrehajtható, a kivitelezés folyamatban van.

Néhány specialitás

Csökkentett keresztmetszet a völgyhídon

A völgyhidas változat költségeinek csökkentése érdekében a közlekedési tárca szabvány alóli felmentésének birtokában a völgyhídon nem épül leállósáv. Az elválasztó sáv szélessége 3,0 m, az átvezetett forgalmi sávok szélessége irányonként 2x3,75 m. A szélső sávok melletti oldalakadály távolság 1,50 m, a kezelőjárda szélessége 1,40 m. Így a völgyhíd keresztmetszeti mérete 23,80 m.

Közlekedésbiztonsági garanciák

A völgyhídon a leállósávok elhagyása miatt a forgalomba helyezéssel egyidejűleg a hídhoz kapcsolódó változtatható jelzésképű informatikai rendszert is üzembe kell helyezni. Szükség esetén ezzel a táblarendszerrel lete-
relhető a forgalom a völgyhidas szakaszról, és minden

közlekedésbiztonsági szempontból szükséges információ előjelezhető, illetve megadható.

Hídmesterség

Az építési engedély előírja, hogy a völgyhíddal egyidejűleg a hídmesterségnek is el kell készülnie, mivel havária esetén azonnali beavatkozás szükséges. Így biztosítható a biztonságos üzemeltetés érdekében telepítendő érzékelő rendszerek (síkosság, lefagyás) jelzéseinek megfelelő intézkedések megtétele a megfelelő időben.

Támfalak

A helyenként közel 20 m mély bevágásban haladó szakaszokon a rézsúk megtámasztására terméskövel kitöltött acélkosarakból álló, a háttöltésbe hátrahorgonyzott gabion súlytámfalakat terveztek. A hazai gyakorlatban szokatlan méretű és kialakítású támfalak, a többi között a homoklisztes-agyagos befogadó talaj miatt – figyelembe véve a társhatóságok és a kezelő igényeit is – erőtani, stabilitási és víztelenítési okokból az építési engedély kiadása előtt áttervezésre szorultak.

Együtt könnyebb

Az engedélyezési eljárás sikere érdekében szoros együttműködésre volt szükség a beruházó, a tervező és az eljáró engedélyező hatóságok között.

Egy ilyen nagyberuházás nemcsak az autópálya és csomópontjai, műtárgyai engedélyezését és megvalósítását takarja, hanem a bevezetőben említett „beavatkozás” kiterjed a csatlakozó országos és helyi utakra is, hiszen az autópályát be kell kapcsolni a térség úthálózatába. Az említett utak vonatkozásában az útügyi engedélyezési eljárásokra a Somogy Megyei Közlekedési Felügyelet rendelkezik hatáskörrel. Az autópálya által kettévágott területek megközelítéséhez szükséges helyi utak engedélyezése és az átvágott földutak kapcsolatainak a pótlása, a szükséges országos közúti átépítések engedélyezése mellett igen nagy feladatot rótt a megyei közlekedési felügyeletre is. A szükséges közigazgatási eljárások közös megszervezésével és hatékony együttműködéssel sikerült elér-

nünk azt, hogy az építési engedélyek a kellő időben az építető rendelkezésére álljanak.

Negyedik felvonás: már épül (de nem pont úgy)!

Eltérési engedély

Amikor megszületett a döntés arról, hogy az alap építési engedélyben szereplő két felszerkezet változat közül a vasbeton felszerkezetet valósítják majd meg, az építető az engedélyezett tervtől való eltérésre vonatkozó kérelmet nyújtott be. A KKF KF által kiadott eltérési engedély a híd hosszának 1770 m-ről 1870 m-re növelésére, ennek következtében a nyílaskiosztás változtatására és az alapozás módosítására vonatkozott. A cölöpök széthúzásával a közrefogott talajtömeg is részt vesz a teherviselésben, így hathatósan csökkenthető az esetleges pillérsüllyedés.

Kiviteli terv jóváhagyás részletekben

A jogszabály lehetőséget ad arra, hogy a híd kiviteli terv jóváhagyás a műszakilag elkülöníthető, önállóan elbírálható szerkezeti elemek vonatkozásában külön-külön történjen. A vasbeton felszerkezetű völgyhidat kivitelező Hídépítő Rt. – a szoros megvalósítási határidők tarthatósága érdekében – élt is ezzel a lehetőséggel, és a kiviteli terv jóváhagyási kérelmet négy részletben nyújtotta be. A kérelmek alapján a KKF KF külön határozatokban hagyta jóvá a völgyhíd hídfőinek és pilléreinek alapozását, a „0” jelű hídfő és az „1”, a „16” jelű pillér kiviteli tervét, a „17” jelű hídfő és az „1”, a „16” jelű pillérek szerkezeti gerenda kiviteli tervét, a „2–15” jelű pillérek kiviteli tervét és végül a völgyhíd vasbeton felszerkezetének a kiviteli tervét.

Ötödik felvonás: hamarosan elkészül...

A jelenlegi ütemezés szerint az M7 autópálya Zamárdi és Balatonszárszó közötti szakaszának kivitelezési munkái 2006 novemberében készülnek el. Ekkor fog újra színre lépni a közlekedési hatóság, és lefolytatja a szükséges forgalomba helyezési eljárásokat, de erről majd az átadás után fogunk beszámolni...

Summary

The M7 Motorway section between Zamárdi and Balatonszárszó – Construction permission procedure in more acts

The construction permission procedure of the referred section of the M7 Motorway is a good example of the fact, that a large-scale engineering project does demand special professional knowledge not only from the principal, road operator, designer, contractor and engineer, but needs the special synthesis ability and administrative competence of the transport authority staff as well. The keywords of the road transport authority activities are creation of consent and technical-road safety guarantees. The application for the permit of the referred motorway section was submitted in January 1996 and the resolution was issued in June 1996. It could however not become enforceable due to the launching of several court cases, which ended in the autumn 1999 only. The changes in the traffic volumes, environmental conditions and legal framework during that period resulted in the necessity of commencing a new construction permission procedure. The environmental permit was issued in April 2002, and the issuing of the construction permit, after several roundabout routes, took place in October 2003. This permit become finally effective and enforceable, and the construction works are now in progress.

A tervezési előírások változásának következményei

Kovács házy Frigyes¹

Az M7 autópálya Zamárdi és Letenye (országhatár), valamint a hozzá kapcsolódó M70 autópályává fejleszthető autópálya Letenye és Tornyiszentmiklós (országhatár) közötti szakaszának tervezése időben hosszan – sőt túlságosan is hosszan – elhúzódott. Pedig a nyomvonalat már a '90-es évek elején kijelölték, és ez – a problémás Zamárdi és Balatonszárszó közötti 13 km-es részt leszámítva – lényegében mind a lakosság, mind az illetékes hatóságok, intézmények, egyéb szervezetek egyetértésével is jórészt találkozott. A tervezők legnagyobb fegyverténye nyilván ez volt, de arra senki nem számított, hogy az időközben megjelenő új előírások alaposan megnehezítik a tervezést.

Az alapvető gond egy kialakult és elfogadott nyomvonalú autópálya engedélyezési terveinek az átdolgozása volt az új előírások alapján. Az engedélyezésre való benyújtás feltétele a környezetvédelmi engedély megszerzése volt az időközben megjelent, 1995. évi LIII. környezetvédelmi törvény, illetve a 152/1995. (XII. 12.) korm. rendeletnek megfelelően.

A környezetvédelmi tervezés előzetes és részletes fázisra oszlott. Már az előzetes környezeti hatástanulmány (EKHT) készítését szabályozó végrehajtási utasítás is nyomvonalváltozatok kidolgozását írta elő. Nyilvánvaló, hogy a variációk kialakítása a 140 km hosszúságú, két megyét magába foglaló szakaszon szinte lehetetlenné tette volna a tervezést, főleg úgy, hogy ebből 120 km-en már konszenzus alakult ki, amit az időközben elkészült és jóváhagyott Országos Területrendezési Terv (OTRT) és a hatályba lépett Balaton-törvény is – a Balaton-parti szakaszon – tartalmazott.

Az engedélyező Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség szakembereivel kialakított példás együttműködés során a beruházó Nemzeti Autópálya (NA) Rt. és a tervező Uvaterv Rt. elérte, hogy csak két szakaszon (Zamárdi–Balatonszárszó 13 km, Fonyód 7 km) voltak nyomvonal-alternatívák, így az eljárás jelentősen egyszerűsödött.

A környezetvédelmi engedély 2001. 12. 19-én, 74/249/2001. számon megszületett. Ebben jelentős szerepe volt az autópálya-előkészítések során először itt alkalmazott lakossági tájékoztató és kapcsolattartó irodáknak. A kedvező tapasztalatok alapján ezt a rendszert ma már a többi épülő autópálya térségében is bevezette a beruházó NA Rt. Különösen az érintett önkormányzatokkal való együttműködés bizonyult hasznosnak, így a különböző eljárások (környezetvédelmi meghallgatás, építési engedélyezést megelőző közigazgatási bejárás) sokkal gördülékenyebbekké váltak az információk ismeretében.

Az építési engedélyezési terv készítése során kerültek szembe a tervezők az új tervezési előírás (ÚT 2-1.201:2001) megjelenésével. A tervezés addig a

Közutak Tervezése (ME-07-3713:1994) ágazati szabvány előírásai szerint folyt, 120 km/h tervezési sebesség figyelembevételével. Az új előírás 2001. 06. 15-én lépett hatályba, ez az időpont a tervezési időszak végére esett, és nagymértékben megváltoztatta az addigi tervezési paramétereket, különösen a tervezési sebesség vonatkozásában.

Ennek lényege az, hogy autópályán az addigi 120 km/h („A” környezeti kategória szerinti) tervezési sebességet 140 km/h értékre kell felvenni. Ez a változás a vízszintes és a függőleges vonalvezetést, valamint a keresztmetszeti kialakítást – tehát lényegében a legfontosabb geometriai paramétereket – jelentősen megváltoztatta, azaz növelte.

Az Uvaterv Rt. összehasonlító vizsgálatok sorát végezte el a témakörben. A kiindulásként figyelembevett geometriai adatokat az 1. táblázat mutatja be. A Zamárdi és az országhatár közötti 140 km-es szakasz rész-szakaszait külön-külön is meg kellett vizsgálni az új előírás szerint.

1. táblázat

Autópálya műszaki jellemzők az ME 07-3713/1994. szerint

	Előírt	Alkalmazott
Tervezési osztály és tervezési körülmények	K.I.a.-A.	
Tervezési sebesség	120 km/h	
Legkisebb vízszintes ívsugár	750 m	1000 m
Legkisebb paraméter	300 m	450 m
Legkisebb domború ívsugár	15 000 m	15 000 m
Legkisebb homorú ívsugár	6 500 m	6 500 m
Legnagyobb emelkedő értéke	4%	4%
Megállási látótávolság	270 m	270 m

A vizsgálatok első lépcsője azt mutatta ki, hogy a vízszintes vonalvezetés az előrelátó tervezésből adódóan – azaz a tervezők a minimális vízszintes íveknél általában lényegesen nagyobbakat terveztek – nagyjából megfelelő. Ez azért alapvetően fontos, mert a nyomvonal az előzőekben említett okok miatt szinte teljes egészében kötött volt, sőt időközben nagy erővel folytak az előkészítő munkák. A magassági vonalvezetés vizsgálata már bonyolultabb képet mutatott.

A 3–7. szakaszokon „csak” a vasútvonalak felett kellett növelni a domború lekerekítés sugarát 15 000 m-ről 30 000 m-re (tehát kétszeresre), viszont a 2. szakaszon, Balatonszárszó és Ordacsehi között már három helyen lényeges magassági vonalvezetésbeli korrekció szükségességét mutatta ki az elemzés. De a legrosszabb helyzetet az 1. (Zamárdi és Balatonszárszó között) szakasz mutatta, ahol szinte ellehetetlenülni látszott a vonalvezetés, olyan mély bevágások alakultak volna ki. (A vízszintes vonalvezetésbe való visszanyúlás pedig – különösen ezen a szakaszon – a hatóságok és az érintettek egyértelmű eluta-

¹ Okl. építőmérnök, vezérigazgató-helyettes, Uvaterv Rt.; 500@uvaterv.datanet.hu

Autópálya műszaki jellemzők az ÚT 2-201/2001. szerint
() értékek az ÚT-2.201/2004. szerint

2. táblázat

	Előírt 2001	Alkalmazott
Tervezési osztály és tervezési körülmények	K.I.a.-A.	
Tervezési sebesség	140 km/h	
A legkisebb vízszintes ívsugár	1100 m	1200 m
A legkisebb paraméter	350 m	700 m
A legkisebb domború ívsugár	(25 000) 30 000 m	30 000 m
A legkisebb homorú ívsugár	(10 000) 10 500 m	10 500 m
A legnagyobb emelkedő értéke	4%	3,5%
Megállási látótávolság	(360) 390 m	390 m

sításával találkozott volna, ezért ez eleve nem jöhetett szóba.)

A Központi Közlekedési Felügyelet – mint engedélyező hatóság – végül is a vizsgálatok adatait mérlegelve elfogadta azt, hogy a különösen problémás 1. szakaszon, – mely a kőröshegyi völgyhidat is tartalmazta – a tervezési sebesség ne 140 km/h legyen, tekintettel elsősorban a domborzati viszonyokra. Így a megelőző, Budapest és Zamárdi között 117 km hosszú szakasz műszaki jellemzőivel azonos paraméterek alkalmazása esetén a tervezési sebességben a kategóriaváltás nem Zamárdinál, hanem 13 km-rel távolabb, Balatonszárszónál lesz. Balatonszárszótól viszont egységesen 140 km/h tervezési sebességet kell alkalmazni az országhatárig. Ez az elvi döntés lehetővé tette az engedélyezési tervek véglegesítését.

A tervezők a Balatonszárszó és Ordacsehi közötti szakasz áttervezésekor alkalmazták először az új előírásokat autópályákhoz.

A vízszintes vonalvezetés paramétereinek betartása szinte sehol nem okozott gondot, csak a megállási látótávolság (270 m-ről 390 m-re növekedett!) miatt szükséges elválasztó sáv, illetve padka szélesítések mértéke növekedett jelentősen. 1500 m sugarú vízszintes ívnél az (egyébként 5,0 m-es) elválasztósáv szükséges szélessége 7,55 m-ről 13,85 m-re emelkedett, a padkáé 2,55 m-ről 8,85 m-re, azaz 6,3 m-rel lett több. Ez igen nagy földmunkatöbbletet okozhat, műtárgyak esetén felüljárónál azok szélessége, aluljárónál hossza növekszik jelentősen.

3. táblázat

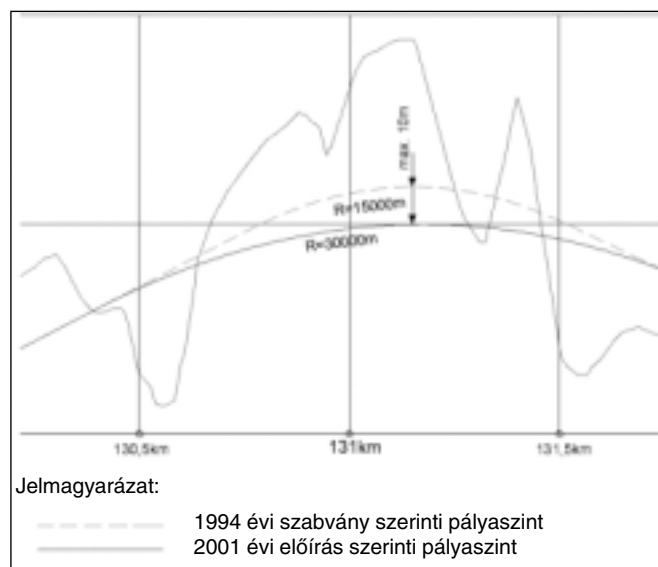
Az ME 3713:1994. sz. ágazati szabvány és az ÚT 2.201/2001. előírás szerint szükséges elválasztósáv-szélesítések

Ívsugár	Elválasztó sáv szélesség ME 3713:1994.	Elválasztó sáv szélesség ÚT 2.201/2001.
3000 m	5,00 m	8,60 m
1500 m	7,55 m	13,85 m
1900 m	6,90 m	13,25 m
4800 m	5,00 m	5,50 m
1800 m	7,10 m	13,80 m
6000 m	5,00 m	5,00 m
10 000 m	5,00 m	5,00 m

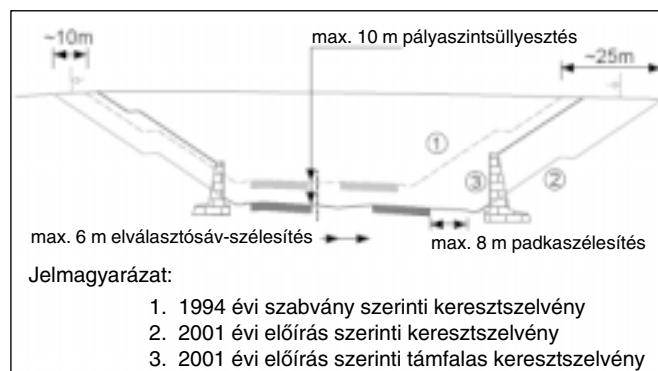
A magassági vonalvezetésnél az $R_{d_{min}}=30\,000$ m érték 140 km/h tervezési sebesség esetén lényegesen nagyobb, kétszerese a korábbi sugárnak. Ennek alkalmazása jellemzően a bevágásmélység komoly (esetenként 10 m) növekedésével járhat. Ezt igen jól szemlélteti az 1. ábra. Amennyiben ez egybeesik az elválasztósáv-szélesítéssel – márpedig az esetek többségében igen –, akkor a keresztaszvények mérete mindkét irányban nagyobbodik (2. ábra).

Ilyenkor nemcsak a 4. táblázat szerinti, jelentős többletmennyiség

okoz gondot, (ami a földfelesleg miatt a kitermelési költségen túl nagy elszállítási, deponálási költséget is jelent), hanem az is, hogy jórészt már megvásárolt területről lévén szó, újabb területsáv vételére van igény, ami szinte kezelhetetlenné tette volna az egész területszerzési műveletet. Különös tekintettel arra, hogy itt kiemelten érzékeny, értékes, jellemzően művelt szőlő vagy gyümölcsös területről van szó. Az újabb terület-igénybevételi akció nyilván a tulajdonosok határozott tiltakozását váltotta volna ki. Hosszas egyeztetés,



1. ábra: A 140 km/h tervezési sebesség hatása a magassági vonalvezetésre



2. ábra: Az elválasztó sáv szélesítésének hatása a keresztmetszetre

Többletmennyiségek a hossz-szelvény változások és a kereszt-szelvény-szélesítések miatt

4. táblázat

Tervezési sebesség	120 km/h	140 km/h	Különbség támfal nélküli esetben
Földmunka			
– területelőkészítő irtás			+260 000 m ²
– humuszeszedés	474 898 m ³	546 837 m ³	72 000 m ³
– bevágás	3 255 385 m ³	4 611 724 m ³	+1 356 339 m ³
– felesleges föld elszáll. 1,5 km-re			+ 1 017 914 m ³
– töltés	2 113 728 m ³	2 452 153 m ³	+338 425 m ³
– geotextília	189 782 m ²	207 533 m ²	+ 17 751 m ²
– homokos kavicssterítés geot.-ra	186 937 m ³	210 411 m ³	+ 23 474 m ³
– védőréteg	185 746 m ³	202 185 m ³	+16 439 m ³
Padkafeltöltés ta.-ból	45 000 m ³	55 000 m ³	+10 000 m ³
Rézsűképzés	801 733 m ²	976 270 m ²	+ 174 537 m ²
Humussterítés, füvesítés	1 111 280 m ²	1 322 300 m ²	+211 020 m ²
Padkaburkolat M50			+ 5 000 m ³
Műtárgyak	40 481 m ²	47 085 m ²	+6 604 m ²

szakmai vita után sikerült optimális műszaki megoldást találni mindkét felmerült gondra, mégpedig a kritikus szakaszokon támfalak betervezésével.

A helyenként 10-12 m magas támfalak ugyanis egyrészt jelentősen csökkentik a kitermelendő földmennyi-

hány jellemző tekintetében visszalépett a 2001. évihez képest (lásd a 2. táblázat zárójeles értékeit). Ez a később épülő szakaszok esetén már figyelembe vehető, akár a domború lekerekítés sugarát, akár a megállási látótávolságot nézzük.

séget, másrészt a korábban igénybevetett terület határait sem kell módosítani. Ugyanakkor a szakaszonként (támfalanként) elvégzett költségvizsgálatok kimutatták, hogy egyszerűbb támfaltípussal (pl. gabion) ez a megoldás még kedvezőbb is. A tervezői álláspontot végül a beruházó is magáévá tette, így a Balatonszárszó és Ordacsehi közötti 20 km-es szakaszon összesen 9 támfalat tervezett meg az Uvaterv, ebből 4x2 kétoldalt, egy pedig csak az egyik oldalon épült meg. Ezek a támfalak külön-külön is igen jelentős létesítmények, elmondható róluk, hogy az országban eddig épült hasonlóak között a legnagyobbak, nem véletlen, hogy e célszámban külön cikk foglalkozik velük.

Az új tervezési előírások alkalmazási tapasztalatai alapján időközben elkészült a legújabb, az ÚT 2.201:2004. évi előírás, mely né-

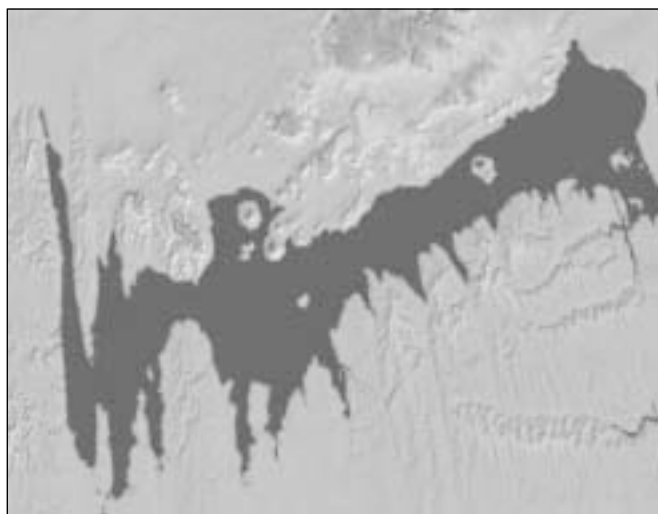
Summary

Consequences of changes in the design regulations

The design of the M7 Motorway between Zamárdi and Letenye (state border with Croatia) was dragging on much too long. This fact required the upgrading of the almost completed design in harmony with the new design regulations (which meant an increased design speed of 140 km/h) and the obtaining of an environmental permit as well. This latter was issued in December 2001 and the consequently following construction permit procedure resulted in the necessity of changing the horizontal and vertical alignment, further the cross-sectional arrangement as well. While the horizontal alignment proved to be more or less suitable, the vertical rounding-off curves caused much more troubles. The transport authority finally accepted the results of the assessment of the designers and thus the application of the design speed of 120 km/h on the first, critical section. The changes in the cross-sections caused difficulties due to the need of extra earthwork cutting and thus increased costs on one hand, further due to the necessity of additional land acquisition on the other hand. Both issues have finally been solved through the application of retaining walls.

1. A nyomvonal térségének rövid előtörténete

Cholnoky Jenő és Lóczi Lajos híres Balaton-kutatók szerint a tó legnagyobb kiterjedése 950 km² volt, ekkor még a Kis-Balaton egybe ért a Balatonnal, és a Nagyberék 80 km² területét is igen gyakran borította magas víz. A jelenlegi szabályozott balatoni vízállás 104,51 mBf, melyet hat méterrel haladt meg a feltételezett egykori legmagasabb vízszint. Miután az autópálya vonalán a terepszint két méterrel a Balaton szabályozott vízszintje alatt fekszik, a nyomvonal térségi legmagasabb vízállás nyolc méter is lehetett. (1. ábra)



1. ábra: Az ősi Balaton a legnagyobb vízállásnál

Lóczi Lajos szerint a tó i. e. 6000 és 5000 között összezsugorodott, és nádas mocsárrá vált a medencéje. Az alacsony szintet a mainál melegebb és csapadékszegényebb időjárás okozta. 1863 óta a vízszint-ingadozás maximuma 214 cm.

A 25,7 km hosszú autópálya szakasz több mint felén változó vastagságú tőzeges, iszapos, szerves iszapos, agyagos talajok, homok lisztes beékelődések találhatók. A tőzeg vastagsága 0,5–5,5 m között változik. Sem tengelyirányban, de még a keresztmetszvények vonalában sem homogén a rétegek lefutása. Kusza, változatos, gyűrött dobostorta-szerű rétegződés a jellemző.

1862-ben a déli vasút építése következtében a Siót szabályozták, a Somogyi Balatonszabályozási Társulat és a Déli Vasúttársaság közös költségén. Azóta csak igen ritkán volt 20-50 cm-nél magasabb belvíz állás a Nagyberékben.

2. A nagybereki lápok és tőzeg jellemzői

Az 1938-as térképeken azt ábrázolták, hogy a nagybereki terület szinte az egész évben víz alatt van. Ez a folyamatosan változó vízszintű réti talaj, láptalaj az évek során hol víz alatt volt, hol csak a talajvíz által

taplált nedvességhez jutott (gyékény, káka, náddal benőtt). Igen keveset tudunk a lápokról, tőzegekről, ezért nehéz volt meghatározni a legkedvezőbb töltés alapozási megoldást.

A lápok alapvetően különböznek az ásványi talajoktól, ezért a hagyományos fizikai talaj vizsgálatok alkalmazhatatlanok a tőzeg jellemzőinek a meghatározására. A tőzeg ásványi talajokon alakul ki, ahol a környezeti viszonyok kedveznek a buja növények fejlődésének, és az elhalt növényi maradványok folyamatosan víz alá kerülve eltőzegesednek. A tőzeg térfogatsűrűsége 514 – 853 kg/m³. A nagybereki tőzeg réteges síkláp. Erőteljes a szerves anyag mineralizáció, a szerves nitrogén feltárási, a CO₂ képződés, az ásványi anyagnövekedés.

A bereki tőzegek víztartalmuk, izzítási veszteségük (I_v) és hézagátányezőjük (e) alapján 3 csoportba sorolhatóak:

- I. csoport 3 km-en: víztartalom <200%, I_v= 30–50%, e≤3,0%;
- II. csoport 2,7 km-en: víztartalom <200–400%, I_v= 50–70%, e≤3,0–4,0%;
- III. csoport 3,3 km-en: víztartalom >400%, I_v= 70%, e≤4,0–5,5%.

3. Az alapterv megoldásai, a kiegészítő geotechnikai feltárások szükségessége

Nyomvonalas létesítmények esetén tőzeg előfordulásakor az a legnagyobb nehézség, hogy a tőzeg és a töltések egymásra hatásáról, a süllyedés időbeli, pontos leírásával igen hiányosak az ismereteink. Az alaptervekben a tervezők két megoldást javasoltak: részleges talajcserét túltöltéssel, előterheléssel és kavics cölöpöket. A megoldások igazolása, számítással való ellenőrzése, a hatásosság bizonyítása elmaradt, a tervek nem tartalmaztak ilyen alátámasztó dokumentumokat.

Az építő Vegyész Rt. korán felismerte, hogy a rendelkezésre álló 26 hónap építési idő és az alapterv megoldásai nincsenek összhangban, a megvalósítás kockázata így igen nagy lett volna. A BME Geotechnika Tanszéke bevonásával, az FTV Rt. hatásos közreműködésével olyan kiegészítő feltárások készültek, amelyek a jelenlegi hazai geofizikai és hagyományos feltérési és kiértékelési rendszer valamennyi elemét felhasználták.

Ez a kiegészítő vizsgálat sorozat, a laboratóriumi elemzések megalapozták azt a számítási eljárást, amellyel dr. Farkas József professzor számba vette az autópálya építéshez használható elemeket, a korai, elsődleges, a töltésepítés során jelentkező másodlagos és az üzemi körülmények hatására bekövetkező hosszú távú, elhúzódó süllyedéseket, azok időbeli várható lefutását. A tanszék alapvetően azt vizsgálta, hogy előterhelő túltöltések alkalmazásával a 26 hónap elegendő idő-e arra, hogy a süllyedések jelentős része bekövetkezzen az építés során.

¹ Okl. útépítési és fenntartási üzemmérnök, ügyvezető igazgató, Reformút Kft.; reformut@mail.datanet.hu

Az említett tanulmány:

- tudományos alapossggal elemezte a tőzeg és egyéb, a helyszínen előforduló, az útéptés szempontjából kedvezőtlen talajrétegződést,
- a lehető legpontosabb becslést igyekezett számításokkal meghatározni,
- választ adott a konszolidációs időre is.

Az egyetemi tanulmány folytatásaként a Vegyész Rt. A Pannon Freyssinet közreműködésével tárgyalásokat kezdett a Menard francia alapozó világcéggel. A tárgyalásokon a végső megoldások a megbízó és a mérnök hatáskörös közös gondolkodásának eredményeként jöttek létre.

4. Az alkalmazott különleges töltésalapozások

Az alapprobléma a töltéssüllyedés, amely – leszámítva a töltés tömeg öntömörödéséből eredő összenyomódást – elsődleges altalaj összenyomódásból (gyors összenyomódás, 1-3 hét alatt a tőzevastagság 2-7%-a), építés közbeni altalaj konszolidációból (a teljes süllyedés 90%-a) és hosszan elhúzódó (több tíz év), a mély agyagrétegekben lezajló összenyomódásból áll. Az alaptörés-veszély jelentős. Magas töltések (6-12 m) esetén – miközben talajvíz alig a térszín alatt húzódik – meg kellett teremteni az építés közbeni és a végleges állékonyságot is, kellő biztonságot igazolva.

A 25,7 km szakaszt négy elkülöníthető nehézségi fokozatba lehetett besorolni:

I. nehézségi fokozat:

5,14 km hosszon, a szakasz 20%-án 10 cm vagy annál kisebb altalaj összenyomódás várható. Szokásos rutin feladatnak számít, semmiféle gondot nem jelent a megvalósítás során.

II. nehézségi fokozat:

3,5 km hosszon, a szakasz 13,6%-án 10–30 cm közötti süllyedések előfordulását számították. A megoldás itt a szakaszos, több lépcsős építés, a konszolidáció folyamatát követő töltés magasztás pihentetési idő közbeiktatásával, ellenőrzött süllyedésfolyamat-elemzéssel végrehajtott megvalósítás. Néhány helyen már szalagdréneket is elhelyeztek, segítve ezzel a konszolidáció folyamatát, gyorsítva az összenyomódást.

III. nehézségi fokozat:

11,06 km hosszon, a szakasz 43%-án 30–80 cm közötti becsült várható süllyedéseket jelzett az előzetes számítás. Itt a megfelelően méretezett, igazolt szalagdrének alkalmazása a megoldás, a választott raszter: 1,6 x 1,6 m, a folyamatos monitoring mérések értékeinek elemzésével, időszakos túltöltésekkel – előterhelő töltés – lehetett a rövid építési idő alatt kis kockázattal építeni.

IV. nehézségi fokozat:

A maradék 6 km hossz, a szakasz 23,4%-a, 80 cm-t, illetve 1,0 métert meghaladó becsült süllyedésű, igen érzékeny szakasz. Méretezett, dinamikus talajcsere készült a Menard cég szabadalma alapján.

Külön csoportot képvisel még az a 10 különösen kritikus híd és a mögötte lévő háttöltés, valamint a mocsaras altalaj, amelynek erősítését CMC cölöpökkel valósítjuk meg.

A megoldásokról részletesebben:

Az utóbbi négy évtizedben, a közelmúltbeli fejlesztések eredményeként a talajjavítási technológiákban jelentős fejlődés látszik. A dinamikus talajcsere – mint a legérdekesebb és a legkülönlegesebb megoldást – Louis Menard 1969-ben találta fel. Egyszerű technológiáról van szó. Nagy energiájú ütések mérünk a talajra abból a célból, hogy az összenyomható talajt nagyobb mélységekben is összetömörítsük. A nádas, mocsaras területet a Kis-Balatonról bérelt nádvágóval lekaszáltattuk. Erre a felületre vékony geotextília került. A geotextíliára 1,5 m vastag zúzottkő, homokos kavics terítés épült. Ennek az előtöltésnek hármas szerepe volt:

- stabil, járható felületet biztosított a 140-160 tonnás gépeknek,
- a kötőmzsők kialakításának alapanyagát szolgáltatva,
- elősegítette a tőzeg elsődleges összenyomódását.

A tömörítő energiát egy darura szerelt, szabadesést biztosító 12–20 tonna közötti döngölő tömeg közvetíti, amelyet 5–20 m változó magasságból ejtenek a lavírsíkra, a puha talajra. A tömörítési program különböző szintű energia átadás, bizonyos időközönkénti változó fázisait tartalmazza. (2. ábra)



2. ábra: A dinamikus talajcsere folyamata egyszerűsítve

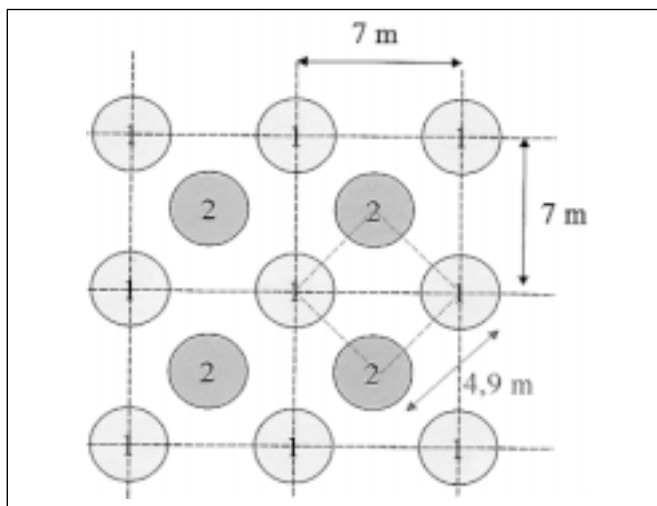
A módszer telítetlen talajokban Proctor-típusú tömörítést eredményez. Telített talajokban, elárasztott területeken az ejtőtömeg által indukált lökeshullámok fokozottan összetett jelenségeket hoznak létre. Alapvetően minden becsapódás kétféle hullámot indít el:

- Térfogati vagy Love-hullámokat,
- Határfelületi vagy Rayleigh-hullámokat.

Minden egyes ütés növeli a mélyben a talajvíznyomást, és amikor a rendszer folyékony állapot közelébe ér, energiavesztés történik. Ezután egy nyugalmi periódus figyelhető meg, amelyben a talaj szilárdsága növekszik.

A felesleges talajvíznyomás a megfigyelések szerint gyorsabban oszlik szét, mint azt a talaj áteresztőképességi értékek előre jelezték, de gyorsabb a szétoszlás a statikus terhelés műveleteivel összehasonlítva is. A becsapódások során, a mikrobuborékok formájában lévő gáz összecserélődik, majd ezután mint nyomásforrás kezd el viselkedni, és kipurcolja a vizet a talajból, a tőzezből.

Talajjavítással – a Menard-referenciák közötti helyszíneket vizsgálva – 35 m mélységig értek el eddig kedvező eredményt. Az ejtőtömeg ez esetben 200 tonna volt, az ejtőmagasság 40,0 m. Távolsági korlátok: jó állapotú építmények esetében 30 m, érzékeny, kedvezőtlen erőtani állapotban lévő épületeknél 50 m.



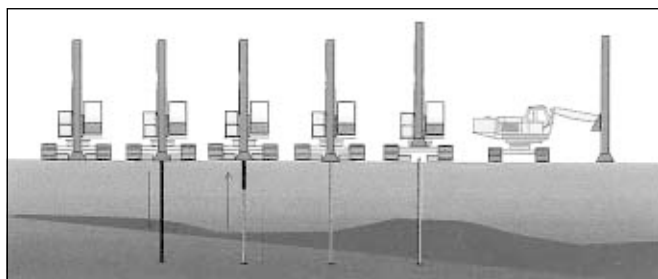
3. ábra: Az első és a második ütemű kötőmszök elrendezése

Jellemzők:

- Kötőmszök átmérő: 2,5 m. A kötőmszök egymástól mért helyszínrajzi távolsága középponttól középpontig: 4,9 m. (3. ábra)
- A kötőmszök hossza 3-6 m, az altalaj rétegződéstől függően.
- Az ejtések száma 10-20 ejtés között.
- Alaptörés veszélye nélküli töltésmagasság: 8,0 m.
- Kapacitás: 1 daru 1 hónap alatt 1 műszakban 10 000 m² (100 000 m³) altalaj erősítést tud elvégezni.

4.1. Szalagdrének

Ez a konszolidáció gyorsítását szolgáló megoldás már nem olyan ismeretlen hazánkban, mint a dinamikus talajcsere, hiszen legutóbb pl. az M3 autópálya építésénél is alkalmazták. Méretezett helyszínrajzi elrendezésben, 4-8 m mélységben elhelyezve valósul meg. A szalagdrének a térszín felett 30 cm-rel kiállnak. Jól drénező homokos kavics rétegbe köt be a szalagdrén a térszín felett, ez teszi lehetővé az összenyomódó rétegekből kipréselt víz eltávozását, és ezzel gyorsítja a süllyedést (4. ábra).



4. ábra: A szalagdrének talajba juttatása

4.2. CMC cölöpök a híd háttöltés legkritikusabb zónájában

Az európai építési gyakorlatban a vonali autópálya szakaszokon a hosszú távú, maradó süllyedések mértékét a forgalomba helyezés után 50 méteres hosszban mérve 5 cm-ben korlátozzák. Ez az érték gyorsvasutak esetén 2,0 cm. A hidakhoz csatlakozóan a háttöltések alatti süllyedéseket üzembiztonsági okok miatt

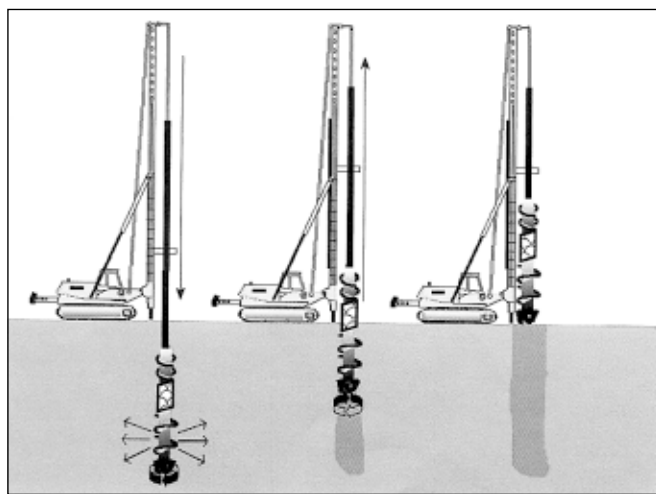
autópályákon 2 cm-ben, gyorsvasúti töltéseknél 1,0 cm-es küszöbértékben szabályozzák.

A hidak mögötti háttöltések utótömörödése, az altalaj összenyomódás szinte minden felüljárónál előbb-utóbb bekövetkező típusjelenség, amit a közlekedők joggal bírálnak. Bár sokféle próbálkozásról hallottunk már, hosszú távú, tökéletes megoldást még sehol sem talált a szakma erre a kérdésre. Eddigi próbálkozások:

- A teljes háttöltés tömege CK₁-ből épül.
- Georáccsal erősített tömörített rétegek épülnek 1,0 méteres lépcsőkben.
- Lényegesen nagyobb hosszban épül meg a különleges, emelt tömörségű és teherbírású háttöltés.

A Menard-szabadalom alapján megvalósuló különleges töltésalapozásoknál ezeket az értékeket számítással előzetesen igazolták, és a megvalósítás utáni évekre ez a maximális 5, illetve 2 cm süllyedés – mint előforduló legnagyobb érték – garantált.

A Menard CMC cölöp technológia lényege, hogy kompozit cölöpöt hoz létre, méretezett raszter szerint. A rendszer erre a célra tervezett – fejlesztett – cölöpöző gépet használ. Az eredmény egy sorozat nagy teherbírású cölöphálózat. A cölöpözés csendes, vibrálás nélküli, a legkisebb zavarással építhető. A fúrót a teherbíró talajig kell lehajtani. A puha talajt a speciális fej szétpréseli. Az ellenőrzést már a cölöpfúrás közben képernyőn végzik, a kifejtett csavarónyomaték választ ad a talaj ellenállásra, a szilárdságra, a terhelhetőségre (5. ábra).



5. ábra: A CMC cölöpkészítés sémája

A CFA cölöpökkel szemben itt a talajt nem távolítják el, miközben a fúró halad előre. Amikor a kívánt mélységet elérte, a fúrószár közepén keresztül betont pumpálnak be, és egy visszacsapódó szelep szabad utat enged a betonnak, de lezár, ha az adagolás abbamarad. A beton így nyomás alatt, a fúró alján át tölti fel a lyukat, miközben a fúrót felfelé húzzák. A cölöpök tejetén a teherelosztó paplan biztosítja az együttműködést. Olyan komplex talaj/teherátadó réteg jön így létre, amely rugalmas és egyenértékű egy jó minőségű talajjal. Egy-egy híd háttöltés alatt 15-15 m hosszban 2,0 x 2,0 méteres raszter mellett egy hétre van szükség, hogy a hidak mögötti CMC cölöpök elkészülhessenek.

4.3. A töltéssüllyedés folyamatának ellenőrzése, monitoring a megvalósítás során

A legkritikusabb és jellemző helyeken 65, a süllyedés folyamatát ellenőrző mérőhely épült ki.

A ma már hagyományos hidrosztatikus nyomáskülönbségen alapuló csöveken keresztüli ellenőrzések hetente zajlanak. A hagyományos acéllemezes mérési helyek csak a legeslegveszélyesebbnek tartott helyszíneken segítik a süllyedés időbeli és abszolút értékének a meghatározását.

A magas töltéseknél (6 m töltésmagasság felett) a pórusvíznyomás változását egy keresztmetszetben elhelyezett három leolvasási lehetőséget adó szonda segíti. A CPI berendezés használatával az alaptörés megelőzését szolgálja. Hazánkban ilyen szigorú ellenőrzési rendszerrel eddig még soha nem épült autópálya. A dinamikus talajcserénél a kivitelezés időpontját, ejtésszámát, a kötőmzsökbe kerülő anyagmennyiséget, az ejtőtömeg behatolási mélységét, az ejtési magasságot jegyzi fel. A 17 000 kötőmzs közel félmillió ütés alatt jött létre. Az elkészült kötőmzsökön meghatározzák a Menard ödometrikus modulust, és azt összehasonlítják a tervezett modulussal.

Egy erre a célra kifejlesztett érzékelőt helyezünk el a kívánt mélységben. Az érzékelő közvetlenül méri a pórusvíz-nyomást. A szonda és a felszín közötti összeköttetést cső tartja fenn (6. ábra). A pórusvíz-nyomást speciális berendezés rögzíti. A közelgő talajtörés jó indikátora a pórusvíz-nyomás változása a terhelés függvényében, a talajtörést megelőzően ugyanis a

Pórusvíz-nyomás növekedés

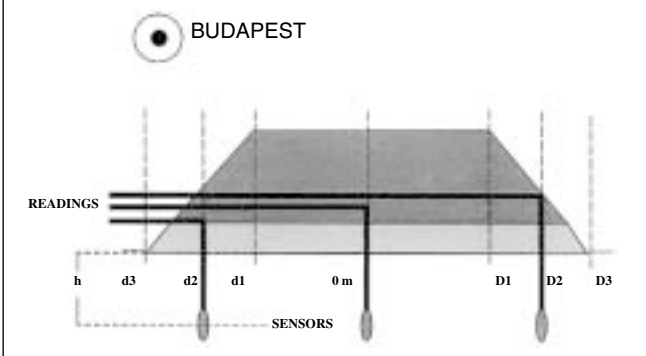
Töltésepítésből adódó tehernövekedés

arány abnormálisan megugrik. Az első riasztási küszöb, amikor ez az arány eléri a 70%-ot. Ilyenkor le kell állni a töltés építéssel. Súlyosabb küszöb a 100%-os vagy e feletti arány, amikor a töltésből le kell termelni. A süllyedésmérés 1,0 méteres töltésmagassági lépcsőkben, a töltésepítés során hetente kétszer, a földmű befejezése után hetente egyszer szükséges.

5. Összegzés

Az ismertetett példa is rávilágít arra, hogy a nemzetközi gyakorlatban bevált technológiákat bátrabban tervezzük, építjük. A legfontosabb újszerű megoldásokat bemutattam, bár a cikk terjedelmi korlátja miatt sok

- egy a főpálya tengelyében (a várható legnagyobb pórusvíznyomás-növekedés helyén)
- egy-egy a pályaföldmű két oldalán (a töréslapkialakulás legvalószínűbb helyén)



6. ábra: CPI mérési helyek a pórusvíz-nyomás változásának ellenőrzésére

fontos, a töltésalapozásra is hatással lévő részletkérdéssel nem tudtam foglalkozni. Ilyen például:

- a belvíz és szabályozása, hatása a stabilitásra,
- a talajvízszint-ingadozás és szabályozása, hatása az eltérő alapozási megoldásokra,
- a tűzterjedés és megelőzésének lehetőségei.

Cikkem végén köszönetet mondok dr. Farkas József tanszékvezető egyetemi tanárnak, dr. Tóth András nyugalmazott tudományos munkatársnak és Serge Varaksin igazgatónak (Menard), hogy e cikk megírását lehetővé tették, munkájuk eredményét cikkemben felhasználhattam.

Irodalom

- Staub M.: A tőzeg elterjedése Magyarországon, 1984.
- Szabó L. – Szekrényi B.: Láptalaj vízgazdálkodásának javítására irányuló vizsgálatok a Keszthelyi Hévíz öbölben, 1966.
- Wein Gy.: Magyar tőzeglápok geológiai kutatásai, 1949.
- Tölg I. A hajdani Berek lecsapolásának hatása a Balaton mai halállományára, 1963.
- Farkas J.: Kiegészítő vizsgálatok az M7 autópálya 145–170,7 km szakaszra vonatkozóan
- Varaksin, S.: Legújabb eredmények a talajjavítás területén
- Kádár I.: Az M7 autópálya folytatásának tervezése, Közlekedési és Mélyépítés-tudományi Szemle, 1991. augusztus

Summary

Embankment foundation on the section between Ordacsehi and Balatonkeresztúr

The embankment foundation tasks of the most difficult section of the M7 Motorway on soft marsh and peat meant a real challenge for the professional society of the Hungarian engineers, who considered the widest variety of the possible technologies. The construction period, determined in 26 months, did not allow the application of the originally planned partial subsoil exchange and gravel piles. The Contractor *Vegyépszer* elaborated and applied with the involvement of the worldwide renowned specialists of *Menard* such kind of solutions and technologies, which enabled the timely completion in the expected quality. The dynamic soil exchange provides a solution for 40-70% of the embankment settlement. The CMC piles restrain considerably the subsoil compaction behind the bridges. The measurement results of the band drains and those of the pre-loading embankments, provided through a well-planned monitoring system, give reason to certain optimism, which mean that the settlement risks could be minimized.

A kőröshegyi völgyhíd

Orosz Károly¹ – Mátyássy László²

1. Előzmények

Az M7 autópálya vonalát eredetileg a Balatonföldvár és Kőröshegy közötti szakaszon képzelték el, de a kijelölt nyomvonalon a szükséges engedélyeket nem lehetett beszerezni. Így merült fel az a megoldás, hogy a nyomvonalat Kőröshegytől délre, annak déli határa közelében jelöljék ki. Az első tervek elkészítésekor azonban kiderült, hogy ez a változat a kőröshegyi völgyben egy csaknem 1800 m hosszú völgyhíd megépítésével valósítható meg.

A magyarországi terepviszonyok között első pillanatban indokolatlannak látszó műtárgy gondolata azután nyomvonal és híd tanulmánytervek egész sorát vont maga után. Több változat rövidebb műtárggyal vagy alagút építésével próbálta a drága és hosszú híd megépítését elkerülni, azonban kiderült, hogy ezek a megoldások vagy szintén sokba kerülnek, vagy megvalósításuk esetén nem tarthatók az autópálya előírt paramétereire. Érdemes külön megemlíteni az utolsó, 2001-ben készült tanulmánytervet, amely acél és vasbeton változatokat is javasol.

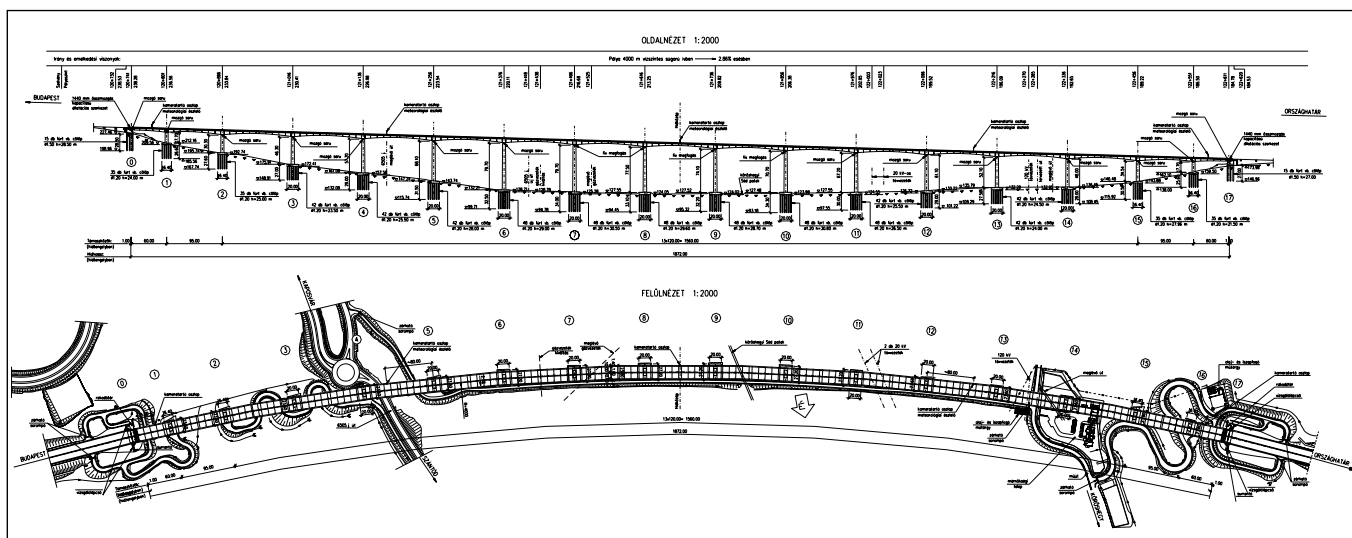
Az acélszerkezeti változat 1842 m hosszú, 68+88+104+11*120+88+68 m nyílásokat javasol, ortotrop, párhuzamos övű zárt szekrénytartós felszerkezettel,

A tervváltozatok voltak a továbbiakban készített acél és feszített beton szerkezetű engedélyezési és kiviteli tervek alapjai. A kivitelezési pályáztatás során a feszített beton változat mellett döntöttek.

2. Az épülő szerkezet útépítési adatai

Az épülő híd a 120+732 és a 122+620 km szelvények között vezeti át az M7 autópályát a kőröshegyi Séd patak völgyén az országhatár felé.

A felszerkezet hossza 1872 m, támaszközei 60+95+13*120+95+60 m hosszúak. A híd teljes hosszán az autópálya 4000 m-es sugarú vízszintes ívben halad, és a budapesti hídfőtől egyenletes 2,86%-os eséssel tart az országhatár felé (1. ábra). Leállósáv a hídon nem épül, az autópálya forgalmát 2*2*3,75 m széles sávon vezeti át, a szegélyek mentén kívül 1,50 m, belül 1,00 m az oldalakadály távolság. A külső szegély üzemi járdával 1,40 m, a középső kiemelt szegély a vezető korlátok között 1,00 m széles. A felszerkezet teljes szélessége így 1,40+10,00+1,00+10,00+1,40=23,80 m, a felszerkezet szerkezeti magassága 3,506 m és 7,00 m között változik. A völgy feletti legnagyobb magasság 87,85 m, a legnagyobb pillér magassága 79,70 m (2. ábra).



1. ábra: Általános terv

a hídfő mögött elhelyezett szerelőtér és hosszirányú betölési technológiával építve. A javasolt feszített beton változat ugyancsak 1842 m hosszú, az acélszerkezettel azonos nyílásbeosztású, a támaszok felé parabolikusan kiékel, szekrénytartós felszerkezettel, külső és belső vezetésű feszítőkábelekkal. Építésére szabadon betonozott építési technológiát javasoltunk, a zsaluzat mozgatására és a beton beszállításra acélszerkezetű szerelőhíddal.

3. Alapozás, hídfők, pillérek

A kőröshegyi völgy geotechnikai viszonyait az érintett szakaszon iszapos, homoklisztes, agyagos, helyenként márgás rétegek jellemzik. A Budapest felőli domboldal lejtőjén a talajviszonyok valamivel kedvezőbbek, mint az országhatár felőli oldalon, a kőröshegyi Séd lapos völgyében magas a talajvíz, a felső rétegben lazább talajok találhatók. Elsődleges igény volt, hogy a jelentős terhek ellenére csak viszonylag kis süllyedési értékek lépjenek fel.

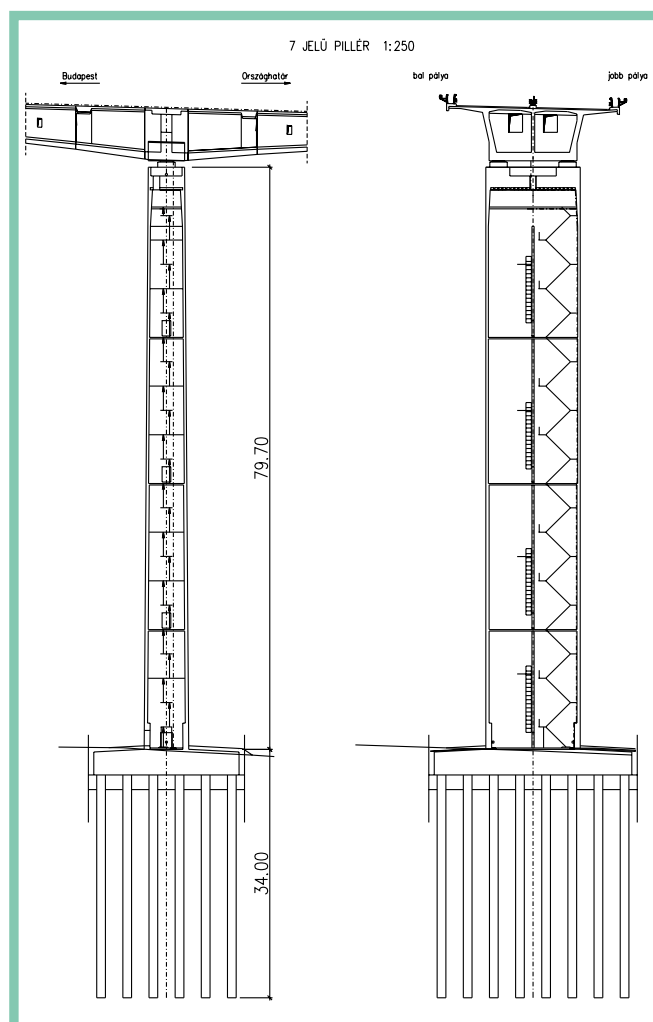
A talajviszonyokat figyelembe véve, az igényeknek az alkalmazott nagytérű fúrt vasbeton cölöpal-

¹ Igazgató, Hídepítő Rt.; orosz.hid@mail.datanet.hu

² Elnök-vezérigazgató, Pont-TERV Rt.; pont-terv@axelero.hu



4. ábra: A 15. pillér képe



6. ábra: A pillér általános terve



5. ábra: Talpgerenda vasszerelése

16,40*23,60*2,60 m méretű, 2*3 db 20,00*23,60*3,50 m és 6 db 20,00*27,20*3,50 m méretű alaptest készül (5. ábra).

A pillérek zárt szelvényű, kétcellás vasbeton szekrény keresztmetszettel készültek, 20 m-enként vízszintes diafragmával merevítve (6. ábra). A pillérek külső falai sík oldalúak, keresztirányban párhuzamosak, a híd tengely irányú oldalak enyhén ferde kialakítással. A falak a szerkezeti gerenda felé 1:140 hajlással köze-

lednek egymáshoz. A pillérek ilyen kialakítását a falak építésének technológiája alapvetően befolyásolta.

A felmenő falak építéséhez kúszó zsaluzatot használnak. A falak vastagsága az indító szakasznál 80 cm, feljebb 45 cm, illetve 35 cm. A kiviteli és a vasalási tervek készítésekor a technológia adottságaihoz alkalmazkodó megoldás született. Az egy-egy fal szakasz méretű vasalási elemeket egyben emelhetik a helyükre (7. ábra), a sarkok összekapcsoló vasalását a helyszínen szerelik be. A vízszintes diafragmák előre gyártott szerkezetűek, beemelés után helyszíni beton kapcsolattal, a kiálló vasalással, a falakkal összeépítve. A betonfalak korrózióállóságát, egyenletes minőségét és egyöntetű megjelenését megfelelő betontechnológiával érik el.

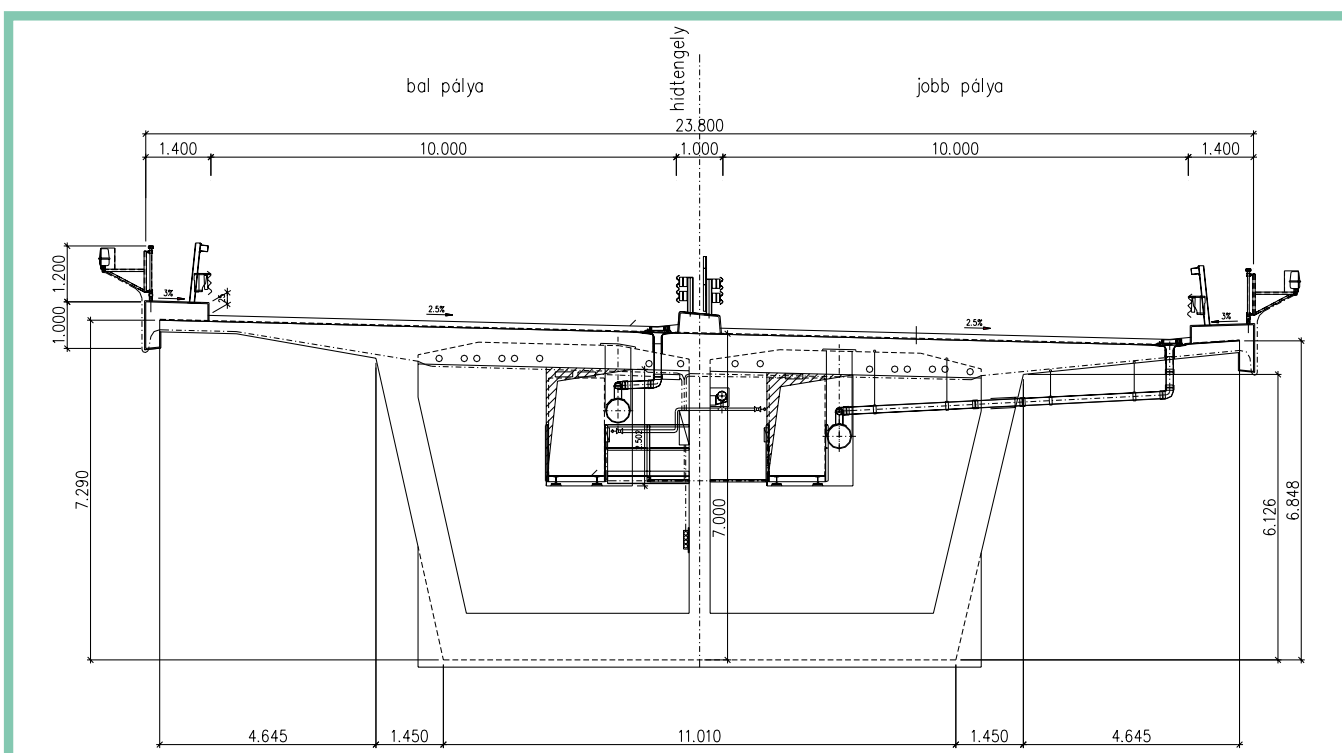
4. A felszerkezet rendszere

A híd felszerkezete vasbeton szekrénytartó, kétcellás elrendezéssel. A szélső bordák ferde kialakításúak, vastagságuk a támaszok felett 70 cm, a nyílás közepén 50 cm, a középső borda 45 cm vastag (8. ábra).

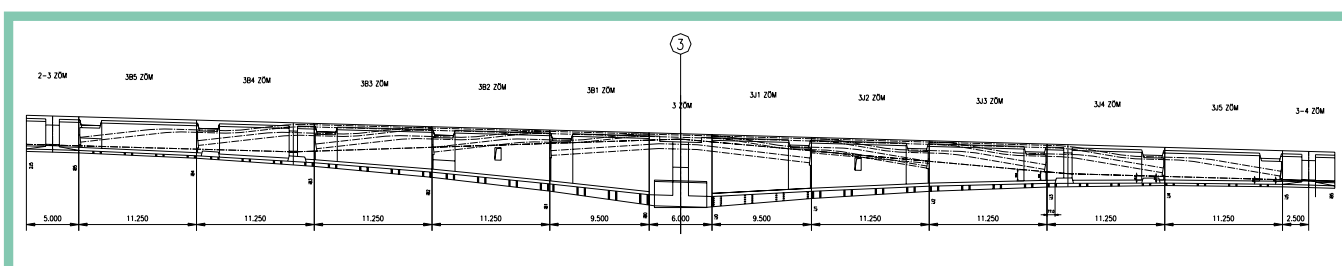
A tartó alsó éle a támaszok felé parabolikus kiékeléssel változik, a szerkezeti magasság a támaszoknál 7,155 m és 5,655 m, a hídfőknél 3,900 m, a nyílások közepén 3,506 m (9. ábra). A pályalemez vastagsága 0,30 – 0,65 m, a konzolon 0,25 – 0,70 m, a konzolok hossza 4,645 m.



7. ábra: Előszerezelt vasalás beemelése



8. ábra: Támasz feletti keresztmetszet



9. ábra: A felszerkezet részlete

A felszerkezet építési rendszere szerelőhíddal kiszolgált szabad betonozásos technológia, mely a kiviteli tervezést is alapvetően meghatározta. A szerelőhíd mindig az épülő és az előző, már elkészült szerkezeti elemre támaszkodik, feladata a zsaluzatok mozgatása és a felszerkezeten érkező beton zsaluzatba továbbításának a segítése (10. ábra). A felszerkezet összesen 191 db betonozási szakaszban épül. A pillérek feletti szakaszon indítózöm készül, önálló zsaluzatban, 6 m hosszúsággal. Az indítózömket és zsaluzatát feszítő rudakkal ideiglenesen a pillér szerkezeti gerendájához rögzítik, majd amikor a szerelőhíd kellő stabilitást ad az épülő ágnak, ezeket a rudakat feloldják. Az indítózömhöz mindkét oldalon $2 \times 9,5$ m hosszú betonozási szakasz csatlakozik, az ezután következő 4-4 szakasz 11,25 m hosszú. Az egyes pillérek feletti hídszakaszok elkészülte után 5 m hosszú zárótaggal csatlakoznak a már meglévő szerkezethez.



10. ábra: A felszerkezet építésének látványterve

A támaszok felett és a nyílasközépen keresztartó készül. Konzolos állapotban a zömöket belső feszítőpásmákkal feszítik meg. A zárózöm elkészítése után a kontinuitási kábelek külső, zsírzott pásmákkal készülnek. A külső kábelek felső iránytörőit a támaszok felett építik be, az alsó iránytörők vasbeton bordái a negyedik zöm fenéklemezéhez csatlakoznak. A betonozási zömök elején az alsó és a felső kábelek rögzítéséhez lehorgonyzó tömböket gyártanak.

A felszerkezet statikai számításában nagy szerepet kapott az építés közbeni ideiglenes állapotok vizsgálata, ahol a statikai vázban a szerelőhíd hatását is figyelembe kellett venni. A zsugorodás és a lassú alakváltozás hatását az építés és a zárások sorrendje és ütemezése is befolyásolja, ezért a számításokat az építés közben is ellenőrizni kell.

5. Az építés közbeni mérések jelentősége

A pillérek építése közben fokozott geodéziai ellenőrzést kell végezni. Ennek célja egyrészt a geometria pontos betartása, hiszen a tervtől való jelentős eltérés a számítottól nagyobb igénybevételeket okozhat. Legalább ilyen fontos azonban a süllyedések ellenőrzése és a mérések alapján a további várható alapsüllyedések meghatározása. Eszerint kell ugyanis a

felszerkezet magasságát beállítani, hogy a végleges állapotban a tervezett hossz-szelvényhez minél közelebbi eredményt kapjunk.

A felszerkezet építése alatt az alépítményhez hasonlóan nagyon fontos az alakváltozások folyamatos mérése, és a méréseknek a számított alakkkal való összehasonlítása. Az esetleges eltérések a várható hátralévő süllyedésekkel korrigált értékét a további szakaszok zsaluzatának a beállításakor figyelembe kell venni.

6. Kiegészítő létesítmények

Az 1872 m hosszú felszerkezet dilatációs szakaszként készül. A hőmozgás ebből eredő rendkívüli hatását tovább növeli a beton zsugorodásából és lassú alakváltozásából származó hatás, amely a hídfőknél együttesen elérheti az 1330 mm-es elmozdulást is.

A rendkívüli mozgások rendkívüli méretű dilatációs szerkezetet igényelnek, melyet a MAURER XLS1400 típusával oldanak meg. A felszerkezet alátámasztására a MAURER cég által szállított gömbsüveg sarukat építenek be. A híd középső négy pillérén fix, a többi alátámasztásnál hosszirányban mozgó sarukat helyeznek el. A felszerkezetről átadódó nagy terhek miatt a szokásosnál jelentősen nagyobb saruméretek adódnak, ebből következően a saruk beépítésének és a saruzsámolynak a tervezése is különös figyelmet igényelt.

Meg kell említeni a híd hosszából és a 2,86%-os hosszseséséből származó érdekességet. Ha a híd két végén a saruk mozgó felületét a szokásoknak megfelelően vízszintesen építjük be, a dilatációs szerkezet mozgásával ezen a szakaszon a híd jelentősen változtatná hosszirányú lejtését, ami az autópálya forgalmát veszélyeztetné. Ennek a hatásnak az elkerülésére a saruk csúszó felületeit a pálya hosszsesésével párhuzamosan helyeztük el, és az ebből adódó erőtan hatásokat az alépítmények számításakor figyelembe vettük.

A hídon elhelyezendő passzív biztonsági berendezésekre is kiemelt előírások születtek. Az ÁAK Rt a kocspálya két oldalán elhelyezendő közúti vezetőkorklátokkal kapcsolatban ütközési kísérletekkel igazolt ütközési fokozatok betartását írta elő. A két forgalmi pálya között H2, a híd külső oldalán H3, illetve a 6505 j. út felett H4 fokozatot írtak elő. Az üzemi járda külső oldalán 1,20 m magas, a kézlécben drótkötéllal erősített pálcás korlát növeli a biztonságot.

A szerkezet rendkívüli méretei szükségessé tették, hogy külön foglalkozzunk a belső üzemi közlekedés tervezésével. Valamennyi pillér, hídfő és rajtuk keresztül a felszerkezet megközelíthető a külső terepről. A híd alatt üzemi úthálózat készül, a pilléreknél parkolóval. A hídfőket az autópálya irányából épülő üzemi útszakaszon lehet megközelíteni, a hídfők mellett rakodó rámpát alakítottunk ki. A rakodórámpán keresztül lehet az anyagokat a hídfő, majd a felszerkezet belsőjébe juttatni.

A felszerkezet szekrényének mindkét cellájában üzemi járda épül, melyen 4 t tömegű elektromos targonca közlekedik. A targonca személyek és terhek

szállítására is felhasználható, feladata a vízelvezető rendszer tisztító berendezésének a vontatása is. A belső üzemi járdán 60 m-enként kitérőket létesítenek. A kitérők között a két cellát összekötő átjáró is készül.

A pillérek belső megközelítésére valamennyi pillérben acélszerkezetű üzemi lépcsőház épül, melyről a diafragmákra és a szerkezeti gerenda alatt elhelyezett acél pódiumra lehet jutni. Az acél pódiumról egy nyíláson keresztül közelíthető meg a pillér teteje és a saruk környezete. A pillér felső szintjéről a felszerkezet fenéklemezén létesített búvónyíláson át közelíthető meg a belső üzemi járda szintje.

A hídkezelői munka könnyítése érdekében a 6. és a 10. pillérekben felvonó létesül, mellyel a felső pódium könnyebben megközelíthető. A felvonókat a pillérek lépcsőházzal átellenes cellájában építendő acélszerkezetű belső tornyok tartják.

A híd belső világítása, a jelzőfények, a felvonó, a vízkezelés és a tisztítás szerelvényei, valamint az üzemi hírközlés elektromos energiát igényelnek. Az energia az üzemi út mentén lefektetett kábelon keresztül jut el a pillérekbe, majd a felszerkezetbe is. A szekrénytartó belsejében, a vízelvezető cső tisztító nyílásai közelében energiavételezési helyeket kell létesíteni. A kapcsoló szekrények úgy helyezkednek el, hogy azok a belső üzemi járdáról jól megközelíthetők legyenek.

A légi forgalom számára a hídon kétoldalt a hét legmagasabb pillér felett jelzőfényeket helyeznek el, melyet a híd üzemi járdájáról lehet karbantartani. A hídon komplett villámvédelmi rendszer készül, melynek egyes elemeit már a vasszerelésekor, a betonozás előtt el kell helyezni.

A beépítendő közművek sorát a gyengeáramú rendszer egészíti ki, mely a híd belső hírközlését, a riasztó berendezést, a forgalmi és meteorológiai jelzésrendszer elemeit és a gépészet és elektromos berendezésekről érkező jelek továbbítását foglalja magába.

7. A híd vízelvezetési rendszere

Külön kell szólni a híd vízelvezetési rendszeréről, melynek megoldása a híd rendkívüli hosszúsága és magassága, valamint a pálya csaknem 3%-os hosszúsága következtében különleges feladat volt.

A megoldás lényege, hogy a víznyelőkben összegyűjtött vizet a szekrénytartó belsejében végigfutó csövekbe vezetik, majd az alsó, országhatár felőli hídfőben kialakított belső medencébe vezetik, ahonnan a hídfő oldalán elhelyezett nagytérű csővön keresztül azonnal távozik. A kivezető cső vasbeton műtárgy védelmében hagyja el a töltés vonalát, és zárt vezetékekben, egy vésztározó közbeiktatásával jut el a tisztító műtárgyakhoz. A tisztított vizek folynak azután bele a Köröshegyi Séd patak vizébe. Ezzel a megoldással elkerülhető lett, hogy a pillérek belsejébe vizet vezessünk, és a 80 m-es magasságból lezúduló víz okozta hanghatás és esetleges meghibásodás gondjaitól is mentesültünk.

A szekrénytartó mindkét cellájában egy-egy gyűjtő vezeték 300, 400 és 500 mm-es gömbgrafitos öntöttvas csőből épül. A befogadó medencébe 600 mm át-

mérőjű rozsdamentes acélcső vezet be a vizet, ahol energiatorró vályúk csökkentik a lezúduló víz energiáját.

A levezető csőben lerakódott szennyeződést nagy nyomású tisztító berendezéssel, a 60 m-enként elhelyezett tisztító nyílásokon lehet eltávolítani. A tisztító berendezést a híd belsejében az üzemi járdán, az üzemi targoncával lehet a nyílás közelébe vontatni. Minden nyílásnál a járda mellett kitérő készül, ahonnan a tisztítás jól elvégezhető. A mosó vizet a híd alatt húzódó vízvezetékéből nyerik, ahonnan a vizet a Budapest felőli hídfő közelében létesített tároló tartályba szivattyúzzák. Mosás idején ugyanis a fellazított szennyeződés eltávolítása érdekében a tárolóból a hídfőn keresztül a vezetékbe öblítővizet juttatnak.

A víznyelők kialakítása a híd jelentős hosszúsága következtében a szokásostól eltér, a nagy sebességű víz befogadása érdekében a hosszukat megnöveltük.

Felhasznált anyagmennyiségek:

– Alapozás	47 123 m ³	C25
– Alépítmények	17 749 m ³	C35
– Felszerkezet	43 674 m ³	C45
– Belső közlekedés	706 t	
– Szegélyek	3 229 m ³	C35
– Szigetelés	44 506 m ²	
– Burkolatok	37 400 m ²	

8. A munkaterület előkészítése

A híd kivitelezését közbeszerzési eljárásan a Völgyhíd Konzorcium (a Hídepítő Rt. és a Strabag Kft.) nyerte el. A szerződés 2004. májusi 7-i aláírása után a Hídepítő Rt. a kivitelezés lebonyolítására létesítményi irodát hozott létre. Az alépítményi munkák és a felszerkezeti munkák kivitelezéséért egy-egy főmérnökség felel.

A mintegy két km hosszú munkaterület (szerelőterekkel együtt) több földtulajdonos területét érintette. A kisajátítások elhúzódnása miatt a megközelítő utak kiépítését csak 2004. augusztusában tudtuk megkezdni. A munka volumenéből és az építés idejének a hosszából adódóan a Köröshegyi és a környékbeli települések lakosságának az építésből eredő terhelését a minimálisra csökkentettük.

Ennek érdekében építettük ki a megközelítő utakat úgy, hogy a településen a lehető legkisebb forgalom menjen keresztül (teherforgalom csak a 6505. j. úton történhet, az önkormányzati utakon 3,5 t-s súlykorlátozás van érvényben) és az is a legkisebb mértékben legyen zavaró, ezért a településen 40 km/h sebességkorlátozást vezettünk be, és sebességmérő műszereket telepítettünk. A munkák megkezdése előtt elvégeztük a 6505. j. útnak a behajlás vizsgálatát, és a környező (a megközelítő utak melletti) lakóházak, épületek állapotfelmérését.

A nyugat felől érkező szállítmányoknak a szárszói csomóponttól bejárási út épült ki. A kisajátítási határon belül a híd és a 6505. j. út mellett a TBG betonüzem telepitett, így a munkálatok alatt csak a munkaterületen közlekednek a betont szállító mixerek.

Az építésből következő környezeti hatások figyelése érdekében havi rendszerességgel zajmérést és a

nagy porterhelést jelentő munkálatok idején ülepedő por mérést végeztetünk a településen.

9. A kivitelezés részletei

A híd alapozását a nagy függőleges és vízszintes terhek, a finomszemcsés üledékes talajok és a relatív magas talajvízszint miatt fúrt Soil-Mec típusú vasbeton cölöpök alkotják. Egy-egy pillér 35, 42, 48 db, illetve a hídfők 15 db cölöpből álló cölöpcsoportra adják át terheiket. A cölöpök átlagos hossza 26,4 m, összesen mintegy 19 km-nyi készül.

Annak érdekében, hogy az alapozás kellő biztonsággal legyen tervezhető, 12 db osztott próbacölöp készült. A kivitelezést ezek próbaterheléseinek kiértékelése alapján lehetett megkezdeni. Az építés során a támaszok süllyedését folyamatosan mérjük. A mért süllyedési értékek kiértékelése után határozzák meg a saruzsámolyok magasságait.

A pillérek építésének előkészítése során több olyan kérdéssel kellett szembenéznünk, amely ritkán kerül elő a hídepítés hazai gyakorlatában.

A megfelelő sebességű betonellátás érdekében a nagy magasságok miatt nagy kapacitású toronydaru-

kat telepítettünk. A munkát végzőket 40-50 m magasság fölött felvonóval kell a munkaszintekre feljuttatni.

A tender előírásaival összhangban alacsony V/C tényezőjű betonokat terveztünk. A cölöpösszefogó gerendák betonjait CEM I 42,5 cementtel csökkentett cementadagolással készítjük, az alacsonyabb kötőhő és a jobb eltarthatóság érdekében. A plasztifikátor mellett kötőcsökkentőt is alkalmazunk, hogy a nagy felületű betonozás következtében ne alakuljanak ki munkahézagok. Az építéshelyen keverőtelepet állított fel a TBG Interbeton Kft. A megfelelő ütemű és biztonságú betonellátás érdekében a szakaszon további két keverőtelep üzemel, az egyik Balatonszárszón, a másik pedig Siófokon. Ezekkel az intézkedésekkel érhető el, hogy a 7. sz. főúton viszonylag kevés keveréket szállítsunk, mivel a nyári időszakban a biztonságos szállítást az ott kialakuló forgalmi dugók nem teszik lehetővé. A nagy mennyiségre tekintettel a beton alapanyagainak 70%-át vasúton szállítjuk Siófokig.

Az eddigi kivitelezési tapasztalatok alapján az előkészítés során hozott döntések jók voltak. A kiválasztott szerkezeti forma, az alkalmazott anyagok és technológiák egyaránt igazolták a hozzájuk fűzött reményeket.

Summary

The viaduct of Kőröshegy

The Hungarian record-breaker viaduct will be 1872 m long; its largest height above the ground is about 88 m. The superstructure is a reinforced concrete box-girder with two boxes. Length of the 13 standard openings: 120 m. The paper describes the history of the planning, main technical data of the bridge, the abutments, bridge piers and the superstructure. The importance of measurements during construction is highlighted. Auxiliary equipment is also presented (bearings, expansion structures, maintenance vehicles, lighting, and elevators). Special consideration is given to drainage issues. Finally, an overview and details of the construction process are given.

Becze János¹ – Barta János²

A Hídépítő Rt. az M7 autópálya 230 + 254,15 km szelvényében építette az M7 – M70 elválási csomópont „A” összekötő ág „H7” jelű hídját (1. ábra). Ez a vasbeton felszerkezetű híd lett hazánkban az első feszített-függesztett (extradosed) rendszerű közúti híd.

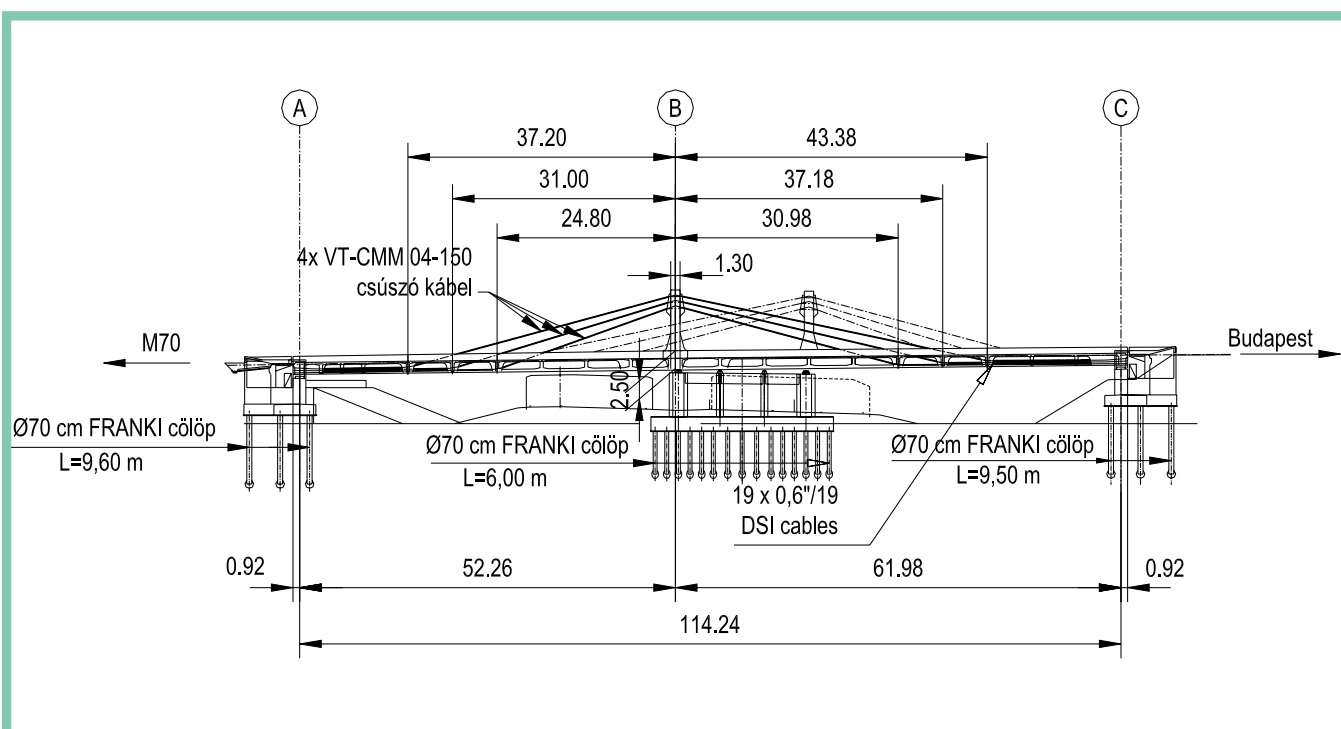
Az Uvaterv Rt. az engedélyezési tervben négynyílású vasbeton gerendahidat tervezett. Felszerkezete két folytatólagos monolit vasbeton tartó, takarékküreges kialakítással, középen monolit összekötő lemezzel. A felszerkezet támaszközei hídtengelyben:

$L = 20,94 - 23,50 - 33,60 - 27,34 = 105,38 \text{ m}$

A megvalósítás során a helyszíni adottságok megtartásával, keve-



1. ábra: Az épülő csomópont látképe



2. ábra: Oldalnézet

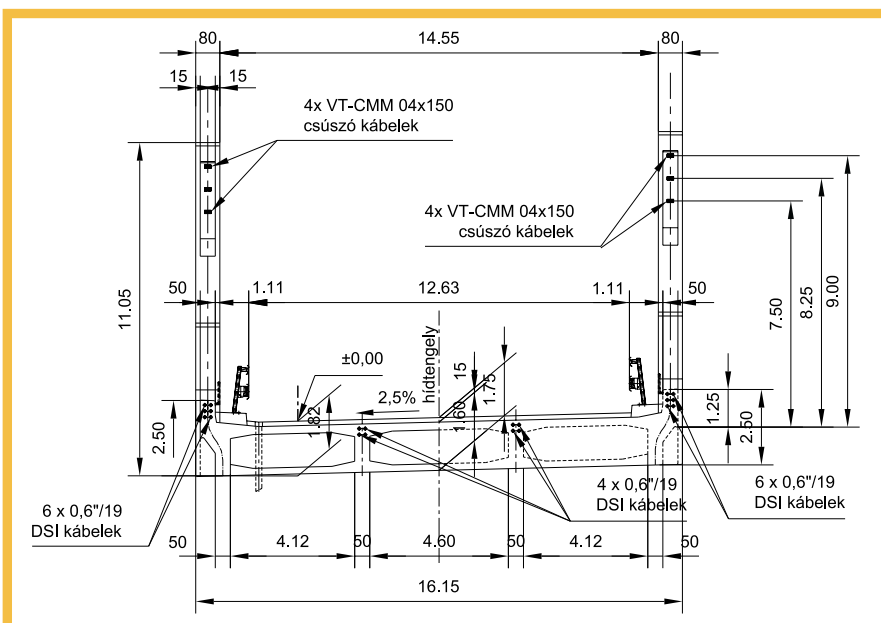
sebb alátámasztást igénylő, korszerű vasbeton szerkezet készítése volt a cél, hazánkban eddig még nem alkalmazott szerkezeti megoldással. A feszített vasbeton felszerkezet csúszókábeleit a főtartó keresztmetszetből kiemelve (extradosed rendszer), a támasz fölé emelt pilonon átvezetve fejtik ki erőtan hatásukat (2. ábra).

A felszerkezet főbb adatai:

A szélesség beosztása:	0,50 + 0,57 + 0,54 + 12,63 + 0,54 + 0,57 + 0,50 m
A felszerkezet teljes szélessége:	15,85 m
A felszerkezet teljes hossza:	115,63 m
A felszerkezet alapterülete:	1833 m ²
A vb. szerkezet magassága:	1,60 m
Szerkezeti magasság a bal főtartó tengelyében:	1,82 m

¹ Okl. építőmérnök, tervező mérnök, Hídépítő Rt.; terv@hid.hu

² Okl. építőmérnök, tervező mérnök, Hídépítő Rt.



3. ábra: Keresztmetszet a középső támasz felett

A felszerkezet zárt (takarékküreges) lemez (3. ábra).

A középső támasz tengelye párhuzamos az autópálya tengelyével, ferdesége $\alpha = 39,54^\circ$; a hídfők ferdesége $\beta = 60^\circ$. Alaprajzilag a hídszerkezet pontra szimmetrikus. A főtartók támaszköze a rövid oldalon 52,26 m, a hosszú oldalon 61,98 m (4. ábra).

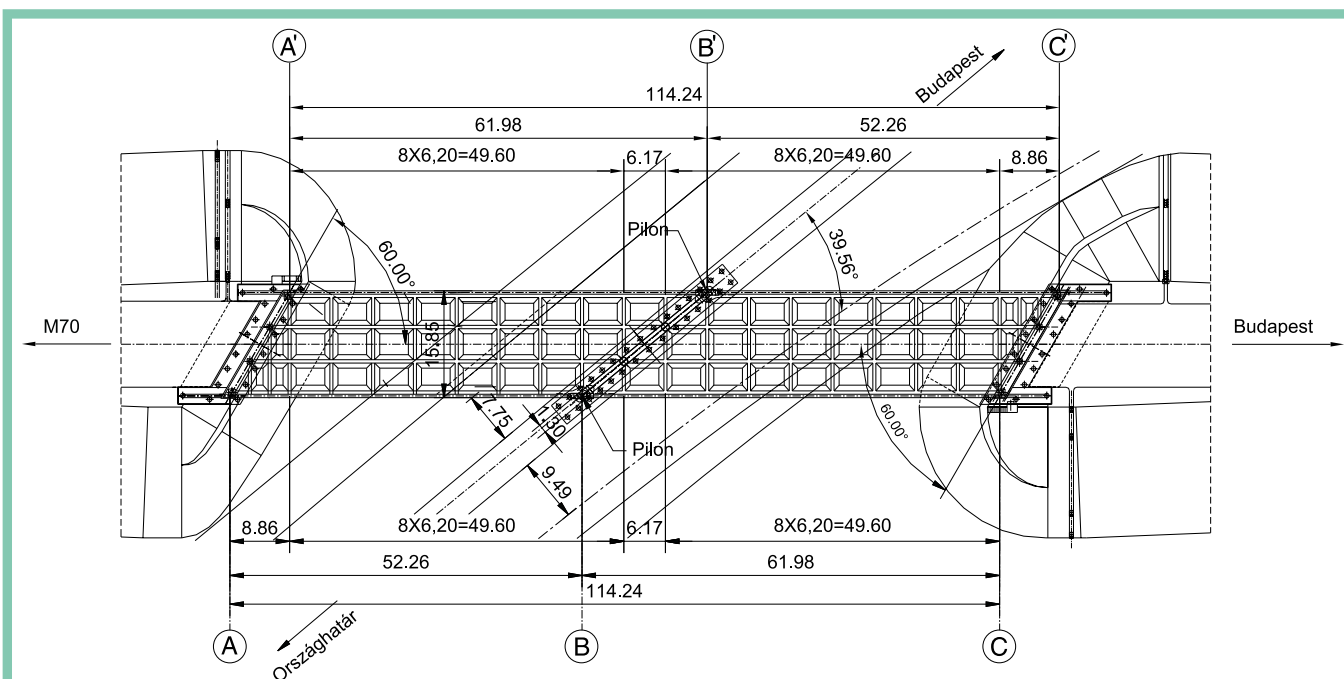
Alapozás

A hídfők és a pillér alatt $\varnothing 70$ cm Franki-típusú cölöpök készültek.

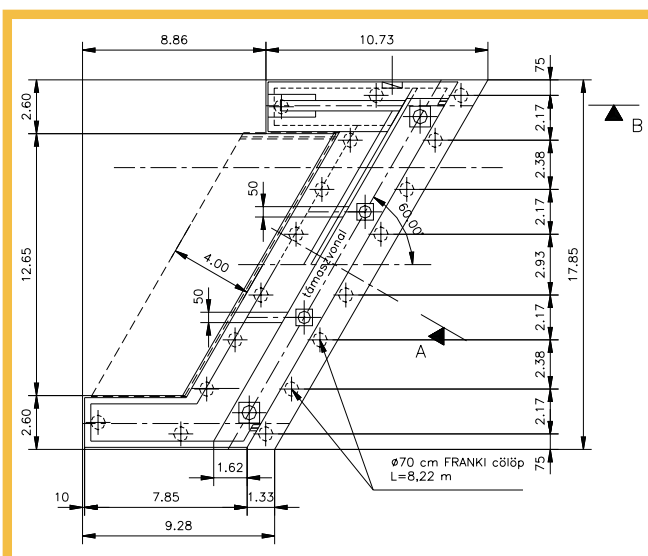
Alépitmények

Hídfők

A hídfők szerkezeti gerendája közvetlenül a cölöpösszefogó lemez-



4. ábra: Alaprajz



5. ábra: A hídfő felülnézete

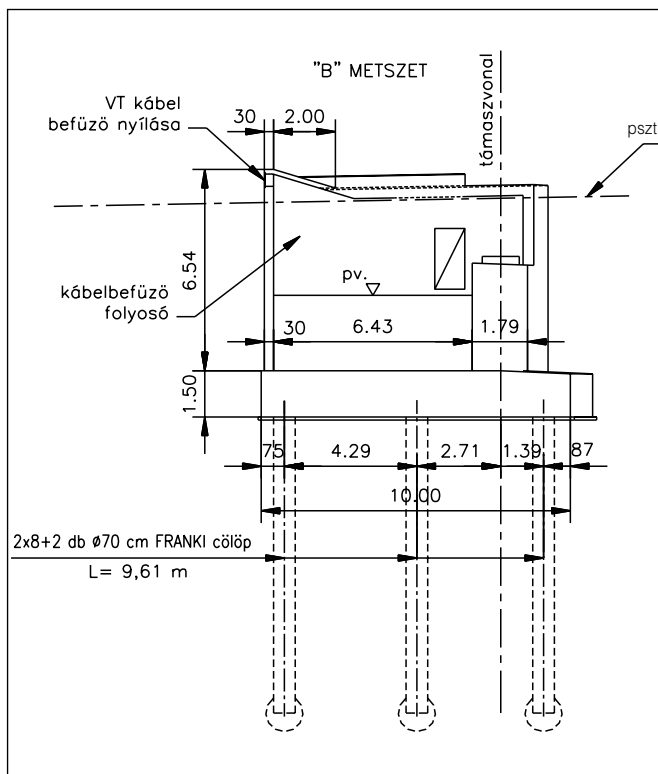
re kerül, térdfallal és párhuzamos „szárnyfalakkal” egybeépítve. A szárnyfalak vonalában 1,80 m széles, 6,00 m hosszú kamrákat terveztünk, amelyekben lehetőség lesz a főtartó szabad kábeleinek befűzésére, illetve esetleges cseréjére (5. és 6. ábra).

Pillér

A pillér alatt két sorban 2x15 db cölöp készült. A pillér alatti alaptestnél követelmény volt, hogy a cölöpösszefogó lemez ne érjen a forgalmi sáv burkolata alá. A cölöpöket összefogó gerenda szélessége ezért csak 3,60 m.

Felszerkezet

A híd felszerkezete kétnyílású, folytatólagos vasbeton szerkezet, a keresztmetszete zárt vasbeton szekrény. A híd két oldalán 2,50 m magas, 0,50 m széles főtartók futnak, a kocsipálya alatti hossztartók 1,60 m ma-



6. ábra: A hídfő metszete



7. ábra: Az alsó vasbeton lemez és a bordák betonozása



8. ábra: Injektált kábelek vonalvezetése a támasz felett

gak és ugyancsak 0,50 m szélesek. A 6,20 m-enként lévő keresztartók szélessége 0,45 m (7. ábra). A híd-szerkezet főtartóját a középső támasz felett pilonon átvezetett külső csúszókábel erősíti.

Feszítések

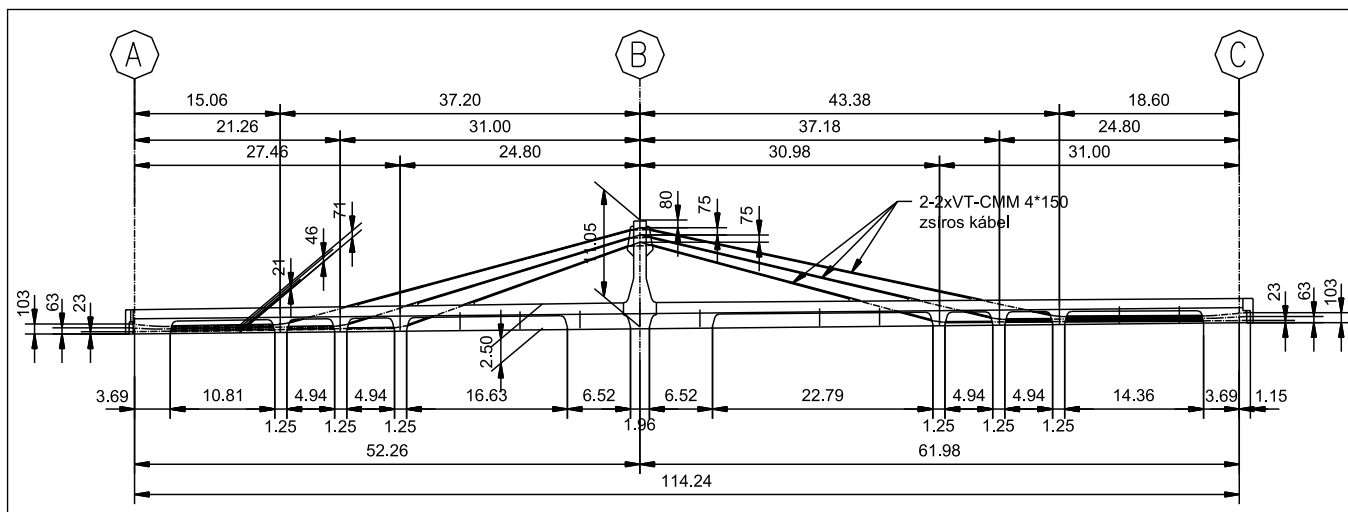
A szerkezetben futó belső, injektált kábelek DSI-rendszerű lehorgonyzással készültek.

A vasbeton felszerkezet fő- és hosszartóiban 4-4 ϕ 0,6"-os, 19 pászmás kábelek futnak végig. A főtartók pillér feletti szakaszán további 2-2 kábel beépítése vált szükségessé. A DSI-rendszerű kábeleket a feszítés befejezése után injektálták (8. ábra). A főtartók kereszt-metszete törtvonalú, ennek oka a csúszókábelek függőleges síkban vezetésének az igénye.

Külső csúszókábelek

A szabadkábelek VT-CMM 04x150 rendszerű zsíros kábelek. A főtartóból kilépő kábeleket szintenként ket-tesével vittük végig a szerkezeten. Lehorgonyzásukat a főtartó két végének homloksíkján alakítottuk ki. A csúszókábelek a hídfők felől az alsó éllel párhuzamo-san haladnak az iránytörőig, majd innen 15-20°-os szögben lépnek ki a vasbeton tartóból. A pilonra fel-vezetett kábelek a pilonnál nincsenek megfogva, ott csú-szó elmozdulásuk lehetséges.

A szabadkábelek kezdeti feszítőereje 2970 kN volt (9. ábra).



9. ábra: A jobb főtartó szabadkábeleinek vonalvezetése

A csúszókábelek iránytörői

A főtartóban szabadon vezetett csúszókábeleket a kereszttartóknál bebetonozott acélszerelvényekben vezetjük, amelyek az iránytörésből származó terheket adják át a főtartónak.

Az iránytörők mindig kereszttartó tengelyébe esnek (10. ábra).

A felszerkezet próbaterhelése statikus és dinamikus terhekkel történt. A statikus terhelés az egyik nyí-



10. ábra: Iránytörő a befűzött és megfeszített csúszókábelekkel



11. ábra: Az elkészült híd

lásban felvitt ~1200 kN terheléssel történt. A mért lehajlási értékek azt mutatták, hogy a számítottnál merevebb lett a felszerkezet. Ennek egyik oka a jobb betonminőség lehet.

A statikai számítás alapvető kérdései

Az „extradosed”-rendszer számítási modell kialakítása újszerű feladat volt. Az engedélyezési terv közelítő statikai számítását AXIS VM7 programrendszerrel készítettük.

A csúszókábelek hatását külső teherként modelleztük. A külső erők vízszintes vetülete normálerőként hat a főtartóra, az iránytöréseknél keletkező függőleges komponensek külső teherként szerepeltek. Az igen ferde középső támaszvonallal miatt a tartórács igénybevételei a tompa és hegyes szögű sarkokban jelentősen eltértek egymástól.

A kiviteli terv részletes statikai számítását PONTI programmal végeztük el. A kábelerők időbeli változását itt pontosan tudtuk követni. A beton zsugorodásának és lassú alakváltozásának, valamint a feszítőbetétek relaxációjának hatását vizsgálva tudtuk meghatározni a betonban keletkező szélsőszerű feszültségeket. A tényleges kábelerő változásokat négy beépített erőmérő cellával tudjuk figyelemmel kísérni.

Az elkészült hidat a 11. ábrán láthatjuk.

Summary

The first extradosed bridge in Hungary

Extradosed bridge technology can be applied successfully in case of constructing slim superstructures. Hungary's first such structure was built in the junction of the M7-M70 Highways. The superstructure of the prestressed extradosed overpass is a three-supported, hollow slab with elevated edge beams at both sides, crossing the motorway in an angle of $\alpha = \sim 40^\circ$, with a total length of 116.08 m. At the middle support pylons were constructed together with the edge beams. The three times 2 pieces external cables, led through the pylons, transfer the vertical component of their deviation forces at transversal beams. The cable forces of the structure can be checked anytime with the help of force-measuring cells. The results of the load test of the bridge proved the accuracy of the calculated deformation values of the structure. The extradosed cables show suggestively the static behaviour of the structure.

Az M7 autópálya horvát határcsatlakozása

Molnár László Aurél¹

Az M7 autópálya nyomvonalát sok évszázados közlekedési-térkapcsolati tradíciók határozzák meg. A Budapest–Zágráb–Rijeka összeköttetés már Széchenyi István kora előtt is az egész Kárpát-medence egyik kiemelten fontos útvonala volt. Így tehát amikor napirendre került az első hazai autópálya, az M7 tervezése, a Zágráb irányú horvát határcsatlakozás is magától értetődően része lett ennek a feladatnak. A topográfiai viszonyokból az következett, hogy Nagykanizsa és a horvátországi Varasd (Varaždin) között az autópálya a határt Letenye és Muracsány (Goričan) térségében fogja keresztezni, ahol az államhatár a Mura folyó sodorvonalában húzódik.

Amennyire Magyarország számára természetes volt, hogy autópálya-hálózatunk gerincét az a Hegyeshalom–Budapest–Röszke és Letenye–Budapest–Záhony Andráskereszt jelenti majd, amit később az európai közlekedési miniszterek krétai értekezlete IV. és V. folyosóként kijelölt, ugyanúgy Jugoszlávia és később Horvátország számára is szinte magától adódott a Belgrád–Zágráb–Ljubljana, illetve a Rijeka–Zágráb–Goričan tengelykereszt. Így amikor 1989-ben Csáktornyan (Čakovec) sor került az első szakértői egyeztetésre, mindkét delegáció „kulcs-elemként” kezelte, hogy Letenye és Goričan között autópálya-hidat kell építeni a Murán.

Magyarország és Horvátország közös határa 345 km hosszú, de ezen mindössze 6 állandó határátkelőhely van. Ennek elsődleges oka, hogy a határ legnagyobb részét a Dráva és a Mura alkotja. A két folyón csak három közúti híd van mint határátkelési lehetőség: Drávaszabolcs, Barcs és Letenye. Mindhárom közös tulajdonban, közös kezelésben. Az ehhez fűződő jogokat és kötelezettségeket kormányközi határhíd-egyezmény határozza meg.

A közös munka első lépései még a 80-as években sor kerültek. Jugoszlávia felbomlása és a délszláv háború azonban ezt a folyamatot évekre megakasztotta. Az ugyan már 1990-ben is érezhető volt, hogy a tervbe vett fejlesztések megvalósítása nem lesz mentes a vitáktól, de másfél évtizednyi késedelemmel akkor még senki sem számolt volna. Magyar szemmel nézve akkor természetesnek véltük, hogy a folyosó horvát és szlovén ága Muracsány (Goričan) és Damása (Domašinec) térségében egyesül, s Magyarországra már egyesítve lép majd be. Horvátország és Szlovénia képviselői azonban semmiképpen nem támogatták ezt az elképzelést. Így történt, hogy Szlovénia felől a folyosó határmetszése Tornyiszentmiklósnál az M70 autót megépítésével jött létre. Ugyanakkor a Horvátországba vezető Mura-hídról szóló tárgyalások a háborús viszonyok között teljesen megszakadtak, s csupán 1997. június 25-én született döntés újra indításukról, amikor a két ország közlekedési mi-

nisztere szándéknyilatkozatot írt alá az V/B összeurópai közlekedési folyosót alkotó M7, illetve D3 autópálya kapcsolatának létrehozásáról.

E megállapodás után sikerült a munka fonalát ugyanott felvenni, ahol évekkel előtte megszakadt. A híd helyét – a régi híd alatt, attól mintegy 1 km távolságra – már a tárgyalások kezdeti stádiumában meghatározták. A tervek már a 80-as években ennek megfelelően készültek, és Horvátország már a 90-es évek derekán meg is építette a határhoz vezető szakaszt Varasd és az államhatár között.

2000-ben a kijelölt szakértői csoport elvégezte a nyomvonal egyeztetését és meghatározta a határmetszéspontot. Az autópálya az államhatárt $r=2000$ m sugarú vízszintes ívben, 216 m szerkezeti hosszúságú híddal metszi a Mura folyó 34+570 folyamkilométer szelvényében. A szakértői egyeztetést a 2000. október 12-én, Csáktornyan aláírt jegyzőkönyv és térképvázlat rögzítette. A szakértői előkészítés alapján a két ország közlekedési minisztere 2001. március 2-án, Budapesten aláírta az autópálya-kapcsolat létesítéséről szóló kormányközi egyezményt. Ez

- rögzítette, hogy az új híd a B57 és B58 számú határjel között épül fel;
- leszögezte, hogy a hidat a felek 50-50% költségmegosztással közösen építik meg, a csatlakozó útszakaszok azonban mindkét fél saját beruházásában és saját költségén valósulnak meg;
- kijelölte a híd felépítéséért felelős szerveket;
- megállapította, hogy a Mura-hídhöz csatlakozóan a nemzetközi személyforgalom számára új határátkelőhelyt kell létesíteni, és intézkedett, hogy a teherforgalom átbocsátása továbbra is a közelmúltban kiépített teherforgalmi terminálokön keresztül történjék.

Ezek után kezdetét vehette a konkrét tervező munka, amit az Uvaterv végzett el. A műszaki feladat voltaképpen egyszerű:

- Tervezni kell a 2004-ben megépült autópálya-csomópont és az országhatár között egy 1,3 km hosszú autópálya-szakaszt, amely fele részben magában foglalja az említett 216 m hosszú hidat is.
- Tervezni kell egy 216 m hosszú Mura-hidat, amely fele részben Magyarországon áll majd, mint az M7 autópálya része, fele részben viszont horvát területen, a horvát autópálya-hálózat részeként.
- Tervezni kell egy határátkelőhelyet, amely megfelel a schengeni szerződés előírásainak.

A műszaki problémáknál azonban a két ország közötti egyeztetések nehezebbnek bizonyultak. A híd felépítésének számos, a két fél egyetértésével teljesíthető feltétele volt.

- Létre kellett hozni egy sor nemzetközi egyezményt:
 - A korábban még Jugoszláviával kötött egyezmény helyett új horvát–magyar határforgalmi egyezmény született.

¹ Főmérnök, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium; molnar.laszlo@gkm.gov.hu

- A 2002. évi egyezmény alapján ki kellett dolgozni a híd felépítését részleteiben is szabályozó kormányközi egyezményt.
- Horvátország EU-csatlakozási előkészületeinek figyelembevételével meg kellett határozni a személyforgalmi határátkelőhely paramétereit és működési feltételeit, s ezek alapján ki kellett dolgozni az erről szóló kormányközi egyezményt is.
- El kellett készíteni az engedélyezési terveket, párhuzamosan érvényesítve mindkét ország előírásait és norma-rendszerét, majd a magyar fél által elkészített híd-terveket Horvátországban honosítani kellett.
- Be kellett szerezni mindkét ország hatósági engedélyeit.
- Gondoskodni kellett arról, hogy a közlekedési tárcák által gondozott híd-beruházás és a hozzá csatlakozó autópálya-szakaszok, valamint a pénzügyi tárcák és vámhatóságok által gondozott határátkelőhely azonos időpontra készüljön el.

Ezek során az engedélyezési eljárás pontos szabályozása bizonyult a legnehezebben kezelhető kérdésnek. Magyar részről ragaszkodnunk kellett a területi elv érvényesítéséhez, vagyis hogy a magyar hatóságok ugyan figyelembe vehetik a horvát nemzeti előírásokat is, eljárásuk alapját azonban mindenképpen a hazai szabályozás jelenti, és az általuk kiadott engedélynek csak a magyar állam területén van joghatálya. Álláspontunk szerint tehát elengedhetetlen, hogy mindkét állam külön-külön építési engedélyt adjon ki, aminek tárgya a teljes műtárgy, de aminek az államhatáron kívül semmi közvetlen jogi következménye nem lehet. A horvát álláspont viszont – elsősorban a délszláv háború után a bosnyák határon helyreállított hidak gyakorlati tapasztalataira támaszkodva – az volt, hogy a magyar műhelyben készült tervek a magyar hatóság adjon ki építési engedélyt, amit ők horvát területen is hatályosnak tekintenének. Hosszú viták, több tárgyalási forduló után az egyezmény szövege végül a következőképpen alakult:

- *A Szerződő Felek biztosítják a híd és a csatlakozó autópálya-szakaszok tervezési munkáinak összehangolását, és megállapodnak abban, hogy az engedélyezési eljárásokat a Szerződő Felek államának belső előírásaival összhangban fogják megvalósítani.*
- *A Szerződő Felek megállapodnak abban, hogy a híd építéséhez külön-külön beszerzik illetékes hatóságaik építési és valamennyi további szükséges engedélyét.*

Az egyezmény aláírására 2004. december 16-án, Budapesten került sor.

Számos nehézség merült fel a határátkelőhelyről szóló egyezmény kidolgozása során is, noha annak alapelvei is rendkívül egyszerűnek és logikusnak tűntek. A szakértők abból indultak ki, hogy a teherforgalom ellenőrzésére az utóbbi években mind a magyar, mind a horvát oldalon megteremtettek minden szükséges feltételt. Tekintve, hogy a két ország határán az áruforgalom ellenőrzése néhány éven belül bizonyára megszűnik és a megépült objektumok is feleslegessé válnak, pazarlás lenne erre az átmeneti időszakra újabb ellenőrző épületeket, berendezéseket telepíteni. A régi és az új határátkelőhely nagyon közel van egymáshoz, és a régi átkelőhelynek is lesz közvetlen autópálya-kapcsolata. Így tehát a teherforgalomnak minimális kitérőt jelent, ha továbbra is a régi átkelőt kell használnia. Másrészt az ellenőrző szervek szempontjából jelentős előny, hogy meglévő létesítményeiket bázisként használhatják a jövőben is, s az új átkelőhelyen csak a személyforgalom ellenőrzéséhez szükséges szolgálati helyeket kell kialakítaniuk, de nincs szükség adminisztratív és szociális célú létesítményekre.

A határforgalmi egyezmény azt már korábban rögzítette, hogy a két fél külön-külön, de azonos helyen, magyar területen végzi az ellenőrzést. Az előbbiekből pedig az is következik, hogy a megépítendő határátkelőhely lényegesen kisebb lesz és felszerelése is szerényebb, mint a korábbi autópálya-átkelőhelyeké (Hegyeshalomé és Rösckée). A konkrét funkciók és méretek tekintetében azonban egyeztetni kellett az eltérő nézeteket, és meg kellett egyezni a beruházás és a használat anyagi feltételeiben is. Végül megállapodás született, hogy a határátkelőhelyet a magyar fél sajátjaként építi meg, és azt a horvát hatóságok bérleti díj és költségtérítés ellenében használják majd. Az erről szóló egyezmény aláírására várhatóan e beszámoló megjelenése előtt sor kerül.

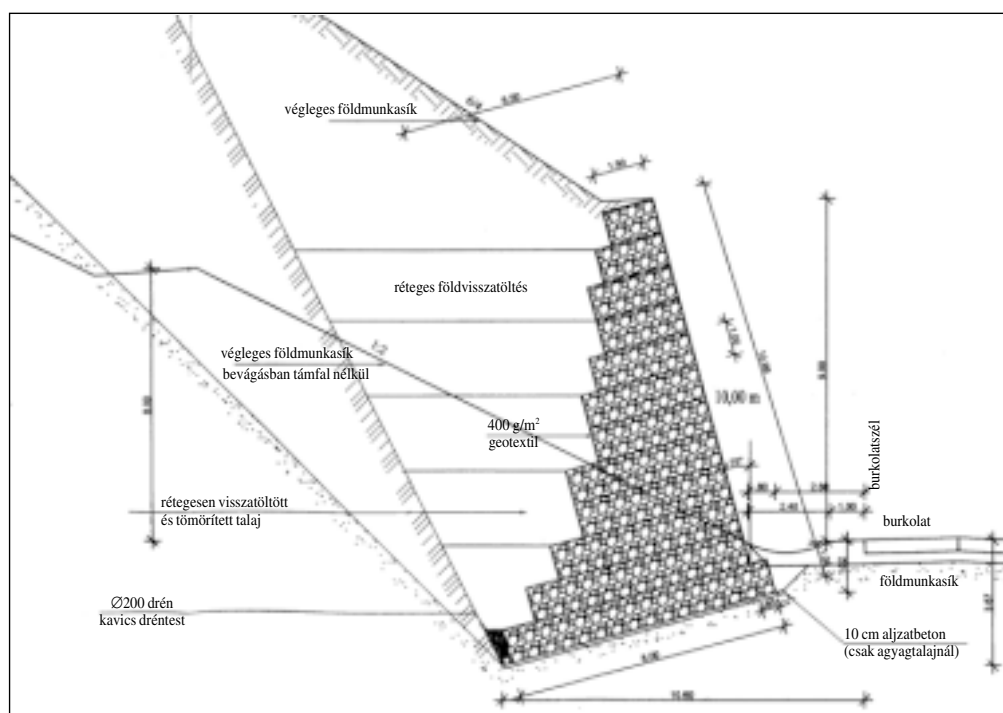
A hídra és a magyar oldali feljáró szakaszra vonatkozó építési engedélyt a hatóság 2004 végén kiadta, amit a határátkelőhely engedélyezési terveinek elkészülte után csupán ki kell egészíteni. A horvát oldali engedélyek a közeli hetekben várhatók. A közös beruházáshoz a megbízott két minisztérium ezekben a hetekben felállítja a két fél képviselőiből álló szervezetet. Megkezdődött a versenyeztetés előkészítése is. A kivitelezésre a magyar fél fogja kiírni a pályázatot, az elbírálás házigazdája a horvát fél lesz. A beruházói feladatokat illetően a magyar fél kapja a vezető szerepet, az ellenőrzésben pedig a horvát szakértők. Úgy tűnik, biztosra vehető, hogy a 2007. évi nyári időnyben a forgalom már az új autópálya-hídon keresztelheti a magyar–horvát államhatárt.

Summary

The Hungarian and the Croatian motorway network will be connected by a new bridge on the river Mura, which is to be built by common effort. The design of the connection didn't involve any technical difficulties. However the elaboration of the necessary international agreements and the harmonisation of the differing regulations and procedures required long and preserving discussions. Up to now it succeeded to solve most of the diplomatic problems and the construction of the bridge can start. This report describes the lumpy road to the common solution.

1. Előzmények

Az M7 autópálya Balatonszárszó–Ordacsehi szakaszán megépülő 34 műtárgyból hét béléfal. A tagolt terepen haladó nyomvonalon a bevágások szélességének csökkentésére a tender tervekben 6, 8, és 10 m magas, gabion súlytámfalakat terveztek azokon a helyeken, ahol a bevágás magassága meghaladta a 8 métert. A gabion falak homlokfelülete esztétikai és stabilitási okokból 15°-ban döntött volt (1. ábra).



1. ábra: Gabion súlytámfal minta-keresztmetszelve

Az így tervezett béléfalak megvalósítása 300 000 m³ szemcsés anyagból készült háttöltést és 85 000 m³ kőkitöltést jelentett volna. A talajmechanikai szakvélemény alapján két béléfalnál különböző agyakok, a többi helyen pedig homokos, homoklisztes, iszapos talajok találhatók.

A tervek áttanulmányozása után a következőket alapítottuk meg:

- A súlytámfal építése idején a támfal háta mögött a bevágás nagymértékű megnyitása szükséges.
- A súlytámfalak építésekor az ideiglenesen megnyitott építési rézsűk az építésnek szánt területbe (a kisajátítási határok által meghatározott területbe) több helyen meredek rézsűszög alkalmazása esetén sem férnek bele.
- Az ideiglenes – meredek – bevágási rézsűk állékonysága csak kiegészítő szerkezetekkel (pl. löttbetonos talajszegezés) valósítható meg.

- Az ideiglenes – meredek – bevágási rézsűk állékonysága biztonságának növelése miatt egy adott támfalszakaszon csak rövid szakaszok, rövid ideig nyithatók meg, ami alatt a gabion támfal – építéstechnológiája miatt – nehezen kivitelezhető.
- A gabion súlytámfalak rakása nagy élőmunka igényű, a rendkívül nagy mennyiségek miatt időben is hosszan elhúzódó, nehezen ütemezhető munkafolyamat.

- A piacon található gyorsabb építést lehetővé tevő, kisebb helyigényű támfalrendszerek.

Hosszas egyeztetéseket követően, melyeken a tervező (Uvater Rt.), a megrendelő (Nemzeti Autópálya Rt.), a mérnök (Metrober Kft.), a leendő üzemeltető (Állami Autópálya Kezelő Rt.) és a vállalkozó (Szárszó Konzorcium) képviselői vettek részt, megfogalmazták azokat a szempontokat, amelyek alapján a béléfalakat át kellett tervezni:

- A támfalnak az építés közbeni állapotában is bele kell férnie a kisajátítási határokbba.
- Az ideiglenes bevágási rézsűk állékonyságát biztosítani kell.
- A tervezéskor fokozott figyelmet kell fordítani a támfalszerkezetek esztétikai megjelenésére, tájba illesztésére.
- Meg kell vizsgálni, hogy lehetőség van-e a támfalak rövidítésére, magasságuk csökkentésére, esetleg elhagyására, a bevágási rézsűk egyidejű kinyitásával.
- A támfalak mögötti talaj és a támfalak feletti rézsűk víztelenítéséről gondoskodni kell.
- A szerkezetek sóvédelmét meg kell oldani.
- A támfalak tetején kezelő járdát kell építeni, azt pálcás üzemi korláttal kell ellátni.
- A végleges bevágási rézsűk 1:2 hajlással alakítandók ki.

Gabion súlytámfalak helyett több tervfázis elkészítésével és az előbb felsorolt szempontok figyelembevételével végül két rendszer kristályosodott ki: a cölöptámfalak és a vasalt talajtámfalak.

¹ Okl. építőmérnök, építésvezető, Hídépítő Rt.;
versegi.hid@mail.datanet.hu

2. Cölöpfalak

A cölöptámfalak egymás mellé hézagosan fűrt, 80 és 100 cm átmérőjű 8-16 m hosszú, CFA rendszerű cölöpből állnak, melyek kisebb bevágásnál konzolos kialakításúak, nagyobb bevágásoknál pedig hátrahorgonyozottak, ahol a homlokzati cölöpsort egy második cölöpsor horgonyozza le, a két cölöpsort pedig húzott vasbeton horgonygerendák kötik össze (2. ábra).

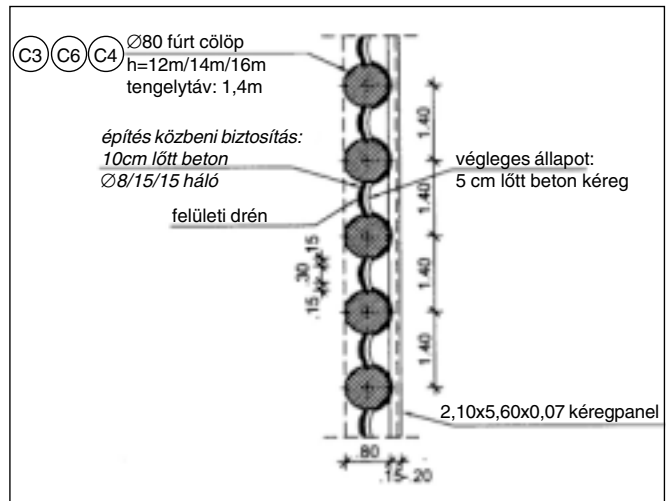
A hézagosan fűrt cölöpfalaknál cölöpök együttdolgozását vasbeton fejgerenda biztosítja. A cölöpök közötti talaj megtámasztásáról 10 cm vastag hegesztett hálóból vasalt löttbeton réteg gondoskodik (3. ábra).

A cölöpfal mögötti talajban kialakuló víznyomás megakadályozására szivárgó lemezt helyeztek el a löttbeton réteg alatt, melyből a szivárgó vizet alul talpszivárgó gyűjti össze.

Járműütkezés elleni védelemként és a sóvédelemhez a cölöpfalak elé két méter magas vasbeton falat helyeztek el, melyet előregyártott vasbeton kéregelem és a mögötte lévő kibetonozás alkot. A cölöpfalak esztétikai megjelenésének javítása érdekében a látszó cölöp- és löttbeton felületek öt cm vastag löttbeton réteget kaptak.

A cölöpfalak feletti rézsúkról lefolyó vizet a fal tetején készült üzemi járda mellett előregyártott elemekből kialakított folyóka gyűjti össze, ebből a vizet 50 mm-ként KG-PVC csövek vezetik le. Az üzemi járdán leesés elleni védelemként pálcás, horganyzott üzemi korlát készült.

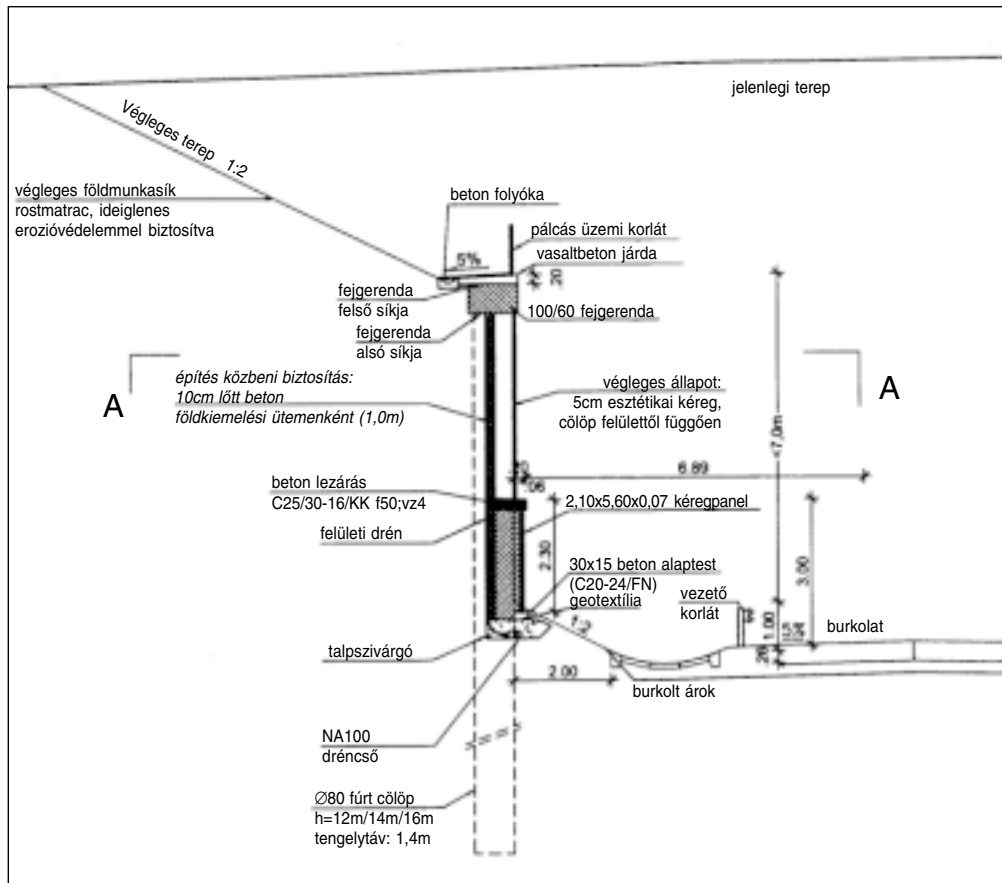
A cölöpfalak 4-10 m közötti magassággal készültek, a leghosszabb fal 425 m hosszú. A cölöpfalak kivitelezője a HBM Kft. volt (4. ábra).



3. ábra: Konzolos cölöptámfal vízszintes metszete



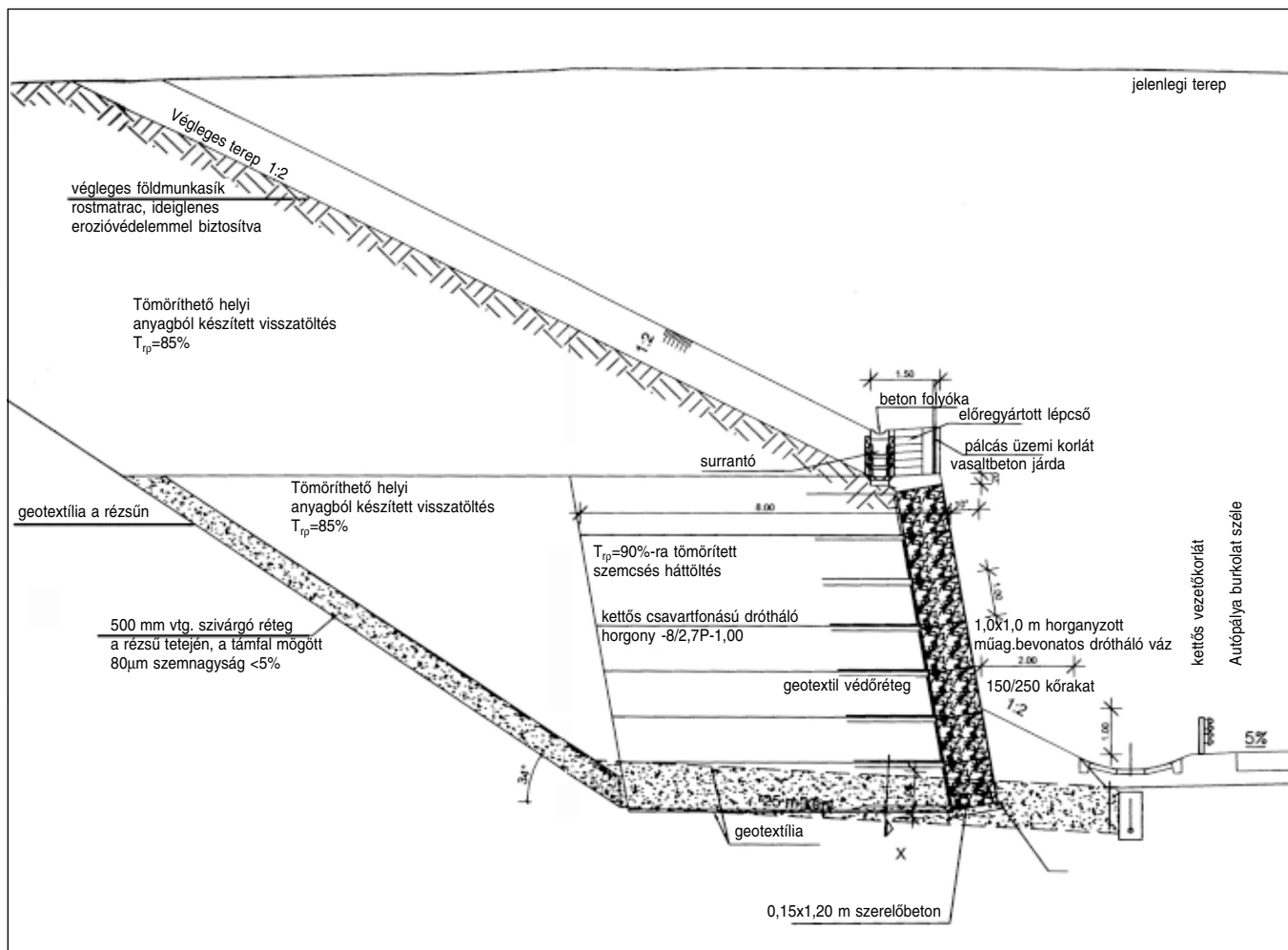
4. ábra: Megépült cölöptámfal



2. ábra: Konzolos cölöptámfal minta-keresztmetszelve

3. Talajtámfalak

A vasalt talajtámfalak esetében a támfal homlokfelületét alkotó szerkezetet hátrahorgonyozzuk a megtámasztandó töltéstestbe beépített horgonyszalagokkal, így az erőjátékba bevonjuk a háttöltést is, ahol a homlokfal, a horgonyszalagok és a „vasalt” töltéstest együttesen támasztják meg a földtömeget. Inentől kezdve az erősített háttöltés bevonásával már úgy működik a rendszer, mint egy súlytámfal, azzal a különbséggel, hogy a súlytámfal drága kitöltő anyaga helyett a helyi talajt használjuk fel. A homlokfelület anyagának elsősorban az esztétikai megjelenésben, a háttöltés megtámasztásában és a háttöltés anyag



7. ábra: Terramesh támfal minta-keresztmetszelve

rendszer forgalmazza: Tubosider Hungária Kft., gyártja: Maccaferri (7. ábra).

3.3. Terratrel horganyzott acélhálós talajtámfal

A támfal homlokfelülete Terratrel rendszerű horganyzott, hegesztett acélhálóból van kialakítva, a háló mögött pedig 50 cm vtg. körakat van, mely geotextíliával van elválasztva a háttöltéstől. A hátrahorgonyzást galvanizált, bordázott acélszalag biztosítja, melyek bekötőbilincsekkel vannak a homlokfelülethez kötve. A horgonyszalagok hossza 9 m. A javított háttöltés helyi anyag és szemcsés javító anyag felhasználásával készült 95%-os tömörségben. A támfal 160 m hosszban 6 m magasságban készült. A rendszert forgalmazza: Panon Freyssinet Kft., gyártja: TerreArmée (8. ábra).

4. Építéstechnológiai kérdések

Valamennyi talajtámfal mögött meg kellett akadályozni a víznyomás kialakulását. A talajtámfalak homlokfala vízáteresztő, így ott víznyomás nem alakulhat ki, a támfal mögötti talajból esetlegesen szivárgó rétegvizek összegyűjtésére pedig a háttöltés és a termett talaj között kavics szivárgó paplan készült, melyet 25 m-enként kavics dréntestek vezetnek be az autópálya oldalszivárgójába. A támfalak feletti rézsúkról lefolyó vizet a fal tetején készült üzemi járda mellett előregyártott elemekből kialakított folyóka gyűjti össze, melyet 50 m-enként KPE csövek vezetnek el.



8. ábra: Megépült Terratrel támfal

A cölöpfalak és a talajtámfalak építéstechnológiája eltérő: a cölöpfalak felülről lefelé, mélyépítési módszerekkel készülnek, a talajtámfalakakat hagyományosan, alulról felfelé építik.

A cölöpfalak készítésekor első lépésként megnyitják a bevágást a fejgerenda felső síkjáig, a lavírsíkig, ahonnan a cölöpök fúrása elvégezhető. Konzolos falaknál a végleges bevágási rézsút kiemelik, a hátrahorgonyzott falaknál pedig ideiglenesen meg kell nyitni a második cölöpsor építéséhez szükséges területet is. A rendelkezésre álló szűk terület miatt – hiszen épp a bevágási rézsút csökkentése miatt építünk támfalakokat – az ideiglenes építési rézsút meredek (75°) haj-

Támfal jele	M7 autópálya km.sz.	oldal	Hossz (m)	Felület (m ²)	Szerkezet
G2	126+115-126+165	jobb	50	236	Betontálcás talajtámfal
G3/A	130+720-130+925	bal	205	1 575	Gabion talajtámfal
G3/B	130+985-131+225	bal	240	1 752	Cölöpfal
G4	130+775-131+200	jobb	425	4 180	Cölöpfal
G5	131+360-131+430	bal	70	541	Cölöpfal
G6	132+560-132+720	bal	160	1 206	Acélhálós talajtámfal
G7	132+500 - 132+670	jobb	170	1 414	Cölöpfal
			1 320	10 904	

lásszöggel alakítjuk ki, mely löttbeton megtámasztást kap talaj-szegezéssel. A talajszegezés készítésekor is fentről lefelé haladunk, max. 2 m-es fogásokkal: földkiemelés majd talajszegezés, löttbeton réteg készítés ciklikusan. A lavírsík elérése után megépítjük a fejgerenda szerelőbetonjából kialakított cölöpvezető lemezt, mely a cölöpsor geometriai iránytartását biztosítja. A cölöpök lefúrása után megépülnek a cölöpösszefogó fejgerendák, valamint az azokat

összekötő horgonygerendák. Ezek elkészülte után sor kerül a horgonycölöpök és horgonygerendák fölött a kiemelt töltéstest visszaépítésére, majd kezdődhet a cölöpfal előtti földkiemelés 1,5 m-es fogásokkal a cölöpfal teljes hosszában. A földmunka után a cölöpök közötti szivárgó és löttbeton réteg építése következik, és így tovább, amíg el nem érjük a fal alját. A szerkezetkész cölöpfal elé megépül a vasbeton lábazat és elkészül a külső löttbeton réteg.

Talajtámfalak építésekor kiemelik a támfal mögötti földtömeget a horgonyzásnak megfelelő mértékben, a megnyitandó bevágás nagyságát így a hátrahorgonyzás hossza határozza meg. Megépül az első sor homlokelemet fogadó szerelőbeton vagy alapgerenda, az első sor homlokelem, majd elhelyezzük az első sor horgonyzást, és utána következhet az első réteg javított háttöltés, illetve a háttöltés mögötti szivárgó paplan. Ezek után a homlokelemek szerelése, a horgonyzalagok/georácsok elhelyezése és a háttöltés terítése, tömörítése következik, majd a szivárgó paplan építése egymással párhuzamosan, rétegesen halad a szerkezet teljes magasságának az eléréséig. A támfal teherhordó szerkezetének elkészülte után megépíthető a támfal fölötti töltéstest, majd az üzemi járda, az üzemi korlát és a folyóka.

A két technológia összevetésekor látható, hogy a talajtámfalnál nagyobb földtömeget kell mozgatni, a

horgonyzás elhelyezése miatt nagyobb bevágást kell nyitni, a cölöpfal építése – különösen konzolos kialakításnál – lényeges kisebb földmunka nyitásával, így jóval kisebb területszerzéssel valósítható meg. Megjegyzendő, hogy még két sor cölöp alkalmazásával is kisebb a földmunka igény, hiszen itt az ideiglenes bevágást a támfal tetején kell nyitni, talajtámfalnál azonban a támfal alapozási síkjától kell a rézsút indítani. A cölöptámfalak építése gyorsabb, gépesíthetőbb, kisebb terület igénybevételével jár. Ellenük szól viszont fajlagosan nagyobb árak, valamint a szerkezetek tömény, vasbeton megjelenése.

A felsorolt szempontokat is mérlegelve, a bélésfalak áttervezésénél a bélésfalak hossza jelentősen rövidült, egy szerkezet elmaradt, helyette a bevágási rézsút kiszélesítették. Megépült összesen hét támfal: négy cölöpfal, három talajtámfal. Az elkészült szerkezeteket az 1. táblázat foglalja össze.

A cölöpfalak kontra talajtámfalak vetélkedőben azok megvalósíthatósága döntött, ahol a rendelkezésre álló, kisajátított terület szűkös lett volna talajtámfal építésére, ott cölöpfal készült. A megvalósult támfalszerkezetek megtekinthetők az M7 autópálya Balatonszárszó és Ordacsehi közötti szakaszán létesült „támfalskanzenben”.

(A cikkben közölt tervrajzok forrása: Uvaterv, Pethő Csaba, a fényképek forrása: Hídépítő Rt.)

Summary

Open-air museum of retaining walls between Balatonszárszó and Ordacsehi

The tender drawings of the M7 Motorway between Balatonszárszó and Ordacsehi indicated 6, 8 and 10 m high *gabion* gravity retaining walls at those locations where the height of the cutting was over 8 m. After studying the final drawings, the Contractor made certain construction technology statements, which resulted in the necessity of re-designing the revetment walls. The *gabion* gravity retaining walls were finally replaced by two different systems: pile retaining walls and reinforced earth retaining walls. The pile retaining walls consist of CFA piles bored discontinuously near to each another, which are anchored back if applied in deep cuttings. At the reinforced earth retaining walls the elevation structure is anchored back with anchor bands placed into the backfill, and with the involvement of the reinforced backfill the system functions practically as a gravity wall. From the wide variety of the reinforced earth retaining walls available on the market three types were selected: earth retaining wall with concrete elements, *Terramesh gabion* earth retaining wall and *Terratrel* earth retaining wall with zincified steel net.

A mérnöki feladatok összehangolása

Radnay Tibor¹ – Jávor Ádám²

Az M7 autópálya Zamárdi és Letenye között összesen hat szakaszban valósul meg. A hat szakasz kivitelezési munkáit, megvalósítását a közbeszerzési eljárások eredményeképpen két mérnöki iroda felügyeli, felügyelte. A Zamárditól Balatonszárszóig, a Balatonszárszótól Ordacsehiig, a Balatonkeresztúrtól Nagykanizsáig és a Nagykanizsától Becsehelyig épülő szakaszok mérnöki felügyeletét a Metró Közlekedésfejlesztési, Beruházási és Mérnöki Szolgáltató Kft.; az Ordacsehitől Balatonkeresztúrig és a Becsehelytől Letenyéig tartó szakaszok mérnöki feladatait, a kapcsolódó M70 autótút Letenye és Tornyiszentmiklós közötti szakaszának mérnöki feladataival együtt a Közúti Beruházó Kft. látta, látja el.

A mérnöki feladatok összehangolásának alapját a Nemzeti Autópálya Rt. már a mérnöki felügyeleti feladatok ellátására kiírt közbeszerzési eljárások folyamán megteremtette azzal, hogy a FIDIC (Federation Internationale des Ingénieurs Conseils) beruházási kódex előírásainak megfelelően várta el a mérnöki feladatok ellátását. Hiszen a FIDIC részletesen szabályozza az építési beruházások menetét, az abban résztvevők szerepét, szerződéses kapcsolatrendszerét, kötelezettségeit és jogait.

Az egységes mérnöki tevékenység, a mérnöki feladatok összehangolása, a közel azonos mérnöki magatartás kialakulása felé hatottak mégpedig elsősorban az alábbi mechanizmusok révén.

A tervezés és a Mérnök kiválasztása

A kiviteli tervek a Nemzeti Autópálya Rt. gyakorlatának megfelelően valamennyi szakaszon, a kivitelező kiválasztására szolgáló közbeszerzési eljárások kiírását, illetve a döntés meghozatalát megelőzően a Társaság megrendelésére folyamatosan készültek, így a kivitelezővel a szerződéskötéskor a tervek, illetve azoknak egy előzetes, a részletes, alapos tervfelülvizsgálatot azonban még nélkülöző változata már megvolt.

Az említett autópálya szakaszokon a Mérnök kiválasztására eltérő időpontokban került sor. A Balatonszárszó és Ordacsehi, az Ordacsehi és B.keresztúr, illetve a Becsehely és Letenye közötti szakaszon a kivitelezőt már kiválasztották, amikor a mérnökkel a megbízási szerződést aláírták. A Zamárdi és Balatonszárszó, valamint a Nagykanizsa és Becsehely közötti szakaszokon ezzel szemben a Mérnök tevékenysége is közreműködhetett már a kivitelező kiválasztására meghirdetett közbeszerzési eljárás lefolytatásában is.

Ez a sorrendiség oda vezetett, hogy induláskor a szakaszok többségén a Mérnök, a megvalósítás fo-

lyamatába utolsó szereplőként bekapcsolódva, a projekt egészét illetően az összes közreműködő közül a legkevésbé volt tájékozott, így

- egyszerre kellett megismerkednie az ajánlatkérési dokumentációval, a kiviteli tervekkel, a hatósági, szakhatósági engedélyekkel, nem is említve az egyéb dokumentumokat;
- igen rövid idő alatt kellett végrehajtania a tervfelülvizsgálatot, összehívni a tervbírálatot (zsűrizés), egyeztetni a tervszerevételeket az érdekelt felekkel;
- ellenőrizni azt, hogy tervező valóban átvezette-e a kivitelezésre alkalmasnak minősülő végleges tervanyagba az összes megállapodás szerinti javítást, változtatást.

Ezeknek a teendőknél a súlyát, sürgősségét csak növelte az, hogy ekkor már a vállalkozási szerződés szerinti építési időszakban voltunk, így a vállalkozó számára minden nap, ami a tervdokumentációk véglegesítésével telt el, a határidőre teljesítést is nehezítő idővesztést jelentett, vagy éppen a munkaközi tervek alapján való építés szükségességét vonta maga után.

Ebben a stádiumban vetődött fel először azoknak a módosításoknak a kérdése, amelyek a közbeszerzési kiírás, az ajánlatkérési terv és a sokkal alaposabb előmunkálati adatbázis és ismeretanyag birtokában készített kiviteli tervek közötti eltérésekből eredtek, és sokszor éppen a tervbírálatok során, a Megbízó részvételével lefolytatott egyeztetések eredményeként születtek meg.

A tervezési feladat szempontjából egyébként elvileg igen nagy segítséget jelenthetett volna az, hogy a Dél-balatoni autópálya nyomvonalával kapcsolatos vizsgálatok, a különböző mélységű tervezések évtizedek óta zajlanak. A most folyó munkák kapcsán azonban nyilvánvalóvá vált, hogy ezek a tervek általában nem haladták meg a tanulmánytervi mélységet, a nyomvonal változatok közül legtöbb szakaszon éppen az volt a legkevésbé kidolgozva, melynek a megvalósítása ténylegesen feladattá vált, s még a korábbi geotechnikai vizsgálatok és talajmechanikai feltárások használhatósága is igen korlátozottnak bizonyult.

Projekt monitoring

Az autópálya-építések nagy volumene, viszonylag rövid átfutási ideje, a kivitelezői szervezet összetettsége, a kivitelezői tevékenységek nagy száma, a közöttük lévő bonyolult kapcsolatrendszer miatt a kivitelezés tervezése, szervezése, a költségfelhasználás figyelése érdekében a Nemzeti Autópálya Rt. valamennyi vállalkozónak és mérnöknek kötelezővé tette a Primavera szoftver alkalmazását.

Ez az előírás azonban inkább segítette a Megbízó, mint a mérnöki szervezetek munkáját, hiszen alapjá-

¹ Műszaki igazgató, Metróber Kft.; radnayt@metrober.hu

² Beruházási főmérnök, Utiber Kft.; javor@utiber.hu

ban véve a program inkább programkövető, mint programtervező feladatokat és költségfigyelő, költségnyilvántartó funkciókat látott el.

Minőségbiztosítás

A minőségbiztosítás részletes elemeinek kiemelése nélkül mindenképpen meg kell említeni a „nem megfelelőségek” kezelésére kidolgozott nyilvántartási, javítási és ellenőrzési rendszert. Ez az eljárási rend végző formáját alapvetően az M7 autópálya építése során nyerte el. Először a Megbízó elvárásainak megfogalmazásaként a Metrober Kft. adta ki a Balatonszárászó és Ordacsehi közötti szakasz megvalósítása során a „nem megfelelőségek” kezelésére vonatkozó mérnöki utasítását, melyet tájékoztatásként a Megbízónak is átadott. Ennek alapjain alakult ki az az eljárási rend, amely lényegében minden vállalkozó, mérnöki iroda és a független minőségellenőrzési feladatokat ellátó szervezet részére is kötelező jellegű lett.

Kooperációk, vezetői értekezletek, jelentések

Az egyik autópálya szakaszon a Mérnök vezetésével egységesen, hetente-kéthetente termelési és minőségi kooperációk megtartására; a vezetői szintű problémák rendezésére, egyeztetésére havonta vezetői kooperációk, helyszíni bejárások lebonyolítására kerül, került sor.

A független minőségellenőrzési feladatokat ellátó szervezet és a Mérnök szintén havonta számol be a minőség-ellenőrzés helyzetéről a Nemzeti Autópálya Rt. szakági felelőseinek.

Az előrehaladási jelentések havonta és negyedévente készülnek. Ezek tartalmát a megbízó a kiviteli munkák végzése során szintén szigorúan meghatározta, egységesítette.

Felmérések, elszámolások, állapot-jelentések

A felmérések, elszámolások, állapot-jelentések egy-egy szemléletű elvégzése, összeállítása érdekében a beruházások megvalósítása során a Megbízó többször meghatározta, illetve módosította e feladatok elvárásait, követelményeit, tartalmát.

A mérnök-mérnök kapcsolat fontos területe még a pótmunkákkal és különböző vállalkozói követelésekkel kapcsolatos álláspontok kialakításával létrejött együttműködés.

A mérnöki szervezetek, működésük alapelvei

A két mérnöki iroda által létrehozott mérnöki szervezetek között jelentős különbség nincs, nem is lehet, hiszen a Nemzeti Autópálya Rt. által lebonyolított közbeszerzési eljárások lényegében ugyanazon szempontok szerinti követelményeket rögzítenek, így az egyes eljárások nyerteseinek szervezeti felépítése és szakmai strukturáltsága csak kevéssé, részletekben tér, térhet el egymástól.

Metróber Kft.

A Metróber Kft.-nél szakmai, szakági tagozódású mérnökcsoportokat hoztak létre a Mérnök kiválasztására meghirdetett közbeszerzési eljárások ajánlati felhívásai és ajánlatkérési dokumentációiban rögzítettek alapján, azok figyelembevételével. A mérnökcsoportok szakmai összetétele és létszáma alapján a megbízási szerződésben szereplő valamennyi feladat ellátására alkalmasak, a megvalósítás során szükséges valamennyi szakág felügyeletét képesek ellátni.

A mérnökcsoportok tagjai részben a központban, részben a helyszínen, a műszaki ellenőrök a kivitelezési munkák helyszínein látják el feladataikat.

A mérnökcsoportok szakmai összetétele a különböző autópálya szakaszokon általában a következő:

- Projektvezető – aki a „mérnök” képviselője,
- Szakági vezetők:
 - = vezető útépítő mérnök – aki az út, a forgalomtechnika, a közműépítések, a környezetvédelmi létesítmények, a kertészeti munkák, a pihenőhelyek kialakítása, a geodézia szakági csoportok munkáját irányítja és koordinálja;
 - = vezető híd és műtárgyépítő mérnök – aki a hídépítés, a műtárgyak szakági csoport munkáját vezeti;
 - = technológiai és minőségellenőrzési vezető – aki a minőségellenőrzéssel foglalkozó szakági csoport munkáját irányítja.
- Szakági, szakmai csoportok:
 - = útépítés;
 - = forgalomtechnika;
 - = környezetvédelmi létesítmények;
 - = vízépítés;
 - = vezetékes közművek építése, kiváltása;
 - = növénytelepítési és kertészeti munkák;
 - = geodéziai ellenőrzés;
 - = hídépítés, műtárgyak;
 - = villamosalapú közművek építése, kiváltása;
 - = minőség-ellenőrzés;
 - = projekt monitoring.

A szakági, szakmai csoportok munkáját szakértők segítik. A szakmai, szakági csoportok előkészítőkből, tervellenőrökből és helyszíni műszaki ellenőrökből állnak.

Utiber Kft.

Az ellenőrzést és a lebonyolítást végző mérnöki szervezet az Utiber Kft. felügyeletével megvalósuló szakaszok esetében a következők szerint épül fel:

- Projekt Management (3 fő)
- a helyszíni kirendeltség munkatársai (14-16 fő),
- a cég központi állományába integrált szakági referensek (8-10 fő),
- és (a kedvezőtlen természeti adottságok miatt mindenképpen szükséges) alvállalkozók, külső szakértők (9-10 fő).

A *helyszíni kirendeltség* szakemberei végzik a folyamatos **műszaki ellenőrzést** – mindenkor megkö-

vetelve a **tervek** és a jóváhagyott technológiai utasítások (**TU-k**) szerinti építést – a Vállalkozó önellenőrzési kötelezettsége és az ennek figyelembevételével kidolgozott minőségellenőrzési és mintavételi terv (**MMT-k**) szerinti **mintavételezések szakszerűségét**, az **eredmények kiértékelését**, az alappontok **geodéziai ellenőrzését** és egyéb kontroll méréseket, a **monitoring tevékenység** részét képező munkaterületi adatgyűjtést, az **építési naplók** figyelemmel kísérését, a **felmérési naplók** ellenőrzését és igazolását – hogy csak néhány lényegesebb tennivalót említsünk.

Témánk szempontjából figyelemreméltó, hogy a két mérnök közötti kapcsolatok legalább 50%-ban munkahelyi szinten, az egymáshoz kapcsolódó pályaszakaszokért felelős műszaki ellenőrök közötti egyeztetések formájában realizálódnak. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a felmerülő műszaki részletproblémák a két mérnök közötti konzultációk keretében oldódnának meg, de nekik kell gondoskodniuk arról, hogy az ilyen kérdések rendezését szolgáló egyeztetések kellő időben létrejöhessenek.

A *központi állományba tartozó szakember gárda* összetételét, tevékenységének jellegét illetően különösebb sajátosságokról nem adhatunk számot – ha csak azt nem tekintjük annak, hogy ez a „malom” minden körülmények között kiőrli a beszállított anyagot, és teszi pedig ezt (vagy 25 év óta) a tőle megszokott, igen magas színvonalon. A projekt megvalósításáért a mérnök szervezetén belül elsősorban felelős vezetőként, és úgy is, mint e dolgozat egyik szerzője, meg kell állapítanom, hogy az Utiber talán legfőbb erőssége éppen ez az igen jelentős szellemi tőkén és kapacitáson alapuló, ugyanakkor rendkívül megbízható háttér-tevékenység. Ezt az alkalmat is megragadom annak a hangoztatására, hogy az ilyen bázis megléte a nagyobb projektek jelentősebb zökkenőktől mentes lebonyolításának egyik legfőbb feltétele.

Az *alvállalkozók* bevonása a nagyobb súlyú szakágak tekintetében (például geotechnika, vízgazdálkodás stb.) a szakma legkiválóbb képviselőivel való szerződéskötést jelent. Az ilyen szintű szakértők közreműködése mindig alaposan megfontolandó, de egy kellő tapasztalatokkal rendelkező cég vezetőségének nem lehet kétséges az, hogy ez a lépés adott esetben elkerülhetetlen, s helyes személyi döntések esetén mindenképpen kifizetődő is.

A mérnök tevékenységének gyakorlata

A műszaki ellenőrzés és lebonyolítás keretein belül és azok mellett a Mérnök fontos tennivalója valamennyi építési szakaszon az:

- aktuális *információk* begyűjtése, szelektálása, feldolgozása, véleményezése és továbbítása az érdekelt partnereknek, megjegyezve, hogy ebben a pozícióban mindenkor számon kell tartani a különböző kötelezettségek esedékessé válásának idejét is. Ha például az ütemtervből kiolvasható, hogy egy adott híd pályalemezénél felhasználni szándékozott betonkeverék egyes minősítő vizsgálatait még el sem kezdődtek, ami miatt a szerkezet ütemterv szerinti betonozása nem lesz

lehetséges, akkor a mérnöknek kellő időben fel kell szólítania a vállalkozót az azonnali intézkedésre;

- szoros *kapcsolattartás a Megbízóval*, döntést igénylő kérdések kellő időben történő beterjesztésével, döntéshozatalt megkönnyítő elemzések, kalkulációk, értékelések megküldésével;
- kapcsolattartás és együttműködés a *Vállalkozóval*, ami a kirendeltségek szintjén akár napi vezetői szintű egyeztetéseket is szükségessé tehet. Ez a tevékenység a legkedvezőbb műszaki megoldások megkeresését, a tervekkel kapcsolatos kisebb-nagyobb problémák rendezését, de általában is alapvetően azt a célt szolgálja, hogy segítsük a Vállalkozót a saját szerződéséből következő kötelezettségek minél magasabb színvonalú teljesítésében;
- kapcsolattartás az *önkormányzatokkal*, a panaszbejelentéssel élő helyi érdekeltekkel, közreműködés a lakossági tájékoztatás hatékonyra tételében;
- kapcsolattartás a szomszédos autópálya szakaszok kivitelezésének műszaki ellenőrzését és lebonyolítását végző *Mérnökkel*, úgy is, mint az építető Nemzeti Autópálya Rt. megbízásából és képviselőjében eljáró, saját felelősségünkhöz teljes mértékben hasonló felelősséggel terhelt partnerrel;
- *műszaki megoldások bírálata és véleményezése* (amit jelentőségénél fogva talán az első helyen kellene felsorolnunk). Konkrét példák erre: Az **M7 autópálya Balatonszárszó és Ordacsehi** közötti szakaszán a tervek felülvizsgálatát, véleményezését és egyeztetését követően, a megbízó jóváhagyásával – egyebek között - a következő műszaki változtatásokat kellett elrendelni:
 - Egyes helyeken a kedvezőtlen altalaj viszonyok miatt talajerősítési munkák végrehajtása geotextília és georács réteggel +0,5 m homokos kavicsréteg terítésével. Egyes területeken, 70-80 cm vastag humuszos szerves altalaj esetén talajcsere.
 - A földművek felső 50 cm vastag rétegének alsó 20 cm-én részben helyi anyag beépítése hozott anyag keverésével, az eredetileg tervezett és költségelt, 100%-ban hozott anyag helyett.
 - A tervezett támfalak kialakításának felülvizsgálata eredményeként a támfalak hosszának és szerkezeti magasságának a csökkentése, egyes helyeken a támfalak teljes elhagyása a bevágás rézsús kinyitásával.

Az M7 autópálya Ordacsehi csomópontjánál az ideiglenes végcsomóponti funkció döntő mértékű rövidülése folytán termódosítás vált szükségessé, illetve lehetségessé. A két Mérnök konzultációi után az egyeztetések eredményeként valamennyi érdekelt számára kedvező, egyszerűsített megoldás vált lehetségessé.

A Nagyberék területére eső pályaszakaszon jelentkező nagykiterjedésű és jelentős vastagságú tözeg miatt a tender tervben, de még a kiviteli tervben is előírányzott műszaki megoldás (terhe-

lő töltés + lassú konszolidáció kivárása) az M7 autópálya felgyorsult programjába már nem volt beleilleszthető, emiatt a Vállalkozónak – miután a kiviteli szerződésben igen rövid határidőt vállalt – új műszaki megoldásokat kellett keresnie. Az így előállt teljesen új helyzetben a Mérnökre (és az általa bevont szakértőkre) Magyarországon még el sem terjedt technológiák véleményezésének és bírálatának a feladata hárult, miközben a végleges építési tervek és technológiai utasítások kidolgozása párhuzamosan zajlott.

Végül említést érdemelnek **Nagyberek vízi világának** mint építési tevékenység színhelyének a sajátosságai is (nem felejtve el azt, hogy a Berek területének jó része mintegy 2,0 m-rel a Balaton normál vízszintje alatt fekszik), ami a szivattyúzás és általában a vízgazdálkodási, illetve környezetvédelmi szempontok együttes alkalmazását, érvényre juttatását tükröző szemléletmódot követelték meg.

A felsorolt néhány példa természetesen nem nyújthat teljes képet az építés során felmerült nehézségekről, de talán sikerül illusztrálnunk azt a tényt, hogy az érintett szakaszon átlagon felüli nehézségi fokú építési feladatot végeztek és végeznek még jelenleg is. S miközben elismeréssel kell adóznunk a kivitelezőknek azért a vállalkozó szellemmel párosuló szaksze-

rű mérnöki munkáért, amely a lényeges feladatok megoldásában mindenkor megmutatkozott, jó lelkiismerettel adhatunk hangot abbéli reményünknek is, hogy a maga területén a Mérnök ebben a nagy játszmában hasonló színvonalon állt helyt.

Összefoglaló értékelés

A különböző autópálya szakaszok mérnöki feladatainak összehangolását illetően – amint azt már a bevezetőben is említettük – nem hagyható figyelmen kívül az a körülmény sem, hogy az Építető és a Mérnök között létrehozott szerződések mindenkor igen hasonló tartalmú és felépítésű, FIDIC alapú megállapodások, egyebekben pedig mindegyikre egyformán érvényesek a PTK vonatkozó fejezetei, valamint a műszaki ellenőri feladatok ellátását szabályozó jogszabályok előírásai. Olyan érdekellentétek, ütközések, amelyek egymástól független rendszerek keretében létrehozott szerződések teljesítése során esetenként a gyakorlatban felszínre vetődnek, nem voltak várhatók, és a valóságban sem jelentkeztek. Ki lehet jelenteni ugyanakkor, hogy az érdekelt tevékenységének összehangolása – legyen szó a vállalkozókról, a mérnökökről vagy éppen a területileg illetékes hatóságokról – a sikeres megvalósítás szempontjából még ebben a szerkezetben is igen nagy jelentőségű.

Summary

Co-ordination between the Engineers of adjoining Projects

Construction of M7 motorway over the missing stretch of about 120 km between Zamárdi and the Croatian border has been split into a number of more or less independent sections, a situation that obviously calls for a kind of co-ordination between the Engineers of the project elements. METROBER Ltd. and UTIBER Ltd. as Engineers in charge of a number of these separate sections had (and still have) the task to cope with this challenge both in an administrative and in a technical respect.

FIDIC based contracts invariably drawn up between National Motorway Co. and the two consulting companies greatly facilitated the task, since an equal footing was brought into being as regards tasks and liabilities in case of both of the partners through that. The authors give a general review of fields of activities to be attended to in their position and attempt to throw light upon the nature of the tasks through describing a couple of specific occurrences in case of which the efficiency of this arrangement was brought to trial among real-life circumstances.

Bevezetés

Az országos közúthálózaton folyó építési, felújítási, fenntartási munkáknál régóta működik minőségbiztosítási rendszer, állami minőségellenőrzés. A minőségbiztosítás komplex folyamat, amelyben a megrendelő, a magyar állam meghatározza a kivitelezésben résztvevők minőséggel kapcsolatos feladatait, kötelezettségeit.

A minőségbiztosítási feladatok már a kivitelezés megkezdése előtt, a versenyeztetés időszakában jelentkeznek, és a munka befejezése után az esetleges szavatossági igények érvényesítéséig tartanak.

A minőségbiztosítás magába foglalja:

- a kivitelező alkalmasságának, felkészültségének a megállapítását,
- a kivitelező minőséggel kapcsolatos szervezeti működésének, megbízhatóságának az ellenőrzését,
- az építető, a megrendelő felelősségéből adódó intézkedéseket (mérnök, független kontroll laboratóriumok alkalmazása),
- a kivitelezés állandó, folyamatos ellenőrzését, figyelemmel kísérését,
- nem megfelelőségek esetében a szükséges döntések meghozatalát,
- az átadás-átvételi eljárások lebonyolítását, a kivitelező minőségtanúsításának a felülvizsgálatát,
- az esetleges szavatossági igények érvényesítését.

1. Minőségbiztosítás a gyorsforgalmi úthálózat építési munkáinál

A rendszerváltás utáni időszakban végzett koncessziós autópálya-építéseknel a minőségbiztosításra vonatkozólag túl sok ismeretünk nincs, mert az állami minőségellenőrzés – amelynek szervezetei jelenleg is megvannak, fontos elemei a minőségbiztosításnak – teljesen háttérbe szorult, nem tartottak igényt rá. A későbbiekben kezdődő autópálya-építésekhez már létrejött egy, az állam építető érdekeit képviselő szervezet, amely súlyt helyezett a minőségbiztosítás bevezetésére. Meghatározott feltételeket támasztott a kivitelezői tanúsítást végző laboratóriumokkal szemben (akkreditáltság, közúti vizsgáló labor jártasság stb.). és a piaci szereplők közül közbeszerzési eljárás során kontroll-vizsgálatot végző laboratóriumokat választott ki. Az NA Rt. megalakulásával átvette az állami, építetői minőségbiztosítási feladatokat is. Az ebben az időben kezdődő nagy gyorsforgalmi építési projekteknél a KTI Kht. végezte a minőségkontrollt az

M7 Becsehely–Letenye, M70 Letenye–Tornyiszentmiklós közötti szakaszán, az ÁKMI Kht. minőségvizsgálati osztályai pedig az M7 Balatonszárszó–Ordacsehi kivitelezésénél.

2. Az egységes minőségbiztosítási szemlélet kialakulása

Az egységes szemlélet kialakulásához nagyon fontosnak tartom a 2004. évet. Egyrészt eddig még nem láttott volumenű gyorsforgalmi építés kezdődött országosan (mintegy 10 projektben), másrészt megjelent a 100/2004. XII. 27. sz. GKM rendelet. Ez kimondja, hogy az országos közúthálózaton végzett építésekkel kapcsolatos minőségi követelmények, megfelelőségek igazolásának ellenőrzésére kizárólag az Állami Közúti Műszaki és Információs Kht. (ÁKMI Kht.) és az általa megbízott – akkreditált és ágazati jogosultsággal rendelkező vagy különleges vizsgálatok elvégzésére alkalmas szervezetek jogosultak.

Ezzel lehetővé vált, hogy országosan is egy szervezet keretében valósuljon meg az állami minőségellenőrzés, olyan szervezet (az ÁKMI Kht. minőségvizsgálati osztályai), amely szakmailag megfelelően felkészült, akkreditált laboratóriumokkal rendelkezik és évtizedes ellenőrzési tapasztalata van. Egységes ellenőrzési gyakorlat alakulhatott ki (azonos műszereket használnak), egyszerűbbé vált a kapcsolattartás a megrendelővel.

A rendelet megjelenése után az NA Rt. szerződést kötött az ÁKMI Kht.-val a kontroll vizsgálatok elvégzésére az M7 autópálya többi szakaszára is, így:

- a Zamárdi–Szárszó,
- az Ordacsehi–Balatonkeresztúr,
- a Nagykanizsa–Becsehely szakaszra.

Ahogy a gyorsforgalmi projekteken a kivitelezés felgyorsult, úgy vált egyértelművé, hogy az ÁKMI Kht. minőségvizsgálati osztályainak vizsgálati kapacitása nem elégséges. Ezért az NA Rt. hozzájárulásával közbeszerzési eljárásban alvállalkozókat kerestünk. Az alvállalkozók alkalmazására az NA Rt. szigorú követelményeket határozott meg:

- az alvállalkozók munkájáért teljeskörűen az ÁKMI Kht. felel;
- a NA Rt.-vel a kapcsolatot csak az ÁKMI Kht. tartja, ugyanígy csak az ÁKMI Kht. vesz részt a kooperációkon is;
- az alvállalkozónak megfelelő felkészültséggel kell rendelkeznie (akkreditáltság, ÁKMI jártassági vizsgálatban való részvétel, ISO minőségtanúsítás);
- összeférhetlenségi kritérium szerint más projekten sem dolgozhat annak a kivitelezőnek, amelynek a munkáján kontroll-vizsgálatokat fog végezni.

¹ Főosztályvezető, ÁKMI Kht.; fulop@mail.kozut.hu

Az alvállalkozásba többnyire egyes projektek különböző munkanemeinek kontroll-vizsgálatát adtuk ki a jelentkezőknek, így a KTI Kht., az ÉMI Kht., a Sztrádateszt Kft., a TLI Kft. és a BME is vizsgál.

3. A minőségbiztosítás folyamata az M7 munkáinál

A minőségbiztosítási rendszer működtetéséhez, az NA Rt.-nél a minőségellenőrzéssel kapcsolatos teendők ellátására külön osztályt hoztak létre. Kialakult egy minőséggel foglalkozó komplex eljárásrend is, amelyhez kapcsolódóan még a munkák megkezdése előtt a kivitelező minőségirányítási kézikönyvét véleményezik, és csak a jóváhagyott minőségirányítási rendszer után kezdhető meg a kivitelezés. Azoknál a projektek-nél, amelyeknél új technológiákkal végzik a kivitelezést (pl. betonpálya burkolatépítése) ÉME-ét és műszaki szállítási feltételeket dolgozott ki a megrendelő, szakmai szakértők széles körű bevonásával. Minden projektnél rendszeres minőségi kooperációkat tartanak, amelyeken a minőséggel kapcsolatos problémákat oldják meg.

A kontroll-vizsgálatok végzésére, a minőségellenőrzésre az ÁKMI Kht.-val kötöttek szerződést. A minőségellenőrzés feladatai a gyorsforgalmi úthálózat megvalósuló szakaszain:

- a minőségellenőrzést végző szervezet úgy köteles eljárni, hogy a megrendelő érdekeit legjobban szolgálja, minden tőle elvárható intézkedést köteles megtenni a szabványok, a műszaki előírások követelményeinek a megvalósítása érdekében;
- véleményezi a rendelkezésre bocsátott mintavételi és minősítési terveket, technológiákat;
- az építés-kivitelezés ideje alatt rendszeresen ellenőrzi a kiviteli munka minőségét, a beépített anyagok és szerkezetek megfelelőségét;
- ellenőrzést végez építési helyszínen és gyártóművekben, telephelyeken;

- a mintavételi és minősítési tervben szereplő vizsgálatok mintegy 15%-ában végez ellenőrző vizsgálatokat, minden egyes építési munkanem esetében, eltakarás előtt;
- haladéktalanul tájékoztatja a megrendelőt, a mérnököt, ha az ellenőrzések során bármilyen hiányosságot, nem megfelelőséget észlel;
- a mérésekről, vizsgálatokról jegyzőkönyveket készít, amelyet megküld a megrendelőnek, a mérnöknek;
- a kiviteli munkák műszaki átadás-átvétele előtt – a megrendelő kérésére – véleményezi a minősítési dokumentációt;
- ellenőrző tevékenységéről, észrevételeiről, értékeléséről rendszeres havi írásos jelentés formájában számol be a megrendelőnek.

A „nem megfelelőségek” kezelésére eljárást dolgozott ki a megrendelő. A mérnöknek külön kell dokumentálnia az egyes nem megfelelőségeket, a tett intézkedéseket, a megszüntetés módját, idejét. A kontrollvizsgálatot végző laboratóriumnak ismételt vizsgálatot kell végeznie a javított szerkezeteken.

Külön érdekességgént jelentkezett az Ordacsehi és Balatonkeresztúr közötti szakaszon alkalmazott töltésalapozás (dinamikus kavics cölöpök) minőségkontrollja. Az alvállalkozó bevonásával dinamikus verőszondázást végeztünk a kavics cölöpökön, elsősorban a cölöptestek homogenitásának vizsgálatára.

A vizsgálatok elkészültek, és mivel a szakmában viszonylag új a technológia és a vizsgálat, az eredmények értékelése, értelmezése még folyamatban van.

Mindezek szerint működik a minőségbiztosítás az M7 autópálya szakaszain is. A kivitelezések megkezdése óta eltelt időszak alapján úgy gondolom, hogy megfelelően működik a rendszer, a nem megfelelőségeket megszüntették és kijavították. A kivitelezés során súlyos hiányosságok, szabálytalanságok nem történtek. A közeljövőben fejeződik be az M7 Balatonszárszó és Ordacsehi közötti szakasz építése, amelynek műszaki átadása 2005 júniusában várható.

Summaries

General approach of quality assurance regarding the construction works of M7 motorway

Regarding construction, reconstruction and maintenance works on the national road network there has been quality control system, public quality control for a long time.

The ministerial decree 100/2004 GKM appointed ÁKMI Kht. (Technical and Information Services on National Roads) to carry out this activity exclusively. On motorway M7 the quality control is carried out at ÁKMI by its divisions of quality control including subcontractors.

Antal Pálfay: Operation tasks because of sectional completion (Page 42)

Sectional completion of M7 motorway requires temporary and final solutions in operation. On the 6 newly constructed sections 2 road and 1 bridge maintenance centres have been planned. As a temporary solution operation of 2 sections near the national border have been contracted to the county road operator. According to the developing network, the organisation of the National Motorway Operating Company will change and regional units will take over the tasks of daily operation. A new information system and traffic control centre will help the work of road and bridge engineers.

Előzmények

Egymástól elszigetelt, rövid autópálya szakaszok üzemeltetésére számos példa akad az Állami Autópálya Kezelő Rt. (ÁAK) és jogelődei történetében. Ilyen az M7 autópálya eddigi üzemeltetése is: a kiépítés megkezdése óta ideiglenes és végleges megoldások sorozatából áll.

Az 1964-ben megkezdett építést követően az autópályát üzemeltető szervezet a KPM Budapesti Közúti Igazgatósága I. sz. szakaszmérnöksége keretében jött létre, és Pátyon, majd a kivitelezők által felhagyott törökbálinti telephelyen működött. Az M7 félautópálya továbbépülésével (kihelyezett művezetők irányításával) Pákozdon is létrejött egy útmesterség, amit 1971 decemberében a martonvásári, 1974 tavaszán pedig a balatonvilágosi mérnökségek létrehozása követett. A 70-es években új korszakot nyitó autópálya-mérnökségek a pálya kiépítésének befejezéséig teljesen elavultak, majd átépültek, a balatonvilágosi telep pontosan akkor, amikor a hozzá tartozó autópálya-szakasz utolsó része is elkészült.

A Zamárdi és az országhatár közötti szakasz üzemeltetési fázisai

A Zamárdi és az országhatár közötti szakasz hat építési ütemet tartalmaz. Az egyes építési szakaszok üzemeltetésére az 1. táblázatban foglaltak szerint lesz lehetőség. Az építés alatt álló szakaszok üzemeltetését véglegesen az Ordacsehinél és Sormásnál tervezett (és 2006. december 31-ig felépítendő) mérnökségek látják majd el. E két mérnökségen túl a köröshgyi völgyhídnál egy hídmesteri telep is létesül. A végleges kiépítésig kétféle üzemeltetési lehetőség kínálkozik:

- ideiglenes üzemeltetés szakvállalkozó bevonásával,
- üzemeltetés egy mérnökségnél kisebb saját szervezettel.

Az első megoldás a távoli fekvésű szakaszoknál és hosszabb időre szóló együttműködés esetén jön szó-

ba, a második akkor hatékony, ha a szakasz kiterjesztése és a telephely átadása már belátható időn belül megvalósul. Ilyenkor a töredékesen felálló üzemeltető csapat számára jó betanulási lehetőség is kínálkozik.

A két új mérnökség egymás közötti határa – és végleges működési területe – csak a Balatonkeresztúr–Nagykanizsa szakasz átadását követően alakulhat ki. Így a rövid szakaszokra vonatkozó kedvezőtlen feltételek után további néhány éves ideiglenes időszak következik, a végleges mérnökségi létszám és gépfeltöltés csak ezt követően fejeződhet be.

Az M7 Becsehely–Letenye és az M70 Letenye–Tornyiszentmiklós szakaszok 2004 szeptemberére megépültek ugyan, de összekötésük a megépült pályaszakasszal csak 2007 után alakulhat ki. Ezeket a szakaszokat ideiglenesen a Zala Megyei Közútkezelő Kht. üzemelteti.

A Balatonszárszó–Ordacsehi szakasz mérnöksége csökkentett ÁAK személyzettel és ideiglenes telephelyen (Szántódon) kezdi meg működését. Ez az egység bővül 2006 májusától, és még Szántódról végzi az Ordacsehi–Balatonkeresztúr szakasz üzemeltetését.

A Zamárdi–Balatonszárszó szakasz átadásával egyidejűleg az ordacsehi telephely is elkészül. A telephez ekkor már 59 km egybefüggő szakasz tartozik, így itt is üzemszerű körülmények állnak elő.

Hasonló helyzet alakul ki a Nagykanizsa–Becsehely szakasz átadását követően is, azzal a különbséggel, hogy a sormási mérnökséghez ekkor még csak mintegy 45 km összefüggő hálózat tartozik majd. A mérnökség birtokbavételével változik az üzemeltető: az ÁAK átveszi a határmenti szakaszokat a Zala Megyei Közútkezelő Kht.-tól.

Szervezeti keretek

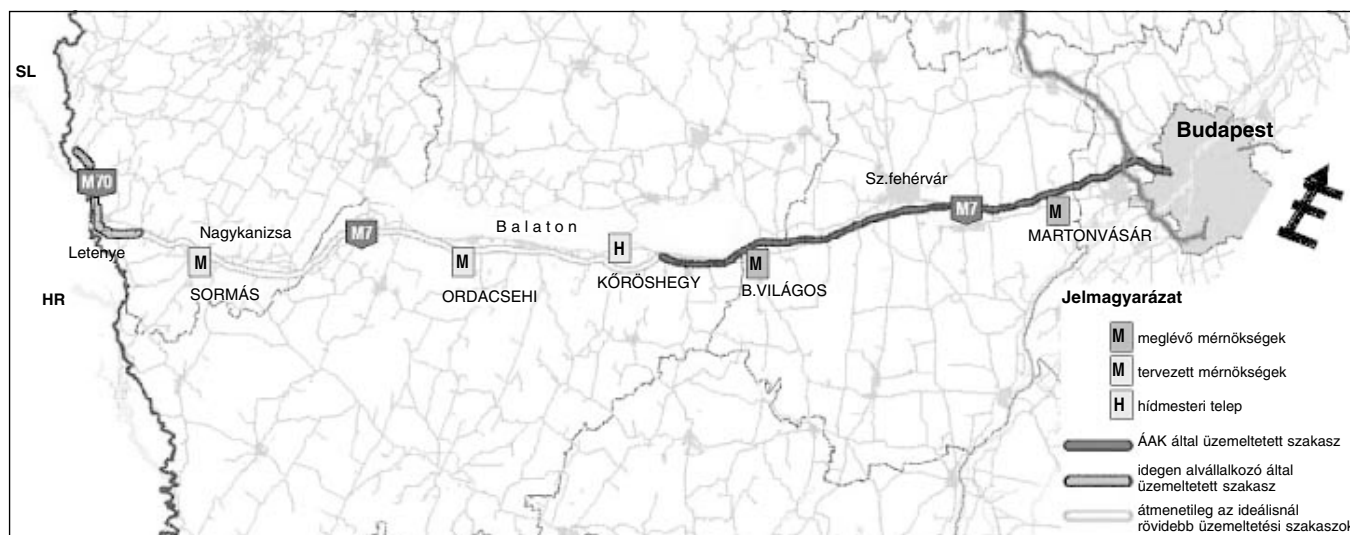
Az első szakasz átadásának idejére a növekvő autópálya-hálózathoz igazodik az ÁAK üzemeltetési szervezete is. Az ÁAK mérnökségeit ekkorra területi főmérnökök fogják össze. Az M7-et és az M0-at magába foglaló területi főmérnökség központja Szigetszentmiklóson található.

1. táblázat

Az egyes szakaszok üzemeltetése

Szakasz	Hossz (km)	Befejezési határidő	Az üzemeltetést végző mérnökség	Megjegyzés
Zamárdi–Balatonszárszó	14	2006. december 31.	Ordacsehi/Balatonvilágos	
Balatonszárszó–Ordacsehi	19	2005. június 30.	Ordacsehi	Ideiglenesen Szántódról üzemeltetve
Ordacsehi–Balatonkeresztúr	26	2006. április 30.	Ordacsehi	Ideiglenesen Szántódról üzemeltetve
Balatonkeresztúr–Nagykanizsa	42	2007 után	Ordacsehi/Sormás	
Nagykanizsa–Becsehely	17	2006. december 31.	Sormás	
Becsehely–Letenye	9	2004. szeptember 20.	Sormás	Ideiglenesen a Zala Megyei Közútkezelő Kht. üzemelteti

¹ Okl. közlekedéscélpítő mérnök, okl. szakmérnök, műszaki vezérigazgató-helyettes, ÁAK Rt.



1. ábra: Az üzemeltetés szakaszolása az M7 autópályán

A területi főmérnökségek alkotják a területi igazgatóságot, ezt a műszaki ágazat vezetője irányítja. A területi főmérnökségek felügyelik az üzemeltetés tervezési technológiáit és minőségét, szervezik az egyes mérnökségek szakaszolását, gazdasági és forgalombiztonsági ellenőrzéseket, javaslatokat készítenek, tovább kezelik a garanciális problémákat és felügyelik a területen dolgozó vállalkozók tevékenységét.

A mérnökségek együttműködnek az autópálya rendőrség területi egységeivel. Az autópálya rendőrség az M7-en a Zamárditól folyamatos összeköttetést nyújtó szakaszok átadását követően terjeszti ki tevékenységét az új pályaszakaszokra, ezek rendőri felügyeletét addig a megyei főkapitányságok látják el.

A műszaki segélyszolgálatot tevő Magyar Autóklub valamennyi átadott szakaszon azonnal megkezdí működését.

Az üzemeltetést támogató rendszerek

Az üzemi próbák időszaka előtt áll az M7 informatikai rendszere. Az új segélykérő állomásokat, sebességmérő és forgalomszámláló berendezéseket, meteorológiai állomásokat, videó-rendszert, optikai adatátvitelt és korszerű tároló és szerver hálózatot magába foglaló rendszer az M7 Budapest és Zamárdi közötti szakasza felújításának lezárásaként készül el. A rendszer rövidesen kiegészül a forgalom tájékoztatására alkalmas (szöveges és képi információk továbbítására képes), változtatható jelzésképű táblarendszerrel is.

Az optikai hálózat végzi az elektronikai berendezések távfelügyeletét, a szomszédos mérnökségek egyes felügyeleti feladatainak időszakos átirányítását és a központi forgalom-felügyelet megvalósulását. Az optikai gerinchálózat a határig folyamatosan kiépülő autópályán válik teljessé, a mérnökségi munkát támogató elektronika és a völgyhíd biztonságát növelő érzékelő és jelzőrendszer az átadásra kiépül.

A mérnökségek üzemeltetési tevékenysége

A mérnökségek az üzemeltetést kizárólagos tevékenységként szükség esetén alvállalkozók bevonásával végzik.

Ennek keretében az egymástól elszigetelt szakaszokon is:

- folyamatosan felügyelik a forgalmat, a pályák műtárgyait és tartozékait is (útellenőrzés napi négy alkalommal, 24 órás diszpécser szolgálat),
- forgalombiztonsági feladatokat látnak el (baleseti helyszínek biztosítása, azonnali javítások és korlátozások),
- karbantartást végeznek,
- ápolják a kísérő növényzetet,
- tisztántartják a pályát és tartozékait,
- biztosítják a téli forgalmat,
- megszervezik és felügyelik az autópályán folyó munkákat.

Szerződéses formában végzett üzemeltetés

A M7–M70 határ menti önállóan megépült szakasza üzemeltetésének vállalkozásba adása nem új keletű. Az autópályák üzemeltetési szerződéseinek hagyományait Magyarországon a koncessziós társaságok és üzemeltetőik között létrejött üzemeltetési és karbantartási szerződések alapozták meg.

Az ilyen szerződések lényege a következő:

- a kezelés a megrendelő feladata marad (az üzemeltetőre háruló egyes kezelői feladatokat a szerződésben alaposan meg kell határozni),
- az üzemeltetés felelőssége az üzemeltetőé,
- az üzemeltetés színvonalát, a kezelő elvárásait szigorúan rögzíteni kell,
- a vállalkozónak rendelkeznie kell az autópálya üzemeltetéséhez szükséges eszközparkkal (a várhatóan rövid átmeneti időszakokra tekintettel az M7–M70 esetében ezeket az eszközöket az ÁAK bocsátotta az üzemeltető rendelkezésére),
- biztosítani kell a kezelői felelősség érvényesítéséhez szükséges információkat (forgalmi körülmények, balesetek, útviszonyok)
- rögzíteni kell az ellenőrzés és az elszámolás rendjét,
- ha a vállalkozónak nincs autópálya referenciája, gondoskodni kell az erre vonatkozó képzésről és betanításról is. (Ez a Zala Megyei Közútkezelő Kht. esetében is megtörtént).

Az üzemeltetés alvállalkozók bevonásával, ideiglenes telephelyek igénybevétele, folyamatos létszám- és gépfeltöltéssel képes a szakaszos átadás rugalmas követésére.

A szomszédos mérnökségek akadálytalan együttműködésére, az optimális szakasz hossz gazdasági

előnyeinek érvényesítésére és az M7 egységes elektronikai felügyeleti rendszerének működtetésére természetesen csak a teljes autópálya forgalomba helyezését követően lesz lehetőség. Hasonló ideiglenes megoldásokra számíthatunk az M3 és az M35 átadásának szakaszolása következtében is.

PÁLYÁZATI KIÍRÁS

fiatal közúti szakemberek részére

Az 1999-ben alapított Közúti Szakemberekért Alapítvány **céljai** között szerepel a fiatal (max. 35 év) közúti szakemberek (mérnökök, technikusok, közgazdászok) képességfejlesztésének támogatása, többek között tanulmányok készítésének anyagi finanszírozásával.

Az Alapítvány Kuratóriuma 2001. április 19.-én tartott ülésén határozatot hozott a fiatal közúti szakemberek számára **évente ismétlődő szakmai pályázatok** meghirdetésére. Eredményes pályáztatás történt eddig minden évben. A Közúti Szakemberekért Alapítvány a céljával és a fent hivatkozott határozatával összhangban újabb pályázati lehetőséget biztosít a fiatal közúti szakemberek részére az alábbiak szerint.

A részvétel feltételei

A pályázaton azok a fiatal szakemberek vehetnek részt, akik

- a. szakirányú felsőoktatási intézményen tanuló egyetemi illetve főiskolai hallgatók,
- b. a közútépítés, fenntartás, üzemeltetés szakterületen dolgozó felső- vagy középfokú képzettséggel rendelkező olyan szakemberek, akik a kiírás évében még nem töltik be a 35. életévüket.

Pályázati témakörök

Pályázni a következő témakörök területén lehetséges:

- a. A hazai közúti közlekedés biztonságának javítási lehetőségei (útépítés, eszközök, módszerek).
- b. Útállapot mérések és értékelések legújabb módszereinek bemutatása útfelújítási és fenntartási technológiák a hazai és külföldi gyakorlat elemzése alapján.
- c. Hidak és műtárgyak állapotjellemzői alapján történő gondalkodási rendszerek bemutatása, hídrekonstrukciók differenciált ütemezése, technológiák ismertetése a hazai és külföldi gyakorlat elemzése alapján.

Pályázni a fenti témák valamelyikének egy tanulmány keretében való kidolgozásával lehet.

A Kuratórium kiemelten értékeli, ha a fenti témákat a műszaki bemutatás mellett gazdasági szempontból is vizsgálják, akár közgazdással közösen készített tanulmány keretében.

Terjedelmi előírások

- a. Írott rész max. 20 A/4 oldal témánként. Rajzok, táblázatok ábrák további max. 10 A/4 oldal.
- b. Tömörített előadás számára – Power Point formátumban, floppyn – max. 15 vetített diakép terjedelemben.
- c. Rövidített változat folyóiratban történő megjelentetésre – a Közúti és Mélyépítési Szemle szerzőkre vonatkozó előírásai alapján – max. 3 folyóiratoldal terjedelemben.

Jelentkezés a pályázatra

A pályázatra jelentkezők **2005. június 30-ig** írásban jelezzék szándékukat a Közúti Szakemberekért Alapítvány Kuratóriuma titkárságára küldött levélben (cím: 1024 Budapest, Fényes Elek u. 7-13).

A jelentkezés tartalmazza az alábbiakat:

- név, személyes adatok (szül. ideje),
- munkahely, beosztás/munkakör,
- a pályázat témakörének megjelölése, a pályázat pontos címe és rövid – max. egy oldal – tematika.

Egy pályázó max. két témában pályázhat.

Konzulensi támogatás

A Kuratórium a jelentkező résztvevők számára – kérés esetén – tapasztalt szakemberek által nyújtandó konzulensi támogatást biztosít. A kérelmet a jelentkezésen kell feltüntetni.

Beadási határidő

A pályázatokat két példányban, a tömörítvényt és a rövidített változatot egy-egy példányban **2005. október 17-ig** kell – személyesen vagy ajánlott levélben – az Alapítvány Kuratórium titkárságára eljuttatni.

Bíráló Bizottság

A Kuratórium a beadott pályázatok bírálatára neves szakemberekből álló Bíráló Bizottságot fog felkérni.

Díjak

A Kuratórium a Bíráló Bizottság javaslata alapján minden témában 1–1 első, második és harmadik díjat tervez kiadni, sorban 120.000; 100.000; és 80.000 Ft értékben.

A beérkezett pályamunkák színvonala és mennyisége függvényében a Kuratórium fenntartja a jogot, hogy nem minden díjat oszt ki.

A Kuratórium döntésével szemben fellebbezni nem lehet.

A Kuratórium az értékelést **2005. novemberben** elvégzi.

A díjátadás nyilvánosan, legkésőbb **2005. november végéig** történik, később megnevezendő helyen.

Publikáció

A szerzők az Alapítvány által szervezett díjátadáson bemutatják pályázataik tömörített változatát; a rövidített változatot a Közúti és Mélyépítési Szemlében az Alapítvány megjelenteti.

Budapest, 2005. május

**Közúti Szakemberekért Alapítvány
Kuratóriuma**