



Balázs Zoltán:

AZ M 7 AUTÓPÁLYA HÍDJAI

A Balatonaliga—Zamárdi közötti szakasz megépítésével befejezést nyert az M 7 autópálya I. ütemű kiépítése. A bal pálya teljes, 108 km hosszúságban történő építésével egyidőben befejeztük az autópálya Törökbálint—Székesfehérvár közötti szakasza II. építési ütemének, a jobb pályának a tervezését, és a kivitelező vállalatok már el is kezdték az autót kiépítését autópályává (1. ábra).

A motorizáció rohamos fejlődésével az útépités új korszakába lépett. Míg régebbi útjaink a fogatolt forgalom követelményeinek megfelelően épültek, alárendelve a topográfiai adottságoknak, az évszázadokkal ezelőtt kialakult vonalvezetéssel, az új utak tervezése a modern közúti járművek igényeinek megfelelően történik. A nagy sebességű járművek számára az út vezetése új nyomvonalon történik, amelyet nemcsak a minőségi igények növekedése, de a meglévő úthálózat telítettsége is indokoltá tett.

A korszerű utakkal, különösen az autópályákkal szemben elsőrendű követelmény, hogy más irányú forgalom szintben ne keresztezze. Ennek kielégítése számos híd építését tette szükségessé. Az autópálya-hidak — a

műszaki fejlődésből eredő különbségeket nem tekintve — méreteikben, funkciójukból adódóan is eltérnek az egyéb közúti hidaktól.

Az M 7 autópályán a Budapesttől Zamárdiig terjedő szakaszon 136 híd épült, ebből 39 a pálya felett vezet át az utat, vasutat, illetve gyalogosforgalmat, míg a pálya alatt átvezetett utak, vasutak és vízfolyások 83 híd építését tették szükségessé. Az autópályával elvágott területek összeköttetésének biztosítására pedig további 14 híd épült (1. táblázat). A 108 km-es autópályán tehát átlagosan 800 méterenként épült híd.

A szokatlanul nagy számú híd építését egyrészt az tette szükségessé, hogy az autópályán egyetlen szintbeni keresztezés sincs, fel- és lehajtás csak a csomópontokban lehetséges. A hidak nagy számát indokolja másrészt az út vonalvezetése. Az M 7 pályája nem simul a terephez, a kiépítési jellemzők (követelmények) kötöttsége miatt nem is kerestük az egyes akadályok áthidalására a legkedvezőbb helyeket, topográfiai adottságokat.

A hídépítési költség az I. kiépítési ütemben 303 millió Ft-ot tett ki, míg a II. kiépítésben Törökbálint—Székes-

fehérvár között 41 millió Ft, Székesfehérvártól Zamárdiig pedig 89 millió Ft a hídépítések várható költsége.

A hidak kiépítési költsége az autópályák teljes kiépítési költségének 20%-át teszi ki. A beépített anyagok (cement, betonacél) felhasználása, mennyisége, értékszempontból nem közömbös, mivel azok más népgazdasági ágaknál szűk kapacitásban jelentkeznek.

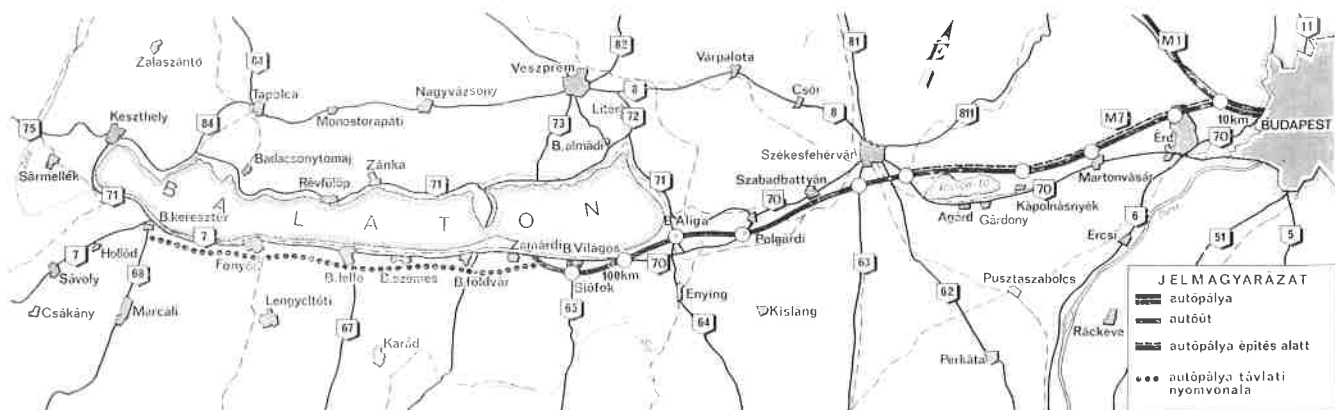
Így az optimumkeresés a hídtervezés számára rendkívül fontos feladat. Az optimumot az jelenti, hogy a funkciójának megfelelő műtárgynál a lehető legkisebb összetett anyagi mutatókat használjuk, költségminimumra törekszünk.

Az autópálya aluljárói

A pálya felett átívelő 39 híd közül 35 utat, 1 vasutat, 3 gyalogosforgalmat vezet át.

Az autópálya Törökbálintig 28 m-es koronaszélességű, tehát 2×2 nyommal épült ki. Törökbálinttól a 70. km-szelvényig — ahol a balatoni északi pálya leágazik — végleges formájában 2×3 nyommal, tehát 35,50 m-es koro-

1. ábra Az M 7 autópálya nyomvonala



nára épül ki, míg a további szakasz 2×2 nyomú lesz. Az első ütemű kiépítés a 13—112 km közötti szakaszon 15,50 m-es korona, tehát autóúti szélességre, de a jobb oldali pálya későbbi építésére figyelemmel történt.

Az aluljárók tervezését megelőzően megvizsgáltuk a fokozatos kiépítés lehetőségét és annak gazdasági hatását. A vizsgálat bebizonyította, hogy az aluljárók együtemű kiépítése esetén jelentős (13 millió Ft) megtakarítás érhető el, és elmarad a forgalom későbbi zavarásából és a provizórium építéséből adódó számos kedvezőtlen hatás. Ezért az aluljárókat már az első építési ütemben a kétsávos autópálya teljes szélességében megépítettük.

A tervezés kezdeti szakaszában az aluljárók kialakítására több tanulmány készült.

Az elkészült változatok:

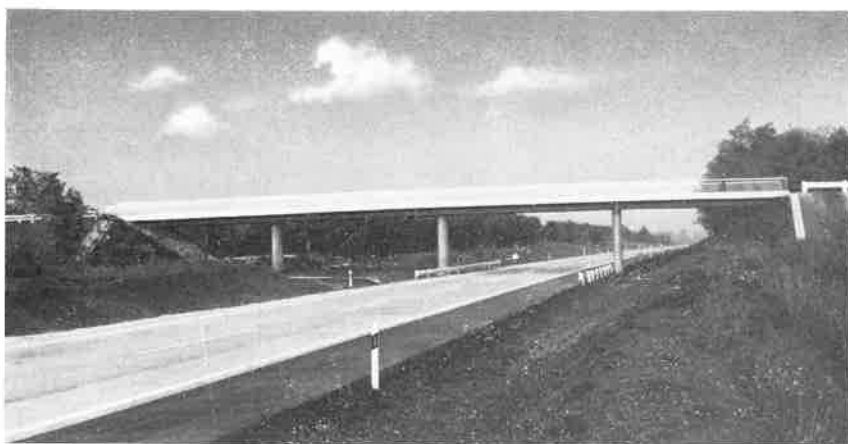
közbenső alátámasztással kétnyílású,
közbenső alátámasztással négynyílású,

közbenső alátámasztás nélkül háromnyílású híd típusok.

A műszaki-gazdaságossági vizsgálatok alapján a pálya felett általában az elválasztó sávban alátámasztott két- és négynyílású szerkezeteket építünk.

Négynyílású aluljáróként épült ki az utak átvezetésére szolgáló műtárgyak közül 30 híd, a koronaszélességnek megfelelően két 18, illetve 14 m körüli közbenső és 13 m körüli szélső nyílással (2. ábra).

Háromnyílású szerkezetként épült az érdi Szövő utcai aluljáró, amely



2. ábra A M 7 autópálya dűlőúti aluljárója (72+543 km-szelvény) — Tervező: Reviczky János



3. ábra Az M 7 autópálya Szövő utcai aluljárója (16+944 km-szelvény) — Tervező: Néveri Imre

Az M 7 autópálya Budapest—Zamárdi között épült műtárgyai (3,7—112 km-szelvények között)

	Autópálya-aluljáró				Autópálya-felüljáró					Autópálya-híd összesen	Pályán kívül épített híd	Összesen
	út	vasút	gyalogos	összesen	út	vasút	vízfolyó	gyalogos	összesen			
M 1—M 7 bevezető szakasz (3,7—13 km) Budapest—Törökbálint	3	—	—	3	4	1	7	1	13	16	6	22
M 7 I. építési szakasz (13—29 km) Törökbálint—Martonvásár	6	1	2	9	8	—	5	1	14	23	4	27
M 7 II. építési szakasz (29—56 km) Martonvásár—Székesfehérvár	8	—	1	9	6	—	15	2	23	32	2	34
M 7 III. építési szakasz (56—80 km) Székesfehérvár—Polgárdi	9	—	—	9	4	4	7	—	15	24	1	25
M 7 IV. építési szakasz (80—98 km) Polgárdi—Balatonszabadi	5	—	—	5	2	2	5	—	9	14	1	15
M 7 V. építési szakasz (98—112 km) Balatonszabadi—Zamárdi	4	—	—	4	4	1	4	—	9	13	—	13
Összesen	35	1	3	39	28	8	43	4	83	122	14	136



4. ábra A székesfehérvári 70. úti csomóponti aluljáró (56+361 km-szelvény) — Tervező: Balázs Zoltán



5. ábra MÁV-felüljáró a törökbálinti csomópontban

37 m-es középső és 18,50 m-es szélső nyílású. Ennél a hídnál esztétikai és gazdaságossági szempontok követelték meg a nagyobb középnyílást, mivel az autópálya és a hídpálya között 10,30 m szintkülönbség van. Közbenő alátámasztás esetén a szerkezet alatti felület 1:1,7 arányú lett volna (3. ábra).

Kétnyílású hídként épült ki a budai-orszi és a székesfehérvári csomóponti műtárgy, a rézsűkben elhelyezett köburkolatú hídfőkkel. Itt a hídfők elhelyezését a megfelelő átlátás biztosítására — a legmagasabb járművek vezetőinek szemmagassága felett — a pályaszint feletti 2,20 m-ben határoztuk meg (4. ábra).

Ugyancsak kétnyílású hídként épült a MÁV budapest—hegyeshalmi vasútvonalát átvezető híd Törökbálinton. A híd süllyesztett pályás gerinclemez vasszerkezet, a dongalemezeken kavicsággal (5. ábra).

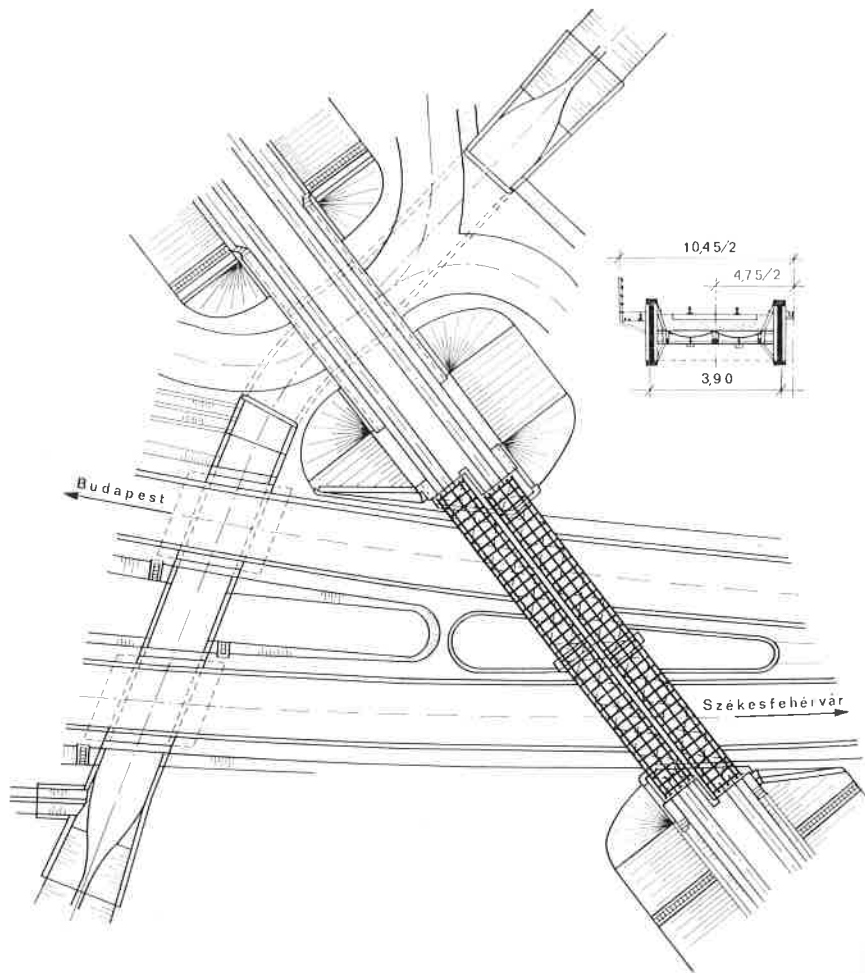
A híd építésénél — az eredetileg a híd szakaszára eső vágányugratást — amely 3,60 méterről 4,75 méterre növelt vágánytengely-távolságot jelent — előrehúztuk. A régi HÉV-műtárgyat kiszélesítettük és a Budakeszi-árok, valamint a dűlőút átvezetését bizto-

sítva háromszintesre alakítottuk át és a teljes szakaszt provizóriumokra helyeztük. Mivel a vasútvonalon 6—8 percnként követik egymást a szerelvények, a MÁV rendkívül rövid vágányzár-időket engedélyezett, az acélszerkezeteket a provizórium mellett két oldalon építették meg, és teljes kavicsággal, lekötött felépítménnyel húzták be a két 320—320 tonnás szerkezetet (6. ábra).

Az útaluljárók keresztmetszeti kialakítása tömör lemez, takarékküreges lemez vagy szekrénytartó. A dűlőutak átvezetése 3,80+2×1,25 m hasznos szélességgel történik, ahol az egyjáratú híd „gyalogjárdája” a mezőgazdasági gépek átvezetését szolgálja. Ezek általában közel merőleges kialakításúak és csak magassági értelemben ívesek.

A többi útaluljárónál nem ilyen egyszerű a helyzet. Mivel az átvezetett út magassági értelemben íves, az úttervezési irányelveknek megfelelően

6. ábra A MÁV budapest—hegyeshalmi fővonal felüljárója a törökbálinti csomópontban — Tervező: Balázs Zoltán — Loykó Miklós



vízszintes értelemben is ívesnek kell lennie. Így a belterületi — törökbálinti és érdi — utcát átvezető két híd kivételével valamennyi útuljáró két irányban íves (7. ábra). Általában a teljes koronaszélességet vezettük át kiemelt szegéllyel, illetve gyaloghíddal a helyi adottságoknak megfelelően, így a hidak szélessége 8—15 m között változó. A meglévő utak részben korrekcióval vezetnek át a pálya felett, keresztezési szögük azonban nagyon különböző.

Útuljárók kialakítására példaként bemutatjuk a kápolnásnyéki csomóponti hidat (8. ábra), amely $R=300$ m-es vízszintes és átmeneti ívvel, ferdén keresztezi a 35,50 m-es koronaszélességű pályát, így alátámasztásai az ívből és ferdeségből következően $61^{\circ} 15' 43''$ -től $49^{\circ} 19' 43''$ -ig változnak. A híd hossza 75 m. 100 m hosszú a 7-es út sóstói csomóponti műtárgya, ahol a keresztezés $29^{\circ} 31'$ -től $34^{\circ} 23'$ -ig változik. Ezek az adatok is érzékeltetik, hogy a kötöttségekből adódó geometriai viszonyok nemigen kedveznek a csomóponti hidak tipizálásának, illetve előregyártásának.

Két gyaloghíd épült Törökbálint térségében és egy a Velencei-tó partján (9. ábra). A Kölesteleki erdőben és Balatonaligán pedig két gyaloghídat építettek töltőállomás és vendéglátóipari létesítmény kiszolgálására.

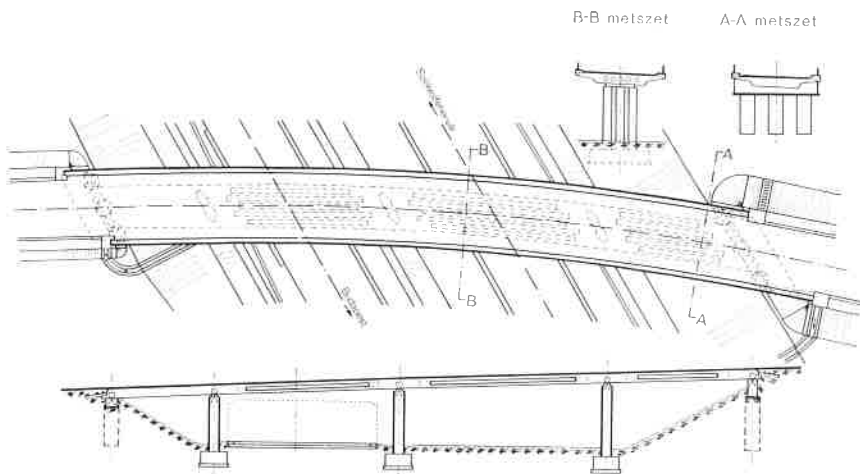
Az előregyártást a nagytömegű műtárgy feltétlenül szükségessé teszi. Elkészítettük az autópálya-aluljárók felszerkezeti és alépitményi előregyártásának javaslatát. A tervműveletben elsősorban a könnyebben tipizálható hidakhoz javasoltunk hat változatot, előfeszített (Hoyer), szeletelt és utófeszített, illetve előregyártott, nem feszített szerkezetekre két-két alternatívával. Az előregyártást az M 7 autópálya kiépítése során nagy tömegben még nem tudtuk megoldani, így a tervezés karcsú monolit vasbeton szerkezetek kialakítására törekedett, valamint karcsú alátámasztásokkal igyekezett jó esztétikai megjelenést elérni.

Autópálya-felüljárók

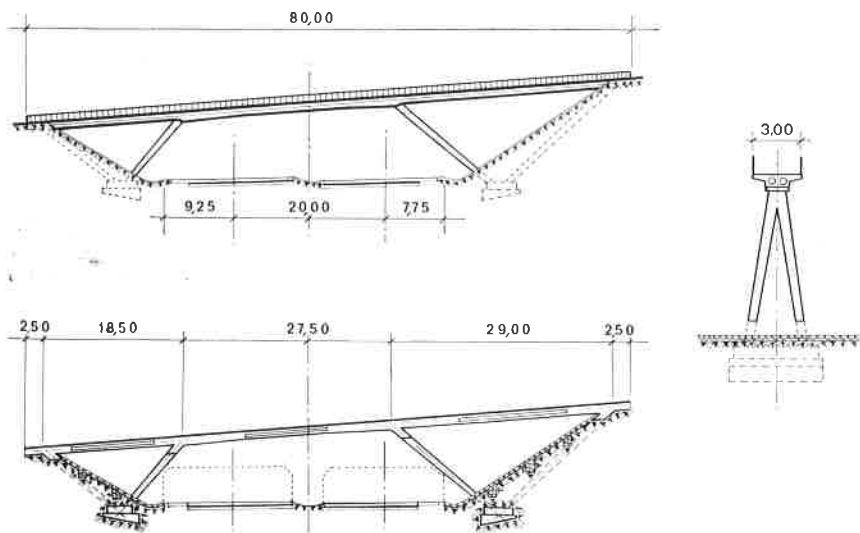
Az M 7 autópálya műtárgyainak nagyobb része — 83 híd — a pálya átvezetésére szolgál, és ezt a funkciót úgy kívánja betölteni, hogy a pályán utazó minél kevesebbet észleljen abból, hogy műtárgyon halad keresztül. Ezt a közlekedésbiztonsági okokból alkalmazott szegélyek, korlátok kialakításával is igyekeztünk elérni.



7. ábra Az M 7 autópálya szabadbattyán—táci úti aluljárója (69+929 km-szelvény) — Tervező: Királyföldi Lajosné



8. ábra A kápolnásnyéki csomóponti híd



9. ábra A velencei gyaloghíd

Éppen ez okból a folyópályán elhelyezett acélszalag kerékvetős korlát a műtárgyon változatlanul halad át, a felső részén a szükséges felmagasítással.

A burkolatot is változatlanul vezetjük át, tehát a felüljárók pályaburkolata is bazaltbeton. A vezetősáv és a leállósáv azonos kialakítású az útpályán

levővel. Lehetőség szerint a teljes burkolatszerkezetet is átvezetjük, hogy a pályaépítés gépei a stabilizációtól a betonpályáig — a híd felett is — a folyópályával azonos módon dolgozhassanak.

Ahol a híd nagyobb nyílású — illetve ahol a szerkezeti magasságnak a mini-

málisnak kell lennie — ott a betonburkolat 10 cm-es felső rétegét vezetjük át.

Az autópálya-felüljárók 5—70 m hosszúságban épültek ki az M 7-es autópályán. A felüljárók kiépítése azonban szélességi értelemben többnyire fokozatosan történik (10. ábra).

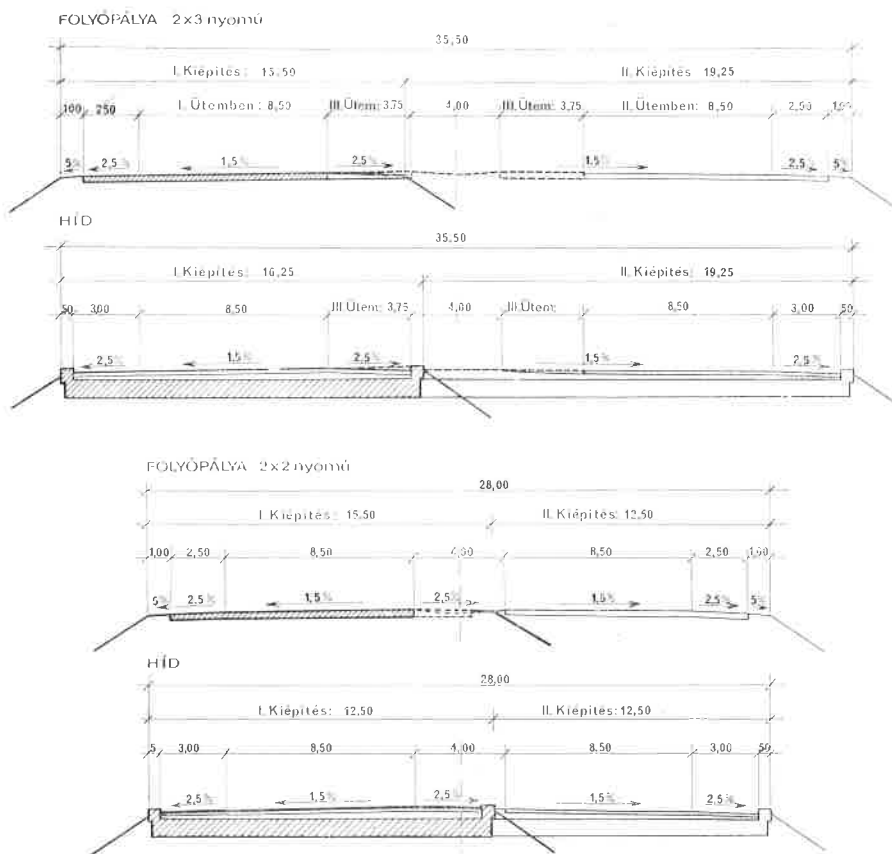
Az első ütemben megépült szerkezet a jelenlegi autótút (félautópálya) átvezetésére szolgál. A 35,50 m-es autópálya kiépítésének második üteme a másik két nyom átvezetését biztosítja, a harmadik ütem 1—1 nyomszélesítést jelent befelé. A 28 m-es koronaszélességű autópálya két ütemben készül. A hidak építése így minden esetben kétütemű lehet. De míg a kétnyomú pálya kiépítésének a jelenlegi 15,50 m abból a szempontból megfelel, hogy a csatlakozása a pálya közbenső (zöld) sávjába esik, a háromnyomú pályánál a harmadik nyom vezetősávjának közepére esik a 15,50 m-es korona széle. Ezért a később 2×3 nyomra fejlesztendő pályaszakaszok műtárgyait az első ütemben 16,25 m-rel kellett kiépíteni.

A hidak szélessége — tekintettel a 28,00, illetve 35,50 m-es koronaszélességre — már kis töltésmagasságnál is jelentős, de az ellenfalak hossza a ferdeség miatt (amely például a 80. út bujtatásánál 39°) jelentősen megnövekszik. Az egyenlőtlen süllyedés, zsugorodás, hőtágulás repezstő hatásának kiküszöbölésére a szerkezeteket megosztva terveztük. A dilatációs hézag célszerű helye a közbenső zóldsáv.

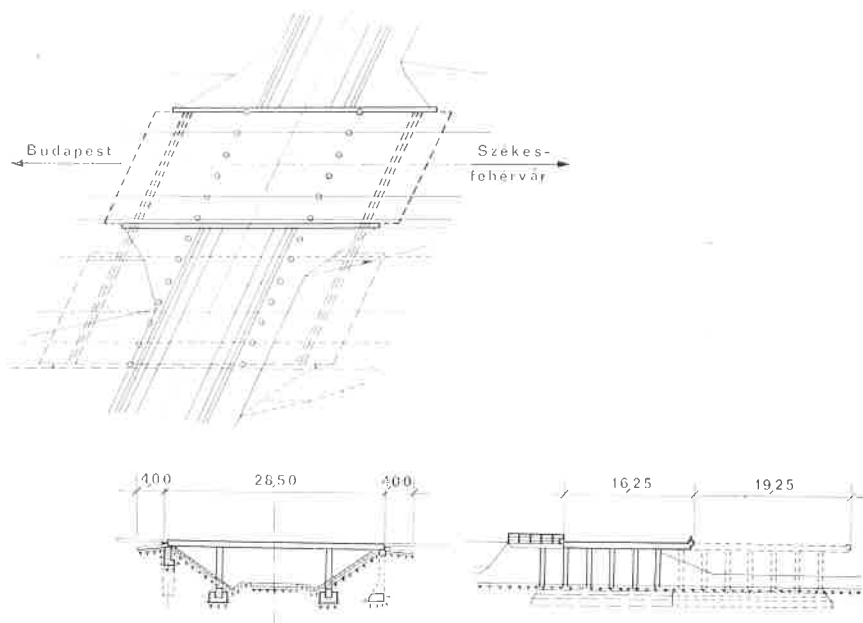
A felüljárók kialakításánál is esetenként vizsgáltuk meg, hogy az első ütemben indokolt-e kiépítésük, vagy pedig a szakaszos kiépítés is megvalósítható. A székesfehérvár—siófoki szakaszon az ütemezett kiépítés 46 millió Ft megtakarítását tette lehetővé.

Az autópálya-felüljárók 28 utat, 8 vasutat, 43 vízfolyást és 4 gyalogos átjárót, illetve közművezetékét vezetnek át.

Az utak átvezetése két alaptípus szerint történik. A zárt hídfős kialakítás rövidebb hídhosszat jelent, tehát az autópálya szempontjából kedvezőbb, míg a nyitott elrendezésű (háromnyílású, rézsús lezárású, oszlopos alátámasztású) híd az átvezetett úton jobb átlátást biztosít, mert nem alagútszerű. A gazdasági összehasonlítás érdekesen alakul. A régi árszinten, azonos feltételek mellett, a zárt híd gazdaságosabbnak bizonyult, az 1968. évi új árszinten azonban — az új Közúti Hídszabályzatnak a faltávolságot a koronaéltől 1,0 m-re, illetve 1,50 m-re meghatározó előírását is figye-



10. ábra A 2×3 és 2×2 nyomú autópályák ütemezett kiépítése folyópályán és hídon



11. ábra A maronvásári csomóponti felüljáró

lembé véve — fordított a helyzet, a nyitott kialakítású szerkezet műszakilag és gazdaságilag kedvezőbb (11. ábra).

Ahol nem alárendelt jelentőségű utat vezetünk át, és zárt hídfős kialakítás készült — mint például a 70-es és 80-as utak Osztapenko csomóponti műtárgyainál — a falfelületeket megtörtük, hogy a zárt falazat hatását csökkentjük.

A pályában fekvő műtárgyak kialakításánál a legkényesebb a folyópályához való csatlakozás. Az alakváltozások kiegyenlítésére a hídfők mögött minden esetben úszólemezeket helyeztünk el. Az úszólemezek egyik vége a hídfőre, míg a másik a töltéstre helyezkedik el — így hosszabb szakaszon osztja el a süllyedéskülönbségeket. Ezek területe kisebb műtárgy esetén meghaladhatja magának a hídnak a területét is.

A vasutak feletti áthidalások feszített szerkezetű, háromnyílású nyitott hidak (12. ábra). Az egyvágányú vonalak fölé feszített hídgerendát, a kétvágányúak fölé monolit szélső nyílások közé függesztett, helyszínen előregyártott I szelvényű feszített tartókat, illetve — az előregyártási kapacitás hiánya miatt — két hídnál utófeszített, több támaszú több cellás vasbetonszekrény szerkezetet terveztünk. Az autópálya és a vasútvonalak keresztezési szöge 45° körüli, de a híd nem követi ezt a keresztezési adottságot. A befüggesztett tartóknál az alépítményt úgy alakítottuk ki, hogy a szerkezet 60° -os, míg a szekrénytartó szerkezet kialakítása úgy történik, hogy közbeneső alátámasztásuk egy-egy üreges 2 m átmérőjű oszlop. Ez az egyponos megtámasztás lehetővé tette a ferde híd merőlegesítését hosszveszteség nélkül.

Külön típust képviselnek azok a műtárgyak, amelyek nem a minimális 10 cm-es pályaburkolattal, illetve teljes burkolatszerkezettel épülnek, hanem 1—2 méteres úttöltés vezet át a műtárgyon. Ezzel elsősorban az volt a célunk, hogy magas töltésben lehetőleg ne legyen nagy mozgási differencia a folyópálya és a híd között, illetve — az úttöltés alakváltozásából a viszonylag sokkal merevebb híd előtt és után — ne keletkezzék a forgalom biztonságát veszélyeztető bukkanó.

Ezekhez hasonló a 15—20 m magas töltéseken elhelyezett kis hidak kialakítása is. A különbség az, hogy ezeknél már nemcsak a terhelés kedvezőbb eloszlásviszonyai tették lehetővé a nagyobb önsúlynövelést, de a mozgó terhelésnek gyakorlatilag nincs is hatása.



12. ábra Felüljáró a MÁV budapest—nagykanizsai vasútvonal felett (60+385 km-szelvény) — Tervező: Néveri Imre



13. ábra Felüljáró a MÁV budapest—nagykanizsai vasútvonal felett (66+621 km-szelvény) — Tervező: Reviczky János



14. ábra A Kajászói úti felüljáró (33+865 km-szelvény) — Tervező: Reviczky János

Mértékadó a feltöltés súlya. Ezek a műtárgyak a zárt lemezkerettel szemben körszimmetrikusan alakíthatók ki. Így 32 cm falvastagsággal 3,5 és 5,0 m nyílású patakhidakat építettünk körszelvényvel, 100 m hosszban. Közút átvezetésére 10 m-es nyílással, 70 cm falvastagsággal épült három műtárgy 50 m feletti hosszal. A hídszerkezet a BUV által készített gördülőállvány segítségével 8—12 méteres szakaszokban készült. A föld visszatöltésére különleges előírást adtunk, hogy az oldalnyomás biztosítva legyen, minthogy a magas töltésben fekvő műtárgyak nem a mélyfekvésű alagutak hegynyomásból számítható terhelését kapják (14. ábra).

A felüljárók tervezése során, ahol erre lehetőség nyílt, a hídépítésben ismert előregyártott feszített fordított T-tartót alkalmaztunk, nemcsak két-támaszú, de több támaszú, befogott, keretesített formában is. Az autópálya első ütemű kiépítése során 23 908 m, tehát közel 24 km hosszú tartót használtunk fel.

A felüljárók építése során egy-egy rövid szakaszon több átvezetés vált szükségessé. Ilyen volt a Szt. László-vize, a magasabb szinten levő halastavi tápcsatorna és egy dűlőút átvezetése. Megvizsgáltuk annak lehetőségét is, hogy három műtárggyal külön-külön, illetve közös híddal, lábakon vezessük át a pályát a völgyön. Végül is a megtervezett műtárgy összevont keret, előregyártott gerendák felhasználásával készült, ahol a 10 m-es nyílásban a vízfolyás, a 7 m-es nyílásban pedig az

erdészeti út, és alatta, ugyanazon keretben, 6 m nyílással a tápcsatorna vezet.

A felüljárók szakaszos kiépítésének tervezésénél minden esetben figyelembe vettük, hogy a további építés során az autót forgalmában zavar ne keletkezzék. Ahol tehát az alapok elkészítése már most szükséges volt, a teljes alapozást és falazatot elkészítettük, úgy, hogy a továbbiakban fejleszhető legyen. Így a zárt hídfős megoldás ideiglenes szárnyfalát a végleges hídfő falazata alkotja. Minimális bontással a lefedett vasalás feltárható és a falazat kialakítható. A nyitott hidaknál az alapok mindkét ütemre elkészültek, a közbelső alátámasztások oszlopvasalása a talpaktól, illetve a cölöpöket összefogó fejezrendákból kiálló betonacél tüskékkel csatlakoztatva folytatható. A töltéstelemben elhelyezett áttört hídfők oszlopai pedig mindig az oldalrészűnek megfelelően lépcsőzve készülnek, hogy a második kiépítésben az úttöltést veszélyeztető bontásra ne legyen szükség.

A hidak alapozását nem említettük az alul- és felüljárók tárgyalásánál, pedig előfordul csaknem valamennyi ismert változat — síkalap, szekrény, kút, vert és fúrt cölöp, nagy átmérőjű Benoto-szerű alapok a bevágási részüket tetején, nyíltvíztartás és talajvízszint süllyesztés — és mindez nagy számban.

Mint érdekességet megemlíthetjük a budaörsi térségben épített hidakat. Itt közismerten kiváló keserűvíz-források vannak, a talajvíz szulfát-ionkoncentrációja a 20 000 mg/l értéket meghaladja, így az S-54 cementből készült

falazatokat több rétegű bitumenlemez szigetelésbe burkoltuk.

Az M 7 autópálya első ütemű kiépítése során Zamárdiig 48 500 m² hídfelület készült el, míg a második ütemben 16 900 m², tehát összesen 65 400 m² felületű híd.

Az autópálya-tervezés során megvizsgáltuk, hogy milyen töltésmagasság felett lenne úttöltés helyett felüljáró építése gazdaságosabb. Ezt az M 7 autópályán Sósút és Tárnok térségében konkrét viszonyok között 18,0 méterben állapíthattuk meg. Az 1968-as új árszinten történő vizsgálat szerint ez már 12—15 méteres töltésmagasságnál is gazdaságos lenne. A kiépítés az M 7-esnél nagy magasságú töltéseken történt, mivel nem állt rendelkezésre megfelelő nagyságú hídépítési előregyártási kapacitás.

A most átadásra került teljes útszakasz műtárgyainak döntő többsége monolit vasbeton szerkezet. A hídépítési kapacitás növelésének előfeltétele a tipizálás és az előregyártott elemek alkalmazása.

Az M 7-es autópálya további, Zamárdi—Balatonszentgyörgy közötti szakaszára készített tanulmányunk, az M 1-es autópálya tatabánya—győri szakaszára elkészített bejárás tervek és beruházási programok ezt a szemléletet tükrözik. A hídépítés szalagrendszerű üzemű fejleszthető típus-szerkezetek kialakításával, az úttervezés részéről ehhez szükséges alapfeltételek — keresztvezési szögek, ívviszonyok kötött kialakítása — megvalósíthatók.

Zoltán Balázs:

DIE BRÜCKEN DER AUTOBAHN M 7

Der Abschnitt der Autobahn M 7 zwischen Balatonaliga und Zamárdi wurde in halber Breite unter Berücksichtigung des Gesichtspunktes der Weiterentwicklung fertiggestellt. In diesem Abschnitt erfolgte auch der Bau der Brücken in einer Weise, welche die Verwendbarkeit derselben späterhin zur vollen Autobahnbreite gewährleistet.

Auf dem Abschnitt der Autobahn M 7 zwischen Budapest und Zamárdi wurden 136 Brücken angelegt, von diesen führen 39 Brücken Strassen, Eisenbahnen und Fussgängerverkehr oberhalb der Autobahn, während die unterhalb der Autobahn geführten Strassen, Eisenbahnen und Wasserläufe den Bau von 83 Brücken erforderten. Zwecks Verbindung der durch die Autobahn getrennten Gebiete wurden weitere 14 Brücken angelegt. Am fertiggestellten Abschnitt von 108 km Länge wurden also durchschnittlich in Abständen von je 800 m Brücken gebaut. Die Kosten vom Brückenbau machen 20% der gesamten Baukosten aus.

Die Brücken über der Autobahn wurden schon in der ersten Bauphase so angelegt, dass sie der später in voller Breite (28,00,

bzw. 35,50 m) zu erstellenden Strassenkrone mit 2×2, bzw. 2×3 Spuren entsprechen sollen.

Die Brücken über der Autobahn sind mit wenig Ausnahmen Konstruktionen mit vier Öffnungen, ihre Stützen sind in der Kronenbreite und in der inzwischenliegenden Grünfläche angeordnet, ihr Abschluss erfolgte mit offenen Böschungen. Ihr Überbau besteht aus Stahlbetonplatten, Stahlbetonplatten mit Aussparungen und Kastenträger.

In den Knotenpunkten und unter Eisenbahnlinien wurden die Brücken mit zwei Öffnungen und geschlossenen Brückenköpfen angelegt. Ihre Wandungen wurden mit einer Steinbekleidung ausgeführt, welche dem Charakter der Gegend entspricht.

Der Geometrie der durchgeführten Strassen entsprechend sind die oberhalb der Autobahn geführten Brücken so im horizontalen, wie auch im vertikalen Sinne bogenartig. Die Autobahndurchführungsbrücken haben eine Öffnungsweite von 5 bis 70 m. In der ersten Bauphase wurde das zur Durchführung der Autobahn dienende Objekt unter Berücksichtigung des Gesichtspunktes der Weiterentwicklung fertiggestellt; der Unterbau wurde derweise angelegt, dass später der Objektteil der zweiten Bahn bei einer minimalen Einschränkung des Verkehrs erbaut werden kann. Der Anschluss der Brücken erfolgt in der zwischenliegenden Grünfläche.

Grundtyp der Autobahn-Durchführungsbrücken ist: eine Konstruktion mit geschlossenen Brückenköpfen (eine Öffnung) und mit offener Böschung (drei Öffnungen).

Bei dem Bau der Autobahnbrücken wurden in der ersten Bauphase 23 908 m tipisierte, vorgefertigte Spannbalken (Hoyer'sche Balken) verwendet. Oberhalb der Eisenbahnliesen wurden Träger mit grösserer Öffnung (18 bis 25 m) aufgehängt; diese waren Nachspannbalken aus Ortsbeton, sogenannte Freyssinet Balken.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1. Trasse der Autobahn M 7
 Abb. 2. Unterführung des Feldweges bei der Autobahn M 7 (Profil 72+543 km) Projektant: János Reviczky
 Abb. 3. Unterführung der Autobahn M 7 bei der Szövő Strasse (Profil 16+944 km), Projektant: Imre Néveri
 Abb. 4. Knotenpunktunterführung der Strasse Nr. 70 in Székesfehérvár (Profil 56+361 km), Projektant: Zoltán Balázs
 Abb. 5. MÁV-Überführung im Knotenpunkt bei Törökbálint
 Abb. 6. Überführung der MÁV Hauptlinie Budapest—Hegyeshalom im Knotenpunkt bei Törökbálint, Projektanten: Zoltán Balázs und Miklós Loykó
 Abb. 7. Unterführung der Autobahn M 7 zwischen Szabadbattyán und Tác (Profil 69+929 km), Projektant: Frau Királyföldi

Zoltán Balázs:

BRIDGES OF THE MOTORWAY M 7

The section of Motorway M 7 between Balatonaliga and Zamárdi was constructed with a semi-width under due consideration to further development possibilities. On this section the construction of bridges has also taken place in such a manner that at a later date they could be used for the total width.

On the section of the Motorway M 7 from Budapest to Zamárdi 136 bridges have been constructed from which 39 overbridging the motorway are carrying roads, railways and pedestrian traffic, while for roads, railways and water courses passing under the motorway the construction of 83 bridges has been required. To ensure connection between areas cut away by the motorway further 14 bridges were constructed. Thus, on the section of 108 km already completed in an average on each 800 m a bridge has been constructed. The cost of bridge construction is 20 per cent of the total construction costs.

In the first phase the bridges over the motorway had already been constructed in such a way that they should be suitable to the crown of 28 and 35,50 m resp., (2x2 and 2x3 lanes) to be constructed later on in full width.

All but a few bridges over the motorway are structures with four openings, with their supports located in the shoulder of the crown and the central green strip, closed by open slopes. Their superstructure comprises reinforced concrete slabs, hollow reinforced concrete slabs and box girders.

In junctions and under railway the bridges were constructed with two spans and bank piers. Their abutments have been completed with suitable stone covering.

List of figures

- Fig. 1. Track of the motorway M 7
 Fig. 2. Earth road underpass of the motorway M 7 (section 72+543 km) — designer: János Reviczky
 Fig. 3. Underpass at Szövő-street of the motorway M 7 (section 16+944 km) — designer: Imre Néveri
 Fig. 4. Underpass in the junction of the road M 70 at Székesfehérvár (section 56+361 km), — designer: Zoltán Balázs
 Fig. 5. Overpass of the Hungarian Railways in the junction at Törökbálint
 Fig. 6. Overpass of the Budapest—Hegyeshalom trunk of the Hungarian Railways in the junction at Törökbálint — designers Zoltán Balázs and Miklós Loykó
 Fig. 7. Underpass of the road connecting Szabadbattyán with Tác of the Motorway M 7 (section 69+929) — designer: Mrs. Királyföldi

In der ersten Bauphase der Autobahn M 7 ist eine Brückenfläche von 48 500 m² fertiggestellt worden, in der zweiten Bauphase muss eine Brückenfläche von 16 900 m² angelegt werden, insgesamt müssen wir also Brücken mit einer Fläche von 65 400 m² bauen.

Der Verfasser des Artikels, Dipl.-Ing. Zoltán Balázs, erwarb sein Diplom an der Bauingenieurfacultät der Budapester Technischen Universität. Seit 1964 ist er leitender Projektoberingenieur des Büros Nr. III. vom Unternehmen UVATERV.

- Abb. 8. Knotenpunktbrücke in Kápolnásnyék
 Abb. 9. Fussgängerbrücke in Velence
 Abb. 10. Stufenartiger Ausbau von Autobahnen mit 2x3 und 2x2 Spuren auf laufender Strecke und auf Brücken
 Abb. 11. Knotenpunktüberführung in Martonvásár
 Abb. 12. Überführung oberhalb der MÁV-Linie Budapest—Nagykanizsa (Profil 60+385 km), Projektant: János Reviczky
 Abb. 13. Überführung oberhalb der MÁV-Linie Budapest—Nagykanizsa (Profil 66+621 km), Projektant: János Reviczky
 Abb. 14. Strassenüberführung in Kajászó (Profil 33+865 km), Projektant: János Reviczky

In accordance with the geometry of roads carried through, the bridges over the carriageway are arched in both senses horizontal and height. Bridges carrying the motorway are of a span of 5 to 70 m.

In the first phase taking into consideration the possibility of further development the structure for carrying the motorway was, constructed, infrastructures and foundations had been performed so that at a later date with minimal restriction of traffic the structure part of the second carriageway could have been finished. The bridges are connected in the central green strip.

Basic type of the bridges carrying the motorway: a structure with closed bank piers (single span) and with open slopes (three spans).

During construction of the bridges in the motorway we have used in the first phase standard prefabricated prestressed beams (Hoyer-beams) in a length of 23 908 m. Over the railways girders with larger span (18 to 25 m) have been suspended, they are in situ post-stressed beams (Freyssinet-type).

In the first construction phase of the motorway M 7 a bridge surface area of 48 500 sq.m. has been completed, in the second one the construction of bridges with an area of 16 900 sq.m. is required, thus as a total bridges with an area of 65 400 sq.m. have to be constructed.

The author of the paper is Zoltán Balázs dipl. eng., he took his degree at the engineering faculty of the Budapest University of Polytechnics.

Since 1964 he has been engineer in chief of establishments of the Bridge Department No. III. of UVATERV.

- Fig. 8. Bridge in the junction at Kápolnásnyék
 Fig. 9. Pedestrian bridge at Velence
 Fig. 10. Gradual construction of motorways with 2 by 3 and 2 by 2 lanes on both the route and bridge
 Fig. 11. Overpass in the junction at Martonvásár
 Fig. 12. Overpass over the Budapest—Nagykanizsa railway line of the Hungarian Railways (section 60+385) — designer: Imre Néveri
 Fig. 13. Overpass over the Budapest—Nagykanizsa railway line of the Hungarian Railways (section 66+621 km) — designer: János Reviczky
 Fig. 14. Overpass of the road at Kajászó (section 33+865) — designer: János Reviczky