



A VÁROSLŐDI VÖLGYHÍD ÁTÉPÍTÉSE

Az átépített völgyhid a 8.sz. főút 65+998,8 km-szelvényénél helyezkedik el, és áthidalja a völgy élő vízfolyását, valamint a 8.sz. és 83.sz. főutak csomóponti „D” ágát.

Az újjáépített hid helyén az 1938-ban épült két-nyílású felsőpályás vasbeton ivhid állt, amelyet Folli Róbert tervezett. A régi, egyébként tetszetős völgyhid megjelenésére kissé előnytelenül hatott a túl erős és zömök középső pillér, amely az iveket beszűkítette és túlságosan sokat töltött be a völgyből. Ennek következtében meredek rézsűs lezárás és túlságosan hangsúlyos hidfők keletkeztek.

A műtárgy a háborúban megsérült. A sérüléseket kijavították, majd 1961-ben az UVATERV a völgyhid állapotát felülvizsgálta és elkészítette a javítás tervét. A javítás folyamán az eredetileg 6 méter széles kocsi pályát 7 méterre szélesítették azzal, hogy a kétoldalt futó, eredetileg 1 méter széles gyalogjárdákat 0,5 méter széles kiemelt szegéllyel helyettesítették.

A műtárgy átépítése szükséges volt egyrészt azért, mert eredeti állapotában a forgalom igényeit nem tudta kielégíteni, másrészt mert állapotának rohamos romlása haladéktalan beavatkozást követelt. A dilatációkra számítva ugyanis a műtárgyat felhisi-

tott vasbeton oszlopokkal tervezték, a fugákba behatolt víz télen megfagyott és a betonoszlopokat szétrepesztette. A hid teherbirása sem volt megfelelő. Az eredetileg 20 tonnás gőzeke súlyára méretezett hidról a nehézgépjárműveket már korábban kitiltották. Ideiglenes megoldásként az ivvállaknál a pályaszerkezetet aládúcolták ugyan, de a völgyhid átépítése már nem volt elkerülhető.

Az újjáépítésnél felvetődött a hid szélesítésének gondolata is. Ehhez rendelkezésre álltak az ivek állapotára vonatkozó betonvizsgálatok eredményei is, mivel az ideiglenes aládúcolást megelőzően az ATUKI roncsolásmentes vizsgálatokat végzett. Bár a vizsgálatok eredményei kedvezőek voltak, végül mégis az átépítés mellett döntöttek, mert a régi hidból csupán az iveket lehetett volna felhasználni, azokat is csak részben.

Kedvezőbb elgondolásnak bizonyult, hogy a meglévő hidat állványozási célra használják. A megvalósítás előfeltétele az út pályaszintjének legalább 2 méteres emelése volt. Mivel az út a hid előtt és mögött nagyrészt bevágásban halad, pályaszintjét emelni lehetett anélkül, hogy a hossz-szelvény károsan változott volna. A pályaszint emelése nemcsak a bevágásból kitermelt földtömeg mennyiségét csökkenti, hanem előnyös a nedves bevágások rézsűinek állékonysága szempontjából is.

A részlettervezést megelőzően három vázlattelevi változat készült.

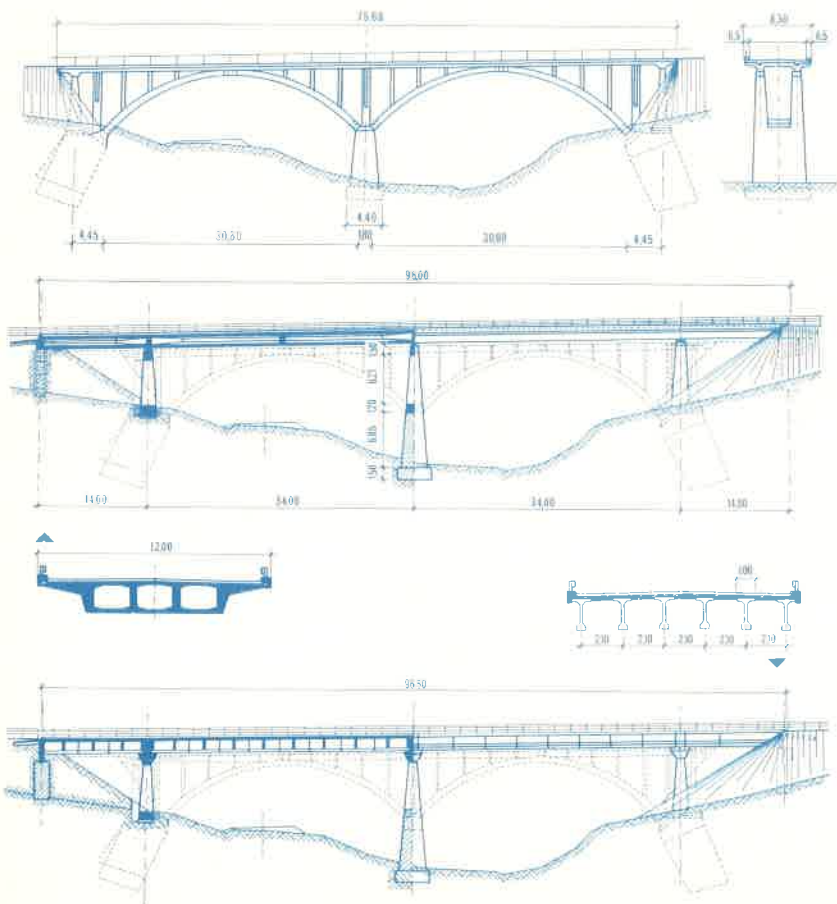
Az „A” jelű változat négynyílású, szekrénytartós, folytatólagos vasbeton szerkezet, két 34 méteres közbenső és két 14 méteres szélső nyílással. A nyílásbeosztást a meglévő alépitmény helyzete határozta meg, mert annak lehetőleg minél nagyobb részét kívántuk felhasználni. A három szekrény belmérete 1,90x1,33 méter, a gerincvastagság pedig 30 cm. A viszonylag nagy közbenső nyílás 1,8 méteres szerkezeti magasságot követel, ami ennél a változatnál a pályaszintnek legalább 2,3 méteres emelésével járt volna.

A műtárgy alapozásánál e változat szerint a meglévő alapokat nagymértékben felhasználtuk volna a közbenső pillér magasításával és az ivvállaknál az ivek alapjaira támasztással. Így csak a hidfők alapjai lennének újak. Ezek 1 méter belső átmérőjű, előregyártott kutakkal épültek volna.

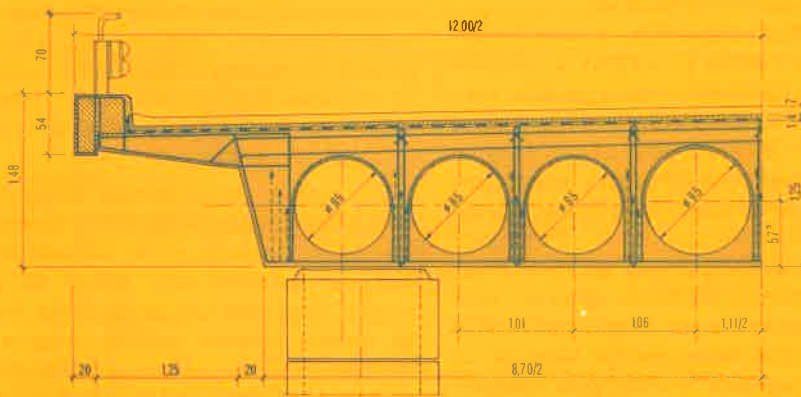
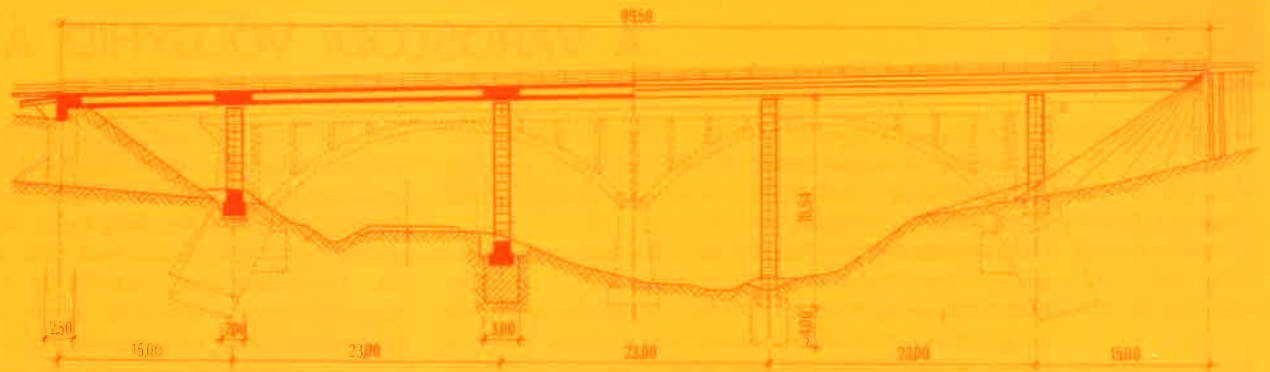
Ez a változat esztétikai szempontból nem túl előnyös, ugyanis a közbenső pillér még magasítva is túl erősnek hat, és hozzá igazodva a másik két támasz is zömökebb, mint amilyent a méretezés igényelt volna. A páros nyílásszám egyébként sem túl kedvező és a nyílásviszonyok is erősen eltérőek.

Az új szerkezet állványaként a meglévő hidat kívánták felhasználni.

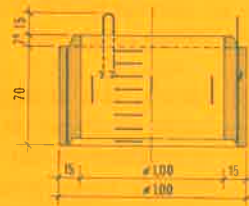
Az 1938-ban épült hid, valamint az átépítési terv „A” és „B” jelű változata



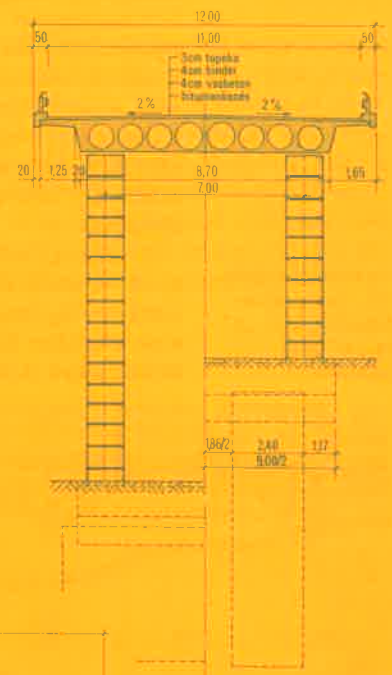
A megépült „C” jeld
változat



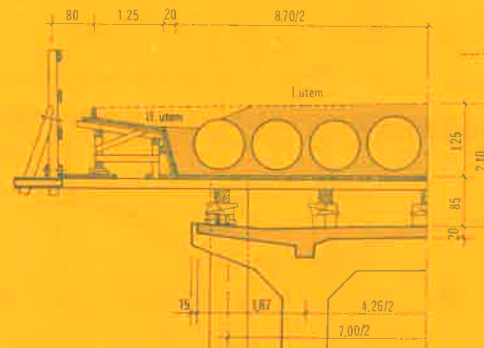
Takaréküreges
lemezkereszt-
metszet



Előregyártott
vasbeton
oszlopszalazat

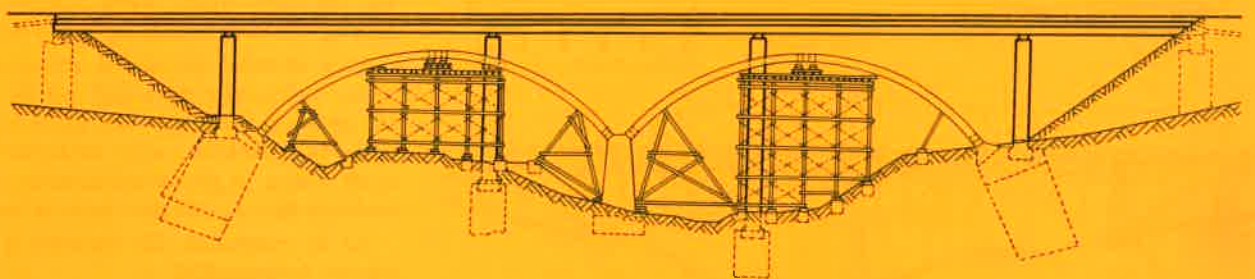


A hidpillérek



Az állványzat
keresztmetszeti
elrendezése

Az ívek
bontó állványa



A „B” jelű változat szintén négynyílású, de előregyártott és utófeszített vasbeton gerendákkal kialakított felszerkezettel. Előregyártott gerendáként az algyői 4 méteres elemekből kialakított, szelvelt tartókat kívántuk felhasználni.

Az alapozás hasonló az „A” változathoz, attól csak a fejgerendák formai kialakításában tér el kissé, az előregyártott gerendák felfekvéséhez ugyanis a fejgerendákat konzolosan ki kell szélesíteni.

Egy keresztmetszetbe 6 tartót terveztünk, 2,1 méter tengelykiosztással. A tartók a hidfők mögött készülnek, a betoló tartó pedig a régi hid lenne. Így csupán a monolit pályalemez elkészítéséhez volna szükség kisebb, a zsaluzatot alátámasztó állványzatra. A tartók magassága 1,6 méter, a szerkezeti magasság pedig a hid közepén 1,83 méter lenne. A keresztartók függesztett állványzattal készülő monolit vasbeton szerkezetek lennének.

Ez a változat igényelné a legkisebb, a tartómagassággal megegyező pályaszintemelést. Hátránya azonos az „A” változatéval.

A megépült völgyhid – A „C” változat

A megépült völgyhid a vízszintes vonalvezetés szempontjából teljes hosszában az út egyenes szakaszába, a függőleges vonalvezetés szempontjából pedig 2,1%-os emelkedőbe esik. A pályaszintemelés mértéke 2 méter.

A nyílásbeosztás szimmetrikus, két szélső kisebb és három közbelső nagyobb nyílással, amelyek hossza: 15+23+23+23+15 méter. A nyíláselrendezést a következő szempontok indokolták. Fel kívántuk használni a régi hidfők alapjait, esztétikusabb páratlan számú nyílást alkalmaztunk, a hid a 23 méteres nyílásokkal még gazdaságosnak bizonyult, és a völgyet is jobban megnyitottuk azzal, hogy a meglévőnél mintegy 25 méterrel hosszabb műtárgyat terveztünk. A 12 méter széles felszerkezet 11 méter széles kocsi pályából és a kétoldalt egy-egy 0,5 méter széles, kiemelt szegélyből áll.

A hid alapozása

A völgyhid alatt a talajviszonyok a tervezés időpontjában kevésbé voltak ismeretesek. A régi hid tervei nem tartalmaznak utalást a talajviszonyokra, részletes talajfeltárást pedig a sziklatalaj feltételezése miatt nem végeztek.

A 8. sz. főút korszerűsítésével kapcsolatban kis átmérőjű kutatófúrásokkal igyekeztek megállapítani, hogy melyik szinten található a feltételezett sziklatalaj. A fúrások azonban a térszint alatt 4 méterre, feltehetőleg görgetegben, elakadtak.

A pillérek alatt a talajviszonyok megismeréséhez kutatóaknákat fúrtak. A kutatóaknák oldalából, különböző mélységben vett minták felül agyagos homoktalaj, lejjebb agyagos görgeteg jelenlétéről tanúsítottak.

Az alapgyödrök mélységét, mivel a sziklatalajt a feltárás folyamán nem sikerült elérni, helyszíni szemlével határozták meg. Ennek megfelelően az alaptestek 5–6 méteres mélységbe és jó teherbírási homokos, agyagos görgetegbe kerültek.

A hidfők két, egyenként 2,5x2,5 m méretű, közel 6 m mély aknázott alaptestből, valamint kicsi, mindössze 1,15 m magas vasbeton ingákból állnak.

A 2. és 5. jelű pilléreknél a meglévő alapokat használtuk fel. Ebből a célból a talpgerenda részére megfelelő méretű fészkeket kellett kivésni, fokozott gondossággal, mert az állványként szolgáló ivszerkezetnek a későbbi betonozás alatt jelentős igénybevételt kellett kibírnia. A belső oldalakon aláfalazást terveztünk, mivel az ivalapok a vízszintes erő felvételéhez annak idején ferdén épültek, az új szerkezeteknél pedig a támaszerő függőleges irányú, és ezért az alaptesteket excentrikusan támadja.

A 3. és 4. jelű pillérek sávalapozással épültek. A pillérek felmenő része zárt keretszerkezet, amely T alakú vasbeton talpgerendából, mindkét végen sarokmereven csatlakozó két-két részben előregyártott vasbeton oszlopból áll. Külön fejgerendát esztétikai okokból nem alkalmaztunk. Erre a célra a felszerkezetben levő rejtett keresztartók szolgálnak.

Az oszlopok 130 cm külső átmérőjű, 15 cm falvastagságú és 70 cm magas vasbeton aknamagasító elemek felhasználásával készültek. A „Stand” módszerrel készülő aknamagasító elem egyetlen hátránya, hogy átmérője a szükségesnél 10 cm-rel nagyobb, ami az alacsonyabb pilléreknél kissé kedvezőtlen. Vasalásként a betongyűrűkbe hosszvasalást, valamint a vasbeton oszlop kengyeleit helyeztük.

Az előregyártott elemekbe a beemelés után hosszvasalást helyeztek, majd belsejüket kibetonozták. Az oszlopok tengelytávolsága 7 méter. Ezt a távolságot úgy határoztuk meg, hogy az oszlopok az ívek mellett még megépíthetők legyenek és a pályakonozolt kivésve, az elemeket felülről egyszerű eszközökkel leeresztéssék. Egy elem súlya 950 kg. A kismértékű méretegyenlőtlenségeket az elemek összeválogatásával küszöböltük ki.

A felszerkezet

A völgyhid felszerkezete ötnyílású folytatólagos, takarékküreges vasbeton lemeztartó. Az önsúly annál kisebb, minél nagyobbak a takarékküregesek. Ezért a tetőszelvényű pályalemezben középen két 95 cm és

hat 85 cm átmérőjű henger alakú takarékküregeket terveztünk. Alul, az üregek alatt a betontakarás 10 cm, felül 20 cm. A takarékküregek közötti bordák legkisebb vastagsága 16 cm. Szintén a súly csökkentése, valamint az erőteljesebb árnyékhatás céljából 1,45 m kiülésű pályakonzolokat terveztünk.

A vasalást a folytatólagos lemeztartónál a szokásos módon alakítottuk ki. Az egyenes vasalás a takarékküregek alá, a felgörbitett betétek pedig a bordákba kerültek. Az illesztések helye a nyomatéki nullpont körül van. A szélső bordákban a szokásos kengyelezést, a takarékküregek közötti keskeny bordákban a bajuszkengyelezést alkalmaztuk. Ezen kívül a takarékküregek felúszásának megakadályozására elhelyeztünk lehorgonyzó betéteket is.

A 100 m hosszú felszerkezetet dilatáció nélkül terveztük. A háttöltéshez csatlakozást teherkiegyenlítő lemez biztosítja. A megoldás eddig a burkolaton



A völgyhid építés közben

semmilyen káros jelenséget nem okozott, előnye viszont, hogy nem tartalmaz könnyen meghibásodó szerkezeti elemeket.

A pályalemez szigetelése bituthene, 4 cm-es védőbetonnal, amely megakadályozza, hogy a hidpályaburkolat cseréjénél a drága szigetelés tönkremenjen. Kísérletképpen mintegy 15 m hosszú szakaszon a védőbeton fölé is helyeztek bituthenet annak megállapítására, hogyan viselkedik a szigetelés burkolatcsere esetén.

Statikai számítás

Az erőjáték szempontjából a hidszerkezet a közbelső pilléreknél lapokra, a hidfőknél pedig ingákra

támaszkodó, több támaszú keretszerkezet. Mivel az oszlopok, valamint a pályaszerkezet merevségi viszonyai között jelentős különbség van – ami különösen a középső támaszokra vonatkozik –, ezért az oszlopok hatása a felszerkezet nyomatékaira állandó terhelésnél minimális és az esetleges terhelésnél is alig számottevő, a felszerkezetet folytatólagos tartóként méreteztük. Az oszlopok vizsgálatánál azonban a kerethatást teljes mértékben figyelembe vettük és az oszlopokra jutó hidtengely-irányú nyomatékokat, a tényleges merevségek arányának megfelelően, Cross-módszer alapján számoltuk. A hidtengelyre merőleges irányban a pillérek zárt keretek és méretezésüket is ennek megfelelően végeztük.

Az oszlopokat excentrikus nyomásra vasaltuk meg, kihajlási vizsgálatuknál pedig mindkét végén befogott, de kis mértékben elmozduló megtámasztást feltételezve, egyszeres kihajlási hosszal számoltunk.

A pályalemez vizsgálatánál a hatásábrákat elektronikus számítógéppel számítottuk ki. A hatásábrák leterhelésével előállítottuk a teljes felszerkezetre jutó igénybevételeket, amelyeket azután a bordák és a lemezek között osztottunk el, mégpedig a szegélybordás lemezhidak számítási eljárásánál követett módszer szerint. Mivel ezt a módszert kéttámaszú szerkezetekre dolgozták ki, az ötnyílású folytatólagos szerkezetet a nyomatéki nullpontok között kéttámaszúként vizsgáltuk úgy, hogy minden nyílásközépen meghatároztuk a bordára és a lemezre jutó nyomaték arányát. A többi keresztmetszetben ezeket az arányossági tényezőket használtuk fel.

A 80 Mp jármű-súlyból keletkező igénybevételeket Krug-Stein: „Einflussfelder orthogonal anisotroper Platten” hatásfelületek leterhelésével nyertük. A több támaszú felszerkezet igénybevételeit az előzőkhöz hasonlóan ugyancsak arányosítás alapján számoltuk.

Állványterv és az ívhíd bontási terve

Ahhoz, hogy a meglévő ívhídat állványozási célokra fel lehessen használni, meg kellett vizsgálni, elbirja-e az új felszerkezet, zsaluzat és állvány súlyát. A vizsgálatához néhány eredeti terv és az 1951-ben végzett statikai ellenőrző számítás áll rendelkezésünkre.

Mivel az alátámasztó hid pályalemezének vasalását nem ismertük, a számításainkban feltételezett vasalást a pályaburkolat eltávolítása után a lemez megvívásával ellenőriztük. A statikai vizsgálat szerint az ívek állványozási célokra megfeleltek, de csak a legszigorúbb betonozási előírások megtartása esetén. Az új pályalemez betonozását olyan zömökben irányoztuk elő, hogy az ívek csak szimmetrikus terhelést kapjanak.

A megépült völgyhid



A régi hidszerkezethnél az ivék tengelytávolsága 4,26 méter, a pályalemez szélessége 8 méter volt, és erre épült a 12 méter széles új pályalemez. A felszerkezet alsó síkja és a burkolatától megtisztított és állványként szolgáló régi hid között átlagosan 85 cm magas köz állt rendelkezésre a zsaluzat alátámasztásához.

Az említett adottságok miatt keresztirányban hordó állványzatot terveztünk, amelynél 1,64 méterenként felváltva elhelyezett és konzolosan 3,55 méterre kinyúló, közepén lehorgonyzott $2 \times 7,45$ méter hosszú I 220 acéltartókat és $2 \times 5,6$ méter hosszú 15/20 cm keresztmetszetű párnafákat alkalmaztunk.

Az új pályalemez építési súlya az öt sorban, hosszirányban elhelyezett süvegfaék, az acéltartók alá kerülő keményfaékek és a rövid kiegyenlítő talpgerendák közvetítésével, koncentráltan terheli az alátámasztó hidat. A koncentrált erőhatás miatt az alátámasztó hidpálya gyalogjáró-konzoljainak teherbírása nem volt elegendő. Ezért a keresztirányú konzolokra áthordó, hosszirányú kiváltó acélgerendákat is terveztünk a hid mindkét oldalán, és az oszlopok közötti pályakonzol-szakasz külső negyedeiben. Az acéltartóknak a tervező igazodó pontos elhelyezését az építés alatt szigorúan megköveteltük.

A két szélső nyílás a meglévő hidon túlnyúlik, ezért ezeken a szakaszokon hagyományos állványzatot építettünk.

A betonozási program elkészítésénél figyelemmel voltunk egyrészt a folytatólagos tartószerkezethnél szokásos betonozási sorrendre, másrészt arra, hogy az ivék féloldalas terhelést ne kapjanak. A nagyobb biztonság érdekében a betonozást keresztirányban is két ütemre bontottuk. Első ütemben történt a takaréktüreges lemezfőtartó szerkezet betonozása, majd miután e beton már megszilárdult és teherhordóvá vált, betonozták a második ütemben a két pályakonzolt.

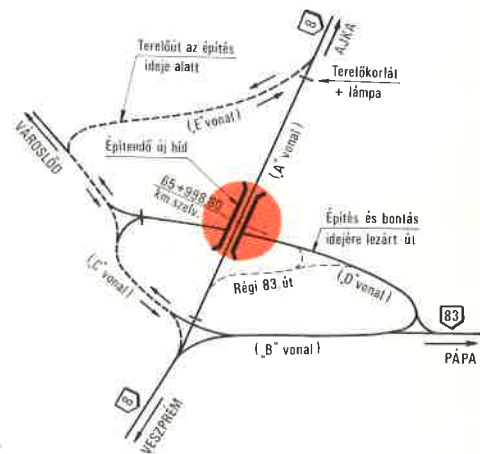
Az állványzatot a bontással egyidőben, folyamatosan eresztették le, elkerülve így, hogy a csupán 60 cm magas és cca 1,2 m széles térben a dolgozók kúszva végezzék ezt a nehéz munkát. A régi hid bontását két ütemben terveztük: az első ütemben a pályaszerkezet és az oszlopok, a második ütemben pedig az ivék eltávolítását. Az állványzat ennek megfelelően két független részből állt.

A pályalemez és az oszlopok elbontására szolgáló állványzat az ivéken az oszlopoknál készített számolyra felfekvő és konzolosan túlnyúló U160 idom-acél tartókra támaszkodott.

Magát a bontást a pillér feletti 4 méter széles szakasszal kezdtük, majd a munka e szakasztól jobbra és balra, valamint a két hidfőtől kiindulva egyidejűleg szimmetrikusan haladt tovább.

Az ivék bontásához közepén alaptestekre támaszkodó állványzatot, a vállak közelében pedig kellően merevített ferde dűcokat terveztünk.

Abból a célból, hogy az ivhid közbeni pillére féloldalas terhelést ne kapjon, valamint, hogy az ivék biztonságosan átvághatók és bonthatók legyenek, a vízszintes erőt az ivékből ki kellett venni. Ezt úgy érték el, hogy a két ivet négy-négy helyen 17,5 Mp erővel az állványra helyezett sajtókkal megemeltük.



A 8. sz. főút csomópontja

Úttervezés

Az építés megkezdése előtt a forgalmat a 8. sz. főútról elterelték. Terelőút céljára a városlődi bekötő út és a régi 8. sz. út volt alkalmas. A bekötő utat azonban, mivel jellemzői nem feleltek meg a főút forgalmának, először át kellett építeni. Az átépítés folyamán korszerűsítették a régi utat is, amely az új völgyhid elkészülte után bekötő út marad.

A 8. sz. főút mintegy 800 méteres szakaszát is át kellett építeni. Az átépítés folytán a 83. sz. főút szintbeli csatlakozása részben megszűnt, így egy nagyvonalú, szépen kiképezett csomópont alakult ki.

A csomóponti útrendszer „C” ága a terelőút része is, így a terelőút vonalvezetése kedvezőbb lett és nem akadályozta sem a hid, sem pedig a 8. sz. főút átépítését.

A forgalmat az állvány leeresztése után haladéktalanul, még 1973 kora tavaszán az új hidra terelték. A régi hid bontása csak a nyár folyamán fejeződött be. A táj később megtervezett fásítására 1974-ben kerül sor.

Az állványozási és bontási tervet Bábindeli Ede mérnök, az útépítési tervet pedig Kun János mérnök készítette.