

## Pál Gábor\* : A salgótarjáni „Tesco” gyalogos ívhíd

### Előzmények

A TESCO áruházlánc salgótarjáni elemének előkészítő munkái során a közúti és gyalogos kapcsolatok tervezésekor jelentkezett az igény egy a MÁV Budapest-Salgótarján vonala feletti gyalogos, kerékpáros híd tervezésére, építésére.

Az úttervező által megválasztott nyomvonal a vasutat 58 fokos szögben keresztezve a 21. sz. főút meglévő közúti hídjával mintegy 14 fokos szöget bezáróan, az északi oldalon közvetlenül a közúti híd hídfője mellett a déli oldalon attól mintegy 8 m távolságra vezetett.

A keresztezett vasútvonal távlati fejlesztési igényeit figyelembe véve kialakult 36 m-es támaszközre – a vasútvonal távlati villamosítására való tekintettel - mintegy 40 cm-es szerkezeti magasság állt rendelkezésre.



\* ügyvezető, SpeciálTerv Kft. (pal.gabor@specialterv.hu)

## **Alépitmény**

A híd alapozását a közúti híd szárnyfalai mögötti meredek rézsűben, „megközelíthetetlen” helyen kellett megoldani. A gyenge altalaj miatt hagyományos síkalapozás nem jöhetett szóba, cölöpöző gépnek a hídfőkhöz juttatása pedig mind a töltés, mind a vasúti pálya felől lehetetlen volt, így kútgyűrűk leásásával és kibetonozásával létrehozott mélyített síkalapot terveztünk. Ezen alapozási mód alternatíváiként megvizsgáltuk a levibrált csöccölöpös, illetve kisebb, kézi erővel mozgatható fúróval készített mikro-cölöpös megoldásokat is, végül azonban az eredeti kútalapozás valósult meg.

## **Felszerkezet**

A felszerkezetet a rendelkezésre álló kis szerkezeti magasság miatt mindenképpen alsópályás keresztmetszeti elrendezéssel kellett kialakítani.

A vasút feletti építésre tekintettel állvány építése nem jöhetett szóba, így valamilyen egyben beemelhető szerkezetet kellett alkalmazni.

Megvizsgáltuk a tömörgerinces, a rácsos főtartós („klasszikus” vasút fölötti gyalogoshíd forma) és az ívvel merevített acélhidak alkalmazási lehetőségeit.

A tömörgerinces változatnál adódó nagy szerkezeti magasság esztétikai és a pályalemez-gerinc csatlakozásánál korróziós problémákat vetett fel, illetve – bár egyszerűen gyártható – e változatnak volt a legnagyobb acél-felhasználási igénye.

A felszerkezetet esztétikus, de nem „öncélú” szerkezettel szándékoztuk elkészíteni. Minden körülményt mérlegelve alsópályás ívhíd tervezése mellett döntöttünk ortotróp pályalemezzel. Rácsos főtartós változathoz képest kevesebb anyagmennyiséget, egyszerűbb kapcsolatokat, merevebb szerkezetet és esztétikusabb megjelenést reméltünk.

## **Tanulmánytervi változatok**

Tanulmány szinten két fő változatot készítettünk. Az elsőben az ívet egy, hajlított, 50 cm átmérőjű vastag-falú csőszelvény adta volna, melyről lenyúló függesztőrudak a pálya közepén a két szemben haladó gyalogos-kerékpáros forgalmi irányt elválasztva adtak egyedi megjelenést a szerkezetnek.

Ekkor az egy íves főtartót a megerősített végkeresztartóba való be-kötésénél kell megfelelően megerősíteni a szerkezetet, illetve a középen felfüggesztett pálya miatt az esetleges féloldalas erők felvételét egy a felfüggesztés alatt futó nagy csavaró merevséget biztosító szekrényes

keresztmetszettel és az abból kiálló keresztirányú konzolokkal merevített ortotróp pályalemezzel kívántuk megoldani. Végül gyártástechnológiai nehézségek miatt vetettük el ezen attraktív, azonban statikailag nem a legideálisabb szerkezetet.



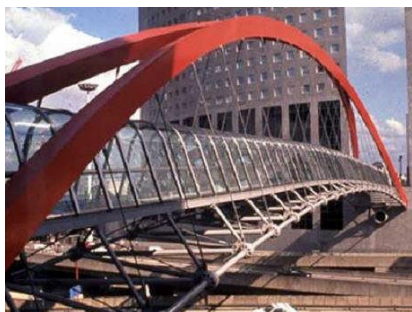
Két ív alkalmazásával és „kosárfül” alakban történő összedöntéssel készült a következő változat. A kör vonalvezetésű ívek felülnézeti alaprajzukban szintén körívek.

Ekkor a szerkezet oldalirányú erőkkel szemben merevebb, nem kell szélrács, az ívek merevítik egymást, a keresztkötések Vierendeel-szerűen működnek.





Több külföldi példát is találtunk e híd típus alkalmazására a „nagy hidaktól” kezdve egészen a kisebb nyílástományokig. Anyagukat tekintve vasbetonból és rétegelt-ragasztott fából készített hasonló híd-szerkezetre is van példa, legelterjedtebb azonban a cső vagy szekrény keresztmetszetű ívekkel kialakított kosárfül ív.





A híd terhelését és geometriáját figyelembe véve statikai számításokat végeztünk, melyek eredménye igazolta, hogy az eddig látott nemzetközi példákkal ellentétben az általunk tervezett nyílástartományban nyitott szelvényel is megoldható a kosárfül ív.

Ennek előállítása körívekhez igazodó ferde gerinclemez kivágással egyszerűen végrehajtható.

A részletes statikai vizsgálat kimutatta, hogy az erősen döntött aszimmetrikus nyitott keresztmetszet megvalósítható ugyan, azonban a függőleges gerinces változat statikailag és esztétikailag is „ideálisabb”.

A kosárfül ívet követő függőleges gerinclemez leszállási rajzának elkészítése hagyományos módszerekkel elképzelhetetlen, így a térbeli szerkesztés két 3D-s CAD programmal történt.

A kevés elemből összeállított „tisztá vonalvezetésű” szerkezet részleteit is megpróbáltuk a lehető legegyszerűbbre „minimalizálni”.

„Éppen annyi anyag, amennyi kell, épp ott, ahol kell”.

A merevítő tartó keresztmetszete: 3,50 m széles 10 mm vastag lemez alul 120-10-es végigmenő bordákkal merevítve, a széleken 400-8 gerincű, 200-12 alsó övű hossztartóval és 4 m-enként kereszt-tartókkal, melyek 400-16 lemezek alsó öv nélkül. A hídvégén diafragmákkal merevített szekrény keresztmetszetű végkereszttartók készültek.

A nyitott szelvényű I keresztmetszetű ívek közepén „összeérve” szekrénykeresztmetszetet alkotnak, majd újra szétválnak „beburkolják” a hídon áthaladó szemlélt.





A függesztőrudak ferdén futnak és páronként egy csomólemezbekötnek, melyet menetes szár kapcsol az alatta lévő keresztartó konzolvéghez. A menetes szár felülről teszi lehetővé az alak szabályozását.

A 400-20-as alsó és felső övvel, illetve 400-16 gerinccel kialakított ív nyitott szelvényével ritka a kosárfül ívek sorában.

## Építés

A szerkezet gyártása és előszerelése a MÁV-Hídépítő gyárában történt.

A lezárási rajzok „ellenőrizhetetlensége” a kivitelezőket is nyugtalanította, azonban végül „hittek” a terveknek, bár az alak ellenőrzésére mindössze az egyes gyártási elemek összeillesztése utáni szemrevételezéssel nyílt mód.



Az öveket hengerítették, a gerincet kiterítve kivágták. Egy-egy gerincdarab gyártási egységénél a gerinc hajlítása húrban mindössze 20 mm, így a már ívesre szabott és előhajlított öv középvonalával vezetették végig a gerincet. A már lezárt gerinc ívessége pedig az öv hengerlési bizonytalanságait igazította helyre. Egymást vezette a két elem. Az 7 m magas ív előszerelésnél két részre osztotta a csarnokot: a futódaruk már nem jutottak át felette. A gyártási egységek ideiglenes összeillesztésénél mutatta meg magát először a szerkezet. A két irányban

íves karcsú elemekből kialakított ívek összeállítása, hegesztési alakváltozásainak ellenére az alaktartás biztosítása komoly kihívást jelentett a kivitelezőnek.

Eredeti elképzelés szerint a vasúton helyszínrre szállított elemeket egy, a pályát megtámasztó állvány felhasználásával a helyszínen szerelték volna, azonban a kivitelezők a vasút melletti szerelőtéren a teljes készre-szerelést és a szerkezet egyben történő helyszínrre mozgatását és beemelését választották. A szállítást nem egy tréler, hanem egy előre és egy hátramenetben haladó vontató végezte.

A felszerkezetet jelentős gémkinyúlással a szomszédos közúti hídról annak kandeláberei felett átemelve juttatták a helyére.

