



Kékedy Pál:

KÖZÚTI HÍD JÉNÁBAN

A Zeiss-művek bővítésével kapcsolatban Jénában sor került néhány városi út vonalvezetésének korszerűsítésére is. A tervezési munkákat generáltervezői minőségben a VE Projektierungs-betrieb des Strassenwesens vállalat erfurti részlege végezte.

E munkálatok során korrigálásra került a Tatzendpromenade nevű út is, melynek egy hosszú hurok alakú kitérését átvágták. Az átvágás a gyár üzemi területe fölött halad 4–5 m magasságban. A helyszíni adottságokat az 1. ábra helyszínrajza és a 2. ábrán vázolt hossz-szelvény érzékelteti. A korrekció mintegy 100 m hosszú szakasza hidra kerül, mert töltést emelni a gyár területén nem lehetett.

Az út tengelye az áthidalás hosszán részben egyenes, részben 250 méteres sugarú ívben fekszik. A kocsi-pálya ennek megfelelően 2,5 százalékos egyirányú esésű, az egyszerűbb szerkezeti megoldás érdekében a híd teljes hosszában, tehát az egyenes szakaszon is. A kocsi-pálya szélessége 7,5 m, a kétoldalt elhelyezett gyalogjárdáké 2,15–2,15 m. A híd terhelési osztálya a TGL 0-1072 szerint 60 tonnás.

Az említett német tervezővállalat vázlattervet készített a híd kialakítására, feszített vasbeton szerkezettel (3. ábra) és meghatározta a híd nyílásbeosztásait is 21,50+27,00+27,00+21,50 méterben. A híd szerkezet kivitelezésével a beruházó magyar vállalatot kívánt megbízni.

A NIKEX és a Ganz-MÁVAG útján az UVATERV nyerte el a megbízást az acélhíd-szerkezet tervezésére. A megbízás leszögezte, hogy a vázlattervben jelölt nyílásbeosztásokat meg kell tartani, további kötöttség a szerkezeti magasság meghatározása volt (kb. 1,00 m). Ajánlatunk két variánst tartalmazott, egy együttműködő szerkezetet St-52-es acélból (4. ábra) és egy orthotrop pályás szerkezetet St-37-es anyagból (5. ábra). Ez utóbbit a megbízó

határozott kérésére készítettük. A becsült szerkezeti acélfelhasználás az együttműködő variánsnál 175 Mp, az orthotropnál 270 Mp volt. A magyar vállalatok ajánlata a híd tervezésére és az acélszerkezet gyártására szolt.

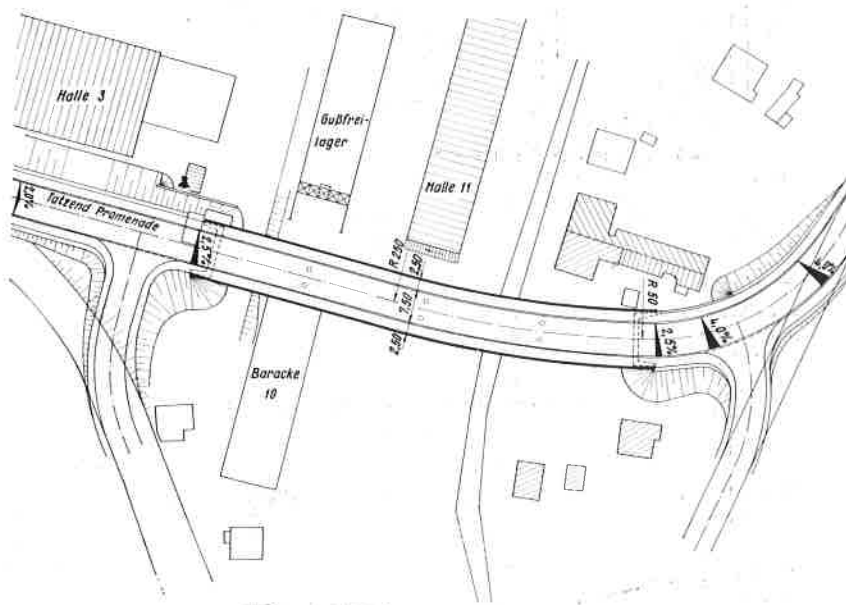
A megbízó az orthotrop pályás acélhíd tervezése mellett döntött. Az acélszerkezetű híd tervezésére az UVATERV, az aléptímeny tervezésére a generáltervező VEPS Erfurt kapott megbízást. A híd acélszerkezetének anyaga az MSZ 6280 szerinti 37 C jelű — tehát magyar — acél. A tervezést a német TGL előírásai szerint végeztük. A terveket a Staatliche Bauaufsicht Berlin hagyja jóvá, a híd szerkezetet a Ganz-MÁVAG gyártja szintén a TGL előírásainak megfelelően. A híd szerkezetet a megrendelő megbízásából a Reichsbahn átvevő apparátusa veszi át, s a lipcsei IMO cég szereli. A kereskedelmi bonyolítást német részről a DIAMASCH Berlin, magyar részről a NIKEX külkereskedelmi vállalat végezte.

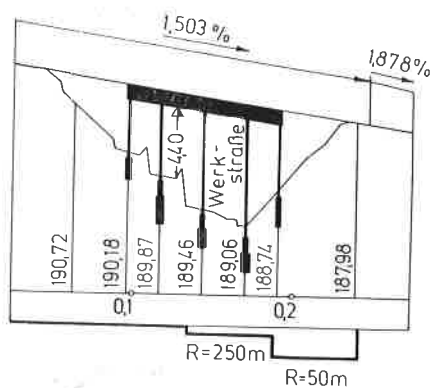
A híd szerkezete a megbízóval történt megállapodás szerint magyar acélból készült és a kész szerkezeteket a magyar átvételi előírások szerint vetették át.

A tervezés és a gyártás a 6. ábrán található ütemezés szerint történt.

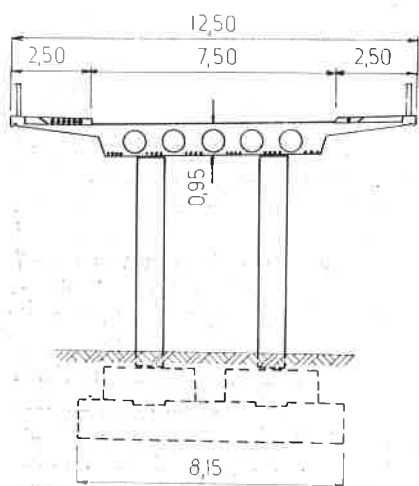
A szerelési vázlatterv alapján kiderült, hogy a német cég az 5. ábrán vázolt szekrényes keresztmetszet helyszíni hegesztett illesztéseinek elkészítését nem vállalja, így át kellett térnünk a nyitott keresztmetszetre. Elkészítettük a 7. és 8. ábrán látható variánsokat. Ez utóbbin meglehetősen új formában jelentkezik az orthotrop szerkezet. A pályát alátámasztó bordák nem a szokásos módon hossz-, hanem keresztirányban helyezkednek el. Ezt az elrendezést a sűrűn alkalmazott főtartók tették lehetővé. Előnye, hogy a nagy számú bordát nem kell illeszteni és elmaradnak a kereszttartók. A gyártási és szerelési egység — a megállapodás alapján — a teljes keresztmetszet 3 m hosszú darabja lett. A 9. ábrán

1. ábra Helyszínrajz

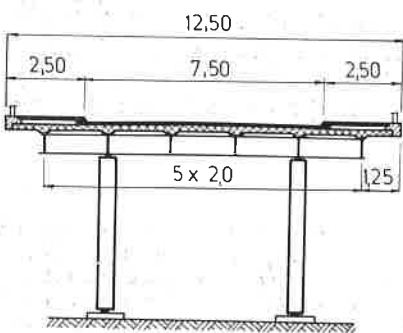




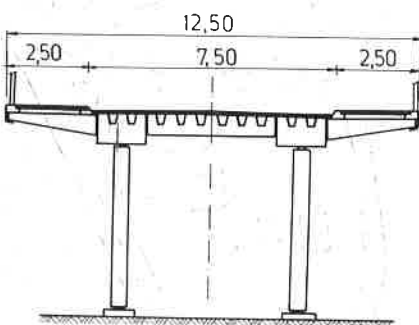
2. ábra Hossz-szelvény



3. ábra Feszített betonvariáns keresztmetszete



4. ábra Együtdolgozó szerkezetű variáns keresztmetszete



5. ábra Szekrénytartós orthotrop hídkeresztmetszet

látható a végleges keresztmetszet, a 10. ábrán a híd oldalnézete.

A szerkezet rozsdátlanítás és minizálás nélkül kerül leszállításra, a korrózióvédelemről a szerelővállalat gondoskodik. A kocspálya-felület cinkszórása is a szerelővállalat feladata.

A szerkezet leírása

A híd 4 főtartós, 4 nyílású folytatólagos acél gerendaszerkezettel, orthotrop pályaszerkezettel. A főtartók távolsága egymástól 2700 mm. Két-két főtartót egy alsó szélrács szekrénytartóvá fog össze az íves alaprajzból következő torziós nyomatékok felvételére. A terhek keresztirányú megosztását a szélső nyílásokban egy-egy, a közbenső nyílásokban két-két kereszttartó szolgálja. A szekrény-szelvény alaktartását nyílásonként két-két rácsos kereszt-kötés biztosítja.

A két szélső főtartó gerinclemeze 1060-8-as, a két közbenső 900-8-as méretű. A főtartók felső övét a 10 mm vastag kocspálya, ill. gyalogjárda lemeze képezi. Az alsó övek változó méretűek, a szélső főtartóknál 400—20 és 400—20+300—24 között, a közbenső főtartóknál 300—25 és 300—25+200—20 között változik.

A kereszt-tartók szerkezetileg háromféle kialakításúak: két végén alátámasztott végkereszt-tartók, a közbenső támaszoknál levő kereszt-tartók (amelyek a két főtartó közötti szakaszon vannak alátámasztva) és a teherelosztó kereszt-tartók. Valamennyi kereszt-tartó gerinclemezes, magasságuk megegyezik a főtartóéval. A gerinclemez vastagsága a közbenső támaszoknál levő kereszt-tartóknál 16 mm, a végkereszt-tartóknál 10, a teherelosztók-

nál 8 mm. Az alsó öv 300—30, 250—20, illetve 300—20-as acél.

A kereszt-kötések szelvénye 100—10-es laposacélból hegesztett T alakú. Ugyanilyen szelvénye van az alsó szélrácsnak is.

A pályaszerkezet 10 mm-es síkacél lemezből áll, amely a négy főtartógerincen, valamint a főtartókra merőleges irányban 600 mm-enként elhelyezett zárt bordákon fekszik fel. A bordák szelvénye az NDK-ban használatos II. jelű.

A híd első alátámasztása két billenő fix saru, melyeket a két szélső főtartó alatt helyeztünk el. A közbenső alátámasztások acél ingaoszlopok, melyek mindkét végükön öntött acél gömbcsuklóban végződnek. A híd másik végén két görgős sarura fekszik fel.

Az erőtani számítás során a szerkezetet első lépésben egyenes tengelyűnek tekintettük, a terhek keresztirányú megosztását Corneliusnak a M.A.N. Forschungsheft 1951-ben leírt módszerével végeztük. A híd tengely egy részének íves voltát oly módon vettük figyelembe, hogy csavarónyomatéki keresztmegoszlási ábrákat állítottunk elő, s ezen határoztuk meg a pontosan álló teher hatását. Szokatlan problémát jelentett a pályalemez igénybevételeinek meghatározása is, mert az orthotrop lemezeknél szokásos Pelikan—Esslinger eljárást a bordák keresztirányú fekvése miatt nem alkalmazhattuk. Mivel az irodalom tanulmányozása során úgy találtuk, hogy az orthotrop lemezek differenciál-egyenlete a mi esetünknek megfelelő kerületi feltételekre nincs megoldva, a pályaszerkezetet végtelen sok kereszt-tartós tartórácsnak tekintve, az igénybevételeket Guyon—Massonet-módszerével határoztuk meg.

6. ábra A tervezés és gyártás ütemezése

	1968	1969	1970
<i>Anyagkimutatás</i>	■		
<i>Statikai számítás</i>	■		
<i>Részletes gyártási tervek</i>	■		
<i>Jóváhagyás</i>		■	
<i>Jóváhagyott teljes dokumentáció</i>		■	
<i>Alapanyag rendelés, gyártás</i>	■	■	
<i>Szerkezet gyártás, átadás</i>		■	■
<i>Felvonulás, szerelés</i>			■

A tervezés során több ízben tartottunk megbeszélést partnereinkkel, egyeztetjük a szerkezeti kialakítás részleteit a gyártó- és a szerelővállalattal, adatokat szolgáltatunk az alépítmény tervezéséhez, s kikértük a jóváhagyó szervek véleményét a számítás során alkalmazandó módszereket illetően. Ez elősegítette, hogy a tervdokumentációt 1968. decemberében jóváhagyták. A szerkezet végleges súlya a becsült 270 t helyett 275 t lett.

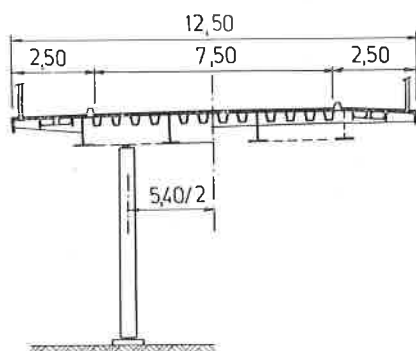
A gyártás során a Ganz-MÁVAG-nak igen nagy problémákat kellett megoldani. A szeletekben legyártott íves szerkezet a gyártó műtől szokatlan pontosságot követelt meg. A 11. ábrán látható egy szerelési egység gyártás

közben a Ganz-MÁVAG hídgyárának szerelőcsarnokában, s a 12. ábrán a kész szerkezet íves része látható kifestve, átadásra kész állapotban.

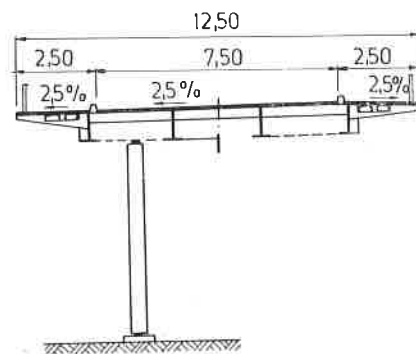
A teljes hídszerkezet átvétele 1969. december—1970. január 10. között

zajlott le. A végzett munka minőségét illetően a Ganz-MÁVAG-ot a legnagyobb elismerés illeti, amit az átvevő kifejezésre is juttatott.

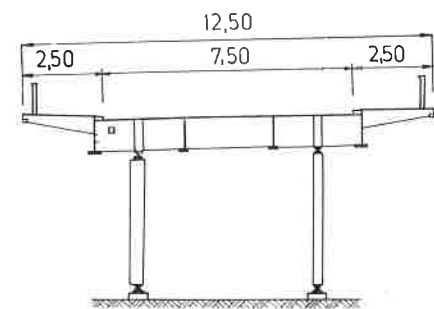
A hidat jelenleg Jénában építi a német szerelővállalat.



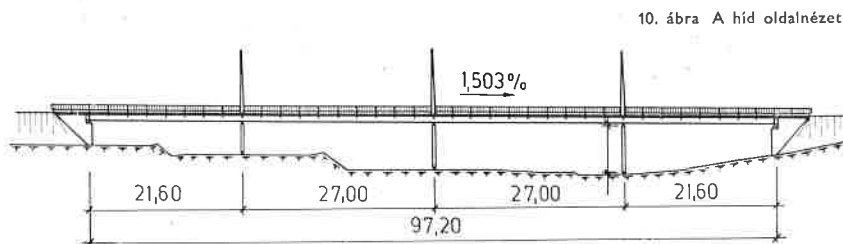
7. ábra Nyitott hídkeresztmetszet hosszirányú bordákkal



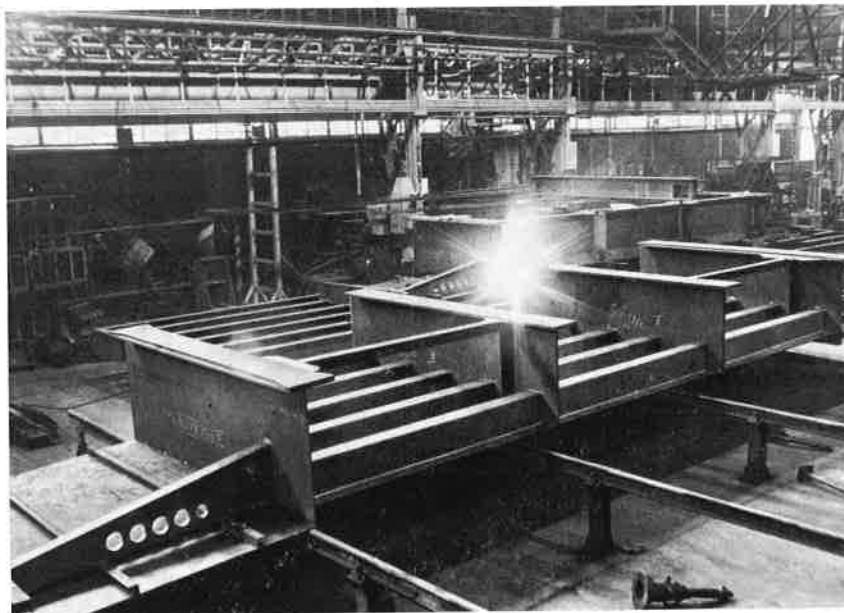
8. ábra Nyitott hídkeresztmetszet keresztirányú bordákkal



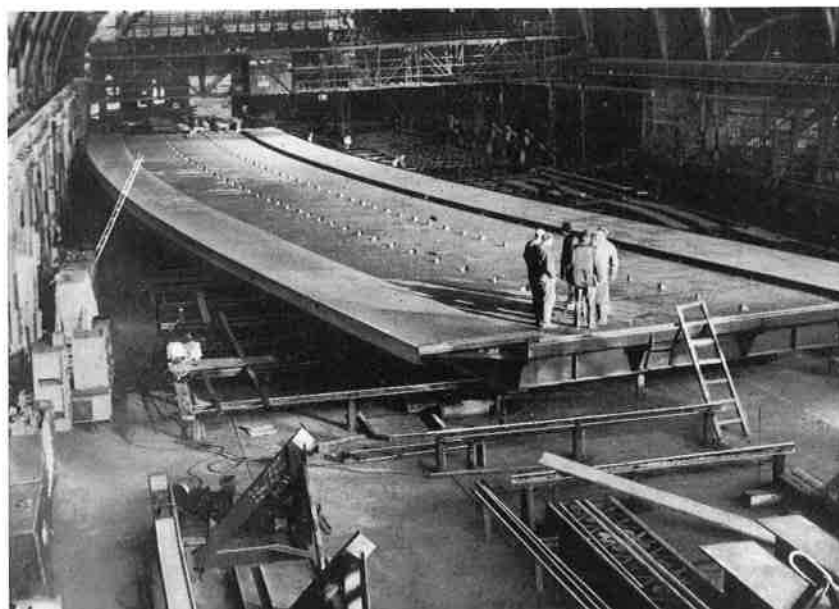
9. ábra A végleges keresztmetszet



10. ábra A híd oldalnézete



11. ábra Egy szerelési egység gyártás közben



12. ábra A kész híd íves része kifestve

Pál Kékedy:

STRASSENBRÜCKE IN JENA

Die Modernisierung der städtischen Strassen in Jena machte es notwendig, dass eine Strassenkorrektur durch das Betriebsgelände der Zeiss-Werke geführt werde. Da das Betriebsgelände nicht durch einen Damm durchgeschnitten werden darf, gelangt eine etwa 100 m lange Strecke der Strasse auf eine Brücke. Mangels örtlicher Kapazität wird die Projektierung und der Bau der Brücke im Rahmen der deutsch-ungarischen Zusammenarbeit durchgeführt. Die Generalprojektierungsarbeiten, die Strassenprojekte und die Projekte des Brückenunterbaues wurden durch den VE Projektierungsbetrieb für Strassenwesen Aussenstelle Erfurt ausgearbeitet, während die Projekte der Oberkonstruktion der Brücke von UVATERV angefertigt wurden. Die Brücke mit Stahlkonstruktion wurde durch Ganz-MÁVAG erzeugt und wird von der Firma IMO Leipzig montiert. Sowohl die Projektierung, wie auch die Erzeugung erfolgte den Vorschriften der deutschen TGL-Normen entsprechend. Die Projekte wurden durch die Staatliche Bauaufsicht Berlin geprüft und gutgeheissen; die fertige Brückenkonstruktion wurde durch das Abnahmeamt der Reichsbahn übernommen. Die Aussenhandelsabwicklung erfolgte durch die Aussenhandelsunternehmen NIKEX, bzw. DIAMASCH.

Die geschweisste Stahlbrückenkonstruktion wurde aus Stahl der Type 37 C hergestellt und hat eine orthotrope Fahrbahn mit vier Hauptträgern, Stegblechen, und fortlaufenden Trägerbalken mit vier Öffnungen. Je zwei Hauptträger werden durch einen unteren Windverband zu einem drehsteifen Schrank zusammengefasst.

Die Spannweiten der Brücke betragen: 21,50+27,00+27,00+21,50 m, ihre Fahrbahnbreite: 2,15+7,50+2,15 m.

Die endgültige Lösung wurde vom Auftraggeber aus mehreren Varianten ausgewählt: es wurden Brücken mit mitwirkender Konstruktion, Brücken mit Kastenträgern und orthotroper Fahrbahn und offene Stahlbrücken erarbeitet. Das Interessante an der verwirklichten Lösung ist, dass die Rippen der Fahrbahn nicht — wie üblich — in Längsrichtung, sondern quer angeordnet sind. Diese Anordnung wurde durch die dichte Hauptträgerverteilung ermöglicht. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass das Anstossen der Querträger und der Rippen sich erübrigt. Der Stahlmaterial-Aufwand beträgt 270 Mp.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1. Lageplan
- Abb. 2. Längsprofil
- Abb. 3. Querschnitt der Spannbetonvariante
- Abb. 4. Querschnitt der Variante mit mitwirkender Konstruktion
- Abb. 5. Querschnitt einer orthotropen Brückenkonstruktion mit Kastenträger
- Abb. 6. Termineinteilung der Projektierung und Erzeugung
- Abb. 7. Offene Brückenkonstruktion mit Rippen in Längsrichtung
- Abb. 8. Offene Brückenkonstruktion mit Rippen in Querrichtung
- Abb. 9. Der endgültige Querschnitt
- Abb. 10. Seitenansicht der Brücke
- Abb. 11. Eine Montageeinheit während der Erzeugung
- Abb. 12. Der Bogenteil der fertigen Brücke ausgelegt

Pál Kékedy:

HIGHWAY BRIDGE IN JENA

The modernization of the urban roads in Jena necessitated the crossing of the area of the Zeiss-plant with one of the road corrections. As the area cannot be cut by a dam, a 100 m long section of the road is to be constructed as a bridge. Failing the local capacity the designing and construction of the bridge will be carried out with German-Hungarian cooperation. The overall (general) designs, the plans of roads and that of the infrastructure have been prepared by VE Projektierungsbetrieb des Strassenwesens Aussenstelle Erfurt whilst those of the superstructure by UVATERV.

The steel structure bridge has been manufactured by Ganz-MÁVAG and the erection will be carried out by the firm IMO, Leipzig. The preparation of plans and the manufacturing were based on German TGL Specifications. The plans have been revised and approved by the Staatliche Bauaufsicht Berlin, the completed bridge structure taken over by the Reichsbahn. The foreign trade transactions have been arranged by the companies NIKEX and DIAMASCH.

The welded steel bridge structure with four main girders and 4-span continuous web girder beam with orthotropic deck plate has been manufactured of steel marked 37 C. Each pair of main girders are clamped into a torsion-rigid box by a lower wind brace. Spans of the bridge are: 21,50+27,00+27,00+21,50 m; width of the deck: 2,15+7,50+2,15 m.

The final solution has been selected by investor from among several variations which were: interworking structure, box girder structure with orthotropic deck plate and open steel bridge structure. The interesting feature of the solution decided on is that the ribs of the deck plate are arranged in cross-direction contrary to the usual method of longitudinal arrangement. This arrangement has been enabled by the close spacing of main girders. Advantage of the method is that it eliminates the joining up of cross-girders and ribs. Quantity of material use: 270 Mp.

List of figures

- Fig. 1. Layout
- Fig. 2. Longitudinal section
- Fig. 3. Cross-section of the prestressed concrete variant
- Fig. 4. Cross-section of the interworking variant
- Fig. 5. Cross-section of the box girder orthotropic bridge-structure
- Fig. 6. Schedule of designing and manufacturing
- Fig. 7. Open bridge cross-section with longitudinal ribs
- Fig. 8. Open bridge cross-section with transversal ribs
- Fig. 9. Final cross-section
- Fig. 10. Side elevation of the bridge
- Fig. 11. Assembly unit during manufacturing
- Fig. 12. Arched part of the completed bridge, developed