

Az ongai vasúti felüljáró robbantásos bontása

Demolition of the highway bridge over the railway by blasting technology

Dr. BOHUS Géza, egyetemi docens¹, URBÁN Tamás főmérnök²

Miskolci Egyetem, Bányászati és Geotechnikai Intézet, Bányászati és Geotechnikai Intézeti Tanszék

H-3515 Miskolc-Egyetemváros

Tel.: +36/46/565-111/20-18

Fax: +36/46/565-069

e-mail: 1bohusgeza@gmail.com, 2urbantamas@kozgep.hu

honlap: <http://www.uni-miskolc.hu/~wwwbmuvt/>

Abstract: *A highway bridge over the international railway from Felsőzsolca to Hidasnémeti was rebuilt near Onga as the road from Miskolc to Szerencs was reconstructed and widened at the same time. The bridge in question was demolished in two phases using blasting technique. There was a special problem to solve as the traffic of the railway was not allowed to stop during the operation. The method of the work and its experiences are discussed in the paper.*

2006. nyarán a 37.sz. főközlekedési út Miskolcot Szerencsessel összekötő szakaszán, a Miskolc-Kassa közötti nemzetközi vasútvonal felett az 1950-es években épített, méreteiben és teherbírásában nem megfelelő egynyílású, vasbeton közúti híd bontása vált szükségessé. A gépi bontási technológiával szemben — a vasútvonal hosszan tartó lezárása miatt — a robbantásos megoldás látszott célszerűnek. A javasolt megoldás lehetővé tette, hogy a robbantás idejére alkalmazott vágányzárat menetrendi szünetbe lehessen illeszteni, és az előkészítő munkák során se kelljen korlátozni a vasúti forgalmat. Az elektromos felsővezeték kiiktatásával a szerelvények lendületből áthaladhattak a kritikus szelvényen és a pályatest folyamatos figyelésével és tisztításával el lehetett kerülni a balesetet és a bontási törmelék töltésre, vágányra kerülését.

Az ajánlott robbantástechnológia biztosította

- a vasúti úrszelvény szabadon hagyása mellett,
- a forgalom korlátozása nélkül,
- az előkészítés, a robbantás és a robbantás utáni aprítás, felrakás során a műtárgy balesetmentes és teljes elbontását.

A bontandó építmény legfontosabb paraméterei:

- Támaszok száma: 2 db
- Legnagyobb szabadnyílás: 10,0 m
- Parti pillérek magassága: 6,0 m
- Szabadnyílás magassága a sinkorona felett: 5,2 m
- Pályaszélesség: 8,0 m
- Pályalemez vastagsága: 0,6 m
- Húzott gömbacélok átmérője: 20 mm

A követelményeknek megfelelő technológia fázisai:

1. A hídtengelyre merőlegesen, kézi bontószerszámokkal (vagy robbantással) technológiai rés készítése a hídlemezben. A szabaddá vált vasalat kivágása lángvágó eszközökkel, a szélső övben található 5-5 db húzott rúd kivételével.
2. A technológiai nyílás visszabetonozása, 35 mm átmérőjű PVC csövek, mint robbantáshoz előkészített töltetek beépítésével. (Ez a megoldás biztosította a szerkezet állékonyságát a további műveletek során)
3. A parti pillérekhez támaszkodó, a közúti pálya alapját biztosító talajtöltés elbontása gépi eszközökkel, a betonszerkezet szabaddá tétele érdekében
4. Vasúti sínekből, rögzítő elemekből, fa pallóból összeállított, a szabaddá tett támaszokon túl nyúló konzolok kialakítása.
5. A konzolok leterhelése a kitermelt töltésanyaggal, ezáltal a két hídfél majdani kibillentését biztosító egyensúlyi helyzet megteremtése.
6. Speciális hexotol vágótöltetek elkészítése és kísérleti robbantás végrehajtása.
7. A szétborítást biztosító töltetek és a húzott rudak elvágására kialakított kumulatív vágótöltetek elhelyezése, élesítése.
8. A pályatest takarása és a repeszvédelem kialakítása.
9. A sávalapra csuklósan felültetett két hídfél kiborítása robbantással.

Az elgondolás lényege, hogy a résbe visszatöltött beton biztosítja, hogy az előkészítő munkák során a szerkezet ne bukjon a vasúti pályatestre. A meghagyott, húzott rudak felveszik a konzolok egyenletes terhelése során keletkező, szétborulást segítő húzóerőt. Az előkészített töltetek hivatottak szétlökni az egyensúlyi „mérleg helyzetbe” hozott szerkezetet a húzott rudak 50 ms-mal korábbi, vágótöltetekkel történő elvágása mellett.

A feladat további sajátossága, hogy a hazai robbanóanyag forgalmazóktól rövid határidőre nem volt beszerezhető, az előző évben fémvágásra sikeresen alkalmazott — 2006-ban Stara Lesna-n is bemutatott— SEMTEX-1 plasztikus robbanóanyag. Ugyancsak nem állt rendelkezésre a célnak jól megfelelő BLADE töltet sem. Ezért lemezes TNT és HEXOGEN 1: 2 arányú keverékéből kialakított, 32 mm átmérőjű, hosszában kettévágott és domborulatával egymásba illesztett PVC csőből készített öntőforma segítségével állítottunk elő félhold profilú, kumulatív vágótölteteket. A biztos alkalmazás érdekében elvégzett kísérleti próbarobbanás során az így nyert vágótöltetek jól átvágták a 45 mm átmérőjű betonacélt is.

Ennek megfelelően 3-3 db 40 cm hosszú 700-800 g tömegű kumulatív töltetek kialakításával, többszörös átfedéssel biztosítottuk az 5-5 db húzott, 20 mm átmérőjű gömbacél átvágását.

A visszabetonozott résben 45 db töltethelyet alakítottunk ki 35 mm-es PVC csőből úgy, hogy a töltetközéppont a pályalemez felezősíkjába kerüljön. A csövekbe a pályasíkba 150 g, a járdaszegélybe 200 g Permon 10 típusú robbanóanyagot töltöttünk.

A robbantóhálózatot DeM típusú villamos gyutacsokból alakítottuk ki úgy, hogy első fokozatban a húzott rudakat, majd 50 ms-mal később a pályalemezbe süllyesztett tölteteket indítottuk.

Számításaink szerint a konzolokra helyezett földtömegből eredő húzóhatás és a robbanás során kifejtett oldalirányú nyomás együttes hatására a kettémetszett két hídfél szimmetrikusan szétborul, a pályatest szabaddá válik.

A számításunkat viszont majdnem keresztülhúzta egy olyan dolog, amire sem mi, sem a munkában szakértőként közreműködő hídász és statikus szakember sem számított.

A pillérek a mellékelt ábra szerint sávalapon nyugodtak olyan módon, hogy ezeket a szerkezeti elemeket egymástól függetlenül vasalták. (Nem tudhattuk, hogy közös vasalási rendszert valósítottak meg.)

Óvatosságból mégis a vágányok felőli belső (húzott) 20 mm-es acélszalakat kibontottuk és a sávalap fölött kb. 0,3 m magasságban lángvágóval elváltuk. Ennek az előrelátásnak lett az a pozitív következménye, hogy a robbantás végrehajtása után az egymástól alig eltávolodó 2 hídfélet a helyszínen tartott munkagépek percek alatt kiberítették. (Az egyik ábrán jól kivehető, hogy a pillérek a húzott oldali vasak elvágási síkjában törtek el.)

A feladat legfontosabb paraméterei:

- Konzolnak alkalmazott 8 m-es (leselejtezett) vasúti sín. 2 X 7 db
- A konzolok leszorítására használt DOKA elemek: 36 db
- Ellensúlynak felhalmozott földtömeg: 2 x 35 t
- Elvágott hídszerkezet „félkar” betontömege: 30 t
- Felhasznált Permon 10 robbanóanyag: 4,2 kg
- Vágótöltetek (hexotol) tömege: 5,0 kg
- DeM villamos gyutacsok száma: 51 db
- Előkészítő munka mennyisége 1+5 fő 4 nap

A robbantás előkészítésében és kivitelezésében, földalatti munkán edzett, kreatív gondolkodású, nagy tapasztalattal rendelkező, valamennyi munkafázisban jól alkalmazható 3 fős, vágár-robbantómester állomány állt rendelkezésre. A feladat sajátosságai, az éjszakai munkavégzés, a vasúti forgalom folyamatos fenntartása, a pálya védelme, számos olyan követelményt támasztott, mely eredményes megoldásához szükség volt a bemutatott, egyszerű technikai megoldásra, a hiányosságokat áthidaló szakmai leleményre.

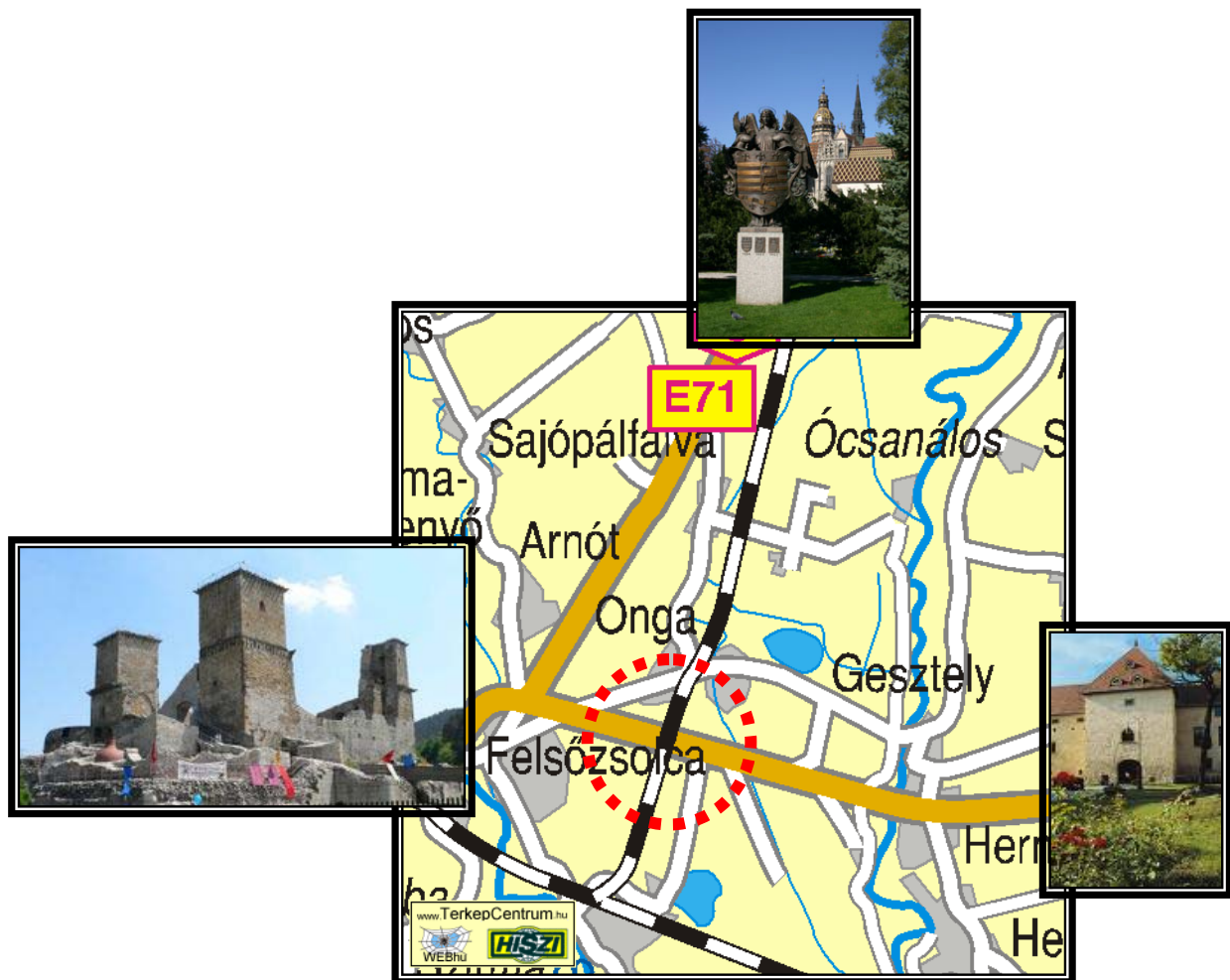
A munka sikeréhez nagy részben hozzájárult BŐHM Szilvia környezeti mérnök, NEMES József robbantástechnikai szakmérnök és PETHŐ Csaba statikus.



Az elbontandó felüljáró Felsőzsolca (Miskolc) felől nézve



A kettérobbantott vasúti felüljáró az első menetrendszerinti vonattal



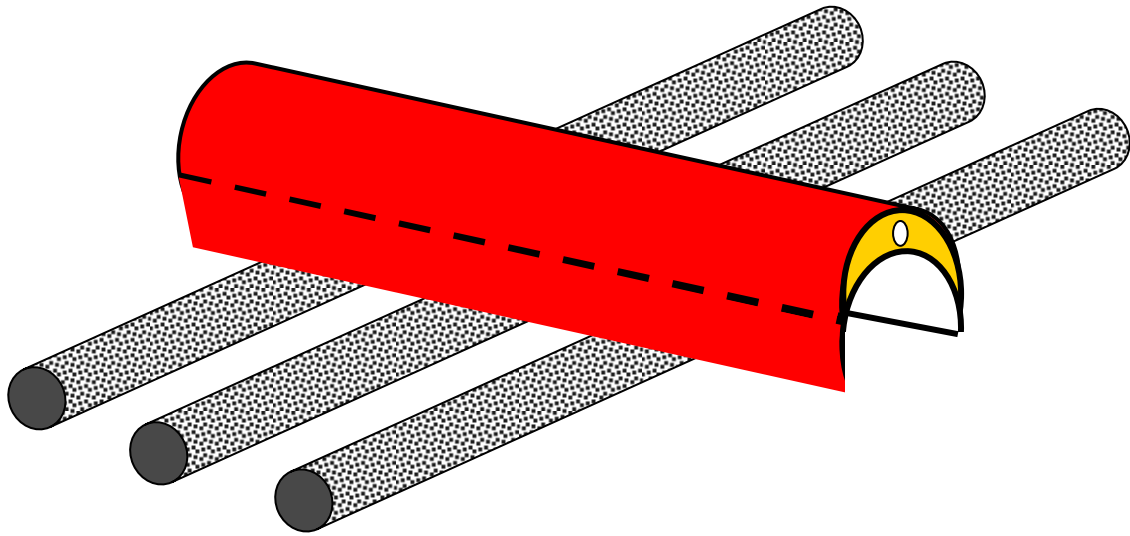
A híd helye a 37. sz. főközlekedési út alatt



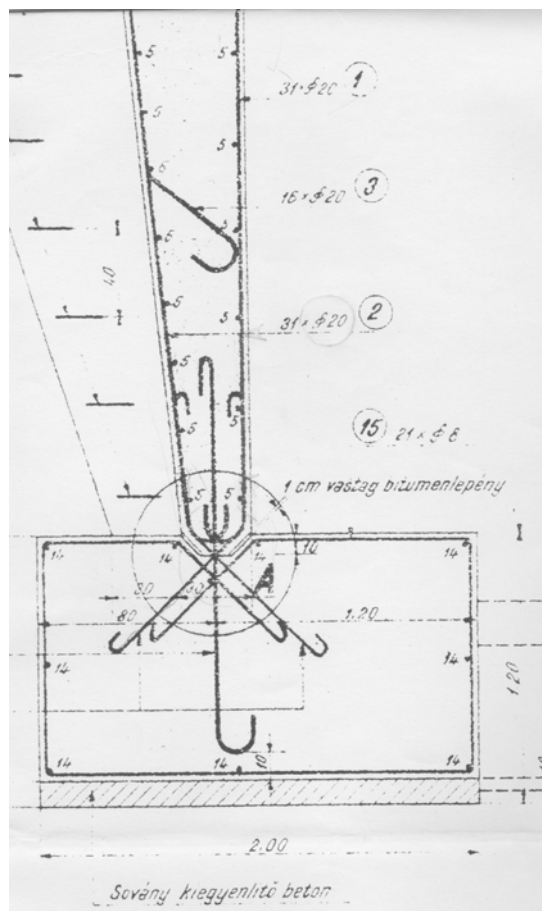
A baloldali pilléren jól láthatók a kibontott betonacélok



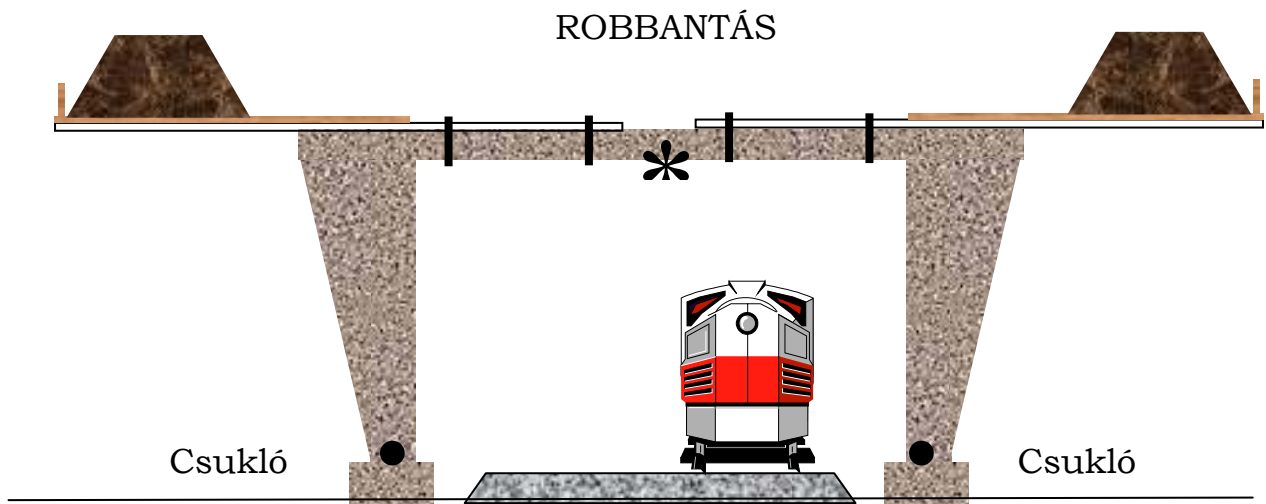
A konzolok szerelése



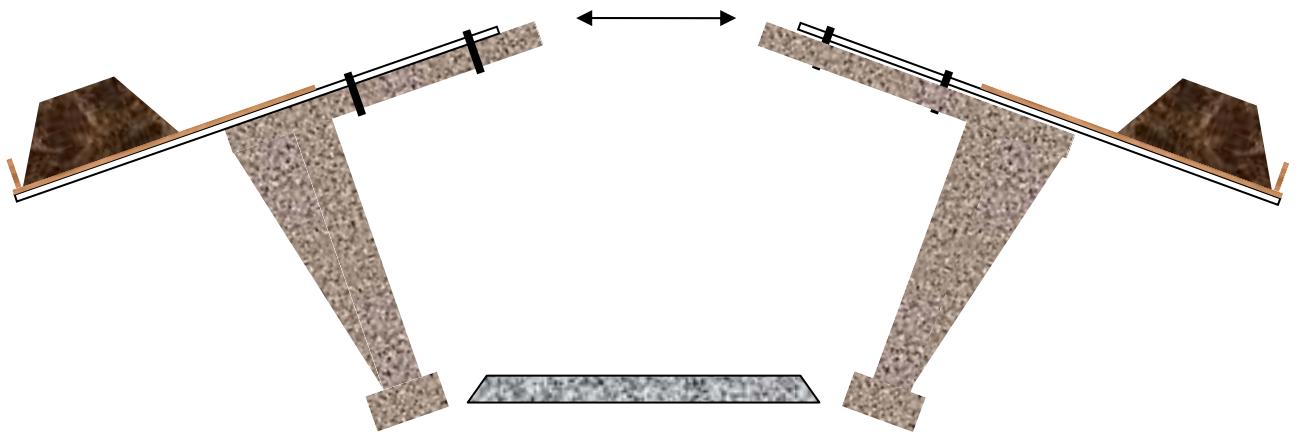
Lineáris Hexotol vágótöltet PVC csőből kialakított öntőformában a húzott rudakon



Az alaptest és a pillér egymástól független (eredeti) vasalási terve



A hídszerkezet keresztmetszete a konzolokra felhalmozott töltésanyaggal



A hídszerkezet kiborítása robbantással



A pillérek a betonvasak vágási síkjában törtek el