

ZVLÁŠTNE PRÍPADOVÉ REKONŠTRUKCIE NOSNÝCH SÚSTAV

Z. Agócs, J. Brodniansky, M. Vanko, K. Sógel, M. Slivanský, I. Bezák, M. Magura

STU Bratislava – Stavebná fakulta
Katedra kovových a drevených konštrukcií

1. NÁVRH NA ROZŠÍRENIE CESTNÉHO MOSTA CEZ RIEKU LAJTA

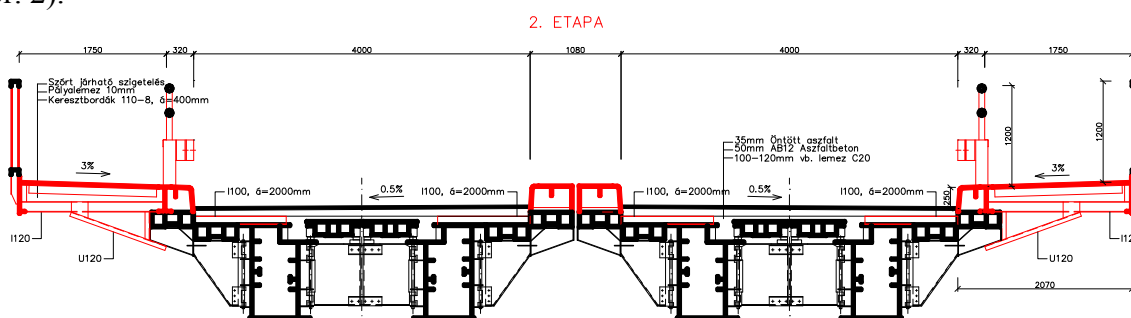
V prvej etape výstavby v roku 1995 cez rieku Lajta v meste Mosonmagyaróvár (MR) bol vybudovaný cestný most s využitím mostných dielcov ESB-16. Tieto dielce pochádzajú z bývalej NDR, kde boli používané ako mostné provizória. Rozpätie pôvodného mosta je $3 \times 16 = 48\text{m}$, šírka vozovky $4,0\text{m}$ bez chodníkov pre peších (obr. 1).



Obr. 1 Most postavený v prvej etape

Objednávateľ požadoval v druhej etape rozšíriť most o ďalší jazdný pruh a doplniť most o chodníky pre peších a cyklistov. Šírka chodníkov $1,75\text{m}$ je limitovaná únosnosťou hlavných nosníkov ESB-16.

Hlavné nosníky sú uzavretého prierezu, priečniky a konzoly sú vo vzájomnej osovej vzdialenosti $2,0\text{m}$. Na nové konzoly budú uložené ortotropné plechové chodníkové panely (obr. 2).



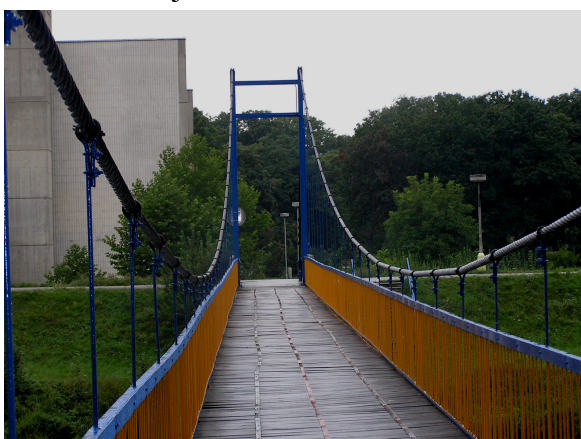
Obr.2 Priečný rez rozšíreného mosta

2. LÁVKA PRE PEŠÍCH CEZ BISKUPICKÝ KANÁL

Pôvodná konštrukcia je visutá lanová sústava bez výstužného nosníka s rozpätím stredného poľa $L = 75,0\text{m}$. Rozpätie krajných polí $L_1 \doteq 5,80\text{m}$ (obr. 3).

Pylóny v priečnom smere sú rámové, s dvojitou priečnou prierezu [160. Osová vzdialenosť priečlí je $1\,200\text{mm}$. Celková výška pylónov je $7\,940\text{mm}$. Nohy pylónov majú uzavretý prierez z dvoch [260. Osová vzdialenosť stojok je $2\,500\text{mm}$. Nosné laná sú šesťpramenné typu Warrington s priemerom $D_L = 64\text{mm}$. Sú vedené cez zaoblené hlavy pylónov,

v krajných poliach sú kotvené do kotevných zariadení. Na koncoch sú nosné laná ohnuté cez kladku Spodnú stavbu tvorí železobetónový gravitačný kotevný blok (obr. 4). Pylóny sú uložené na jeho konzolovitú časť.



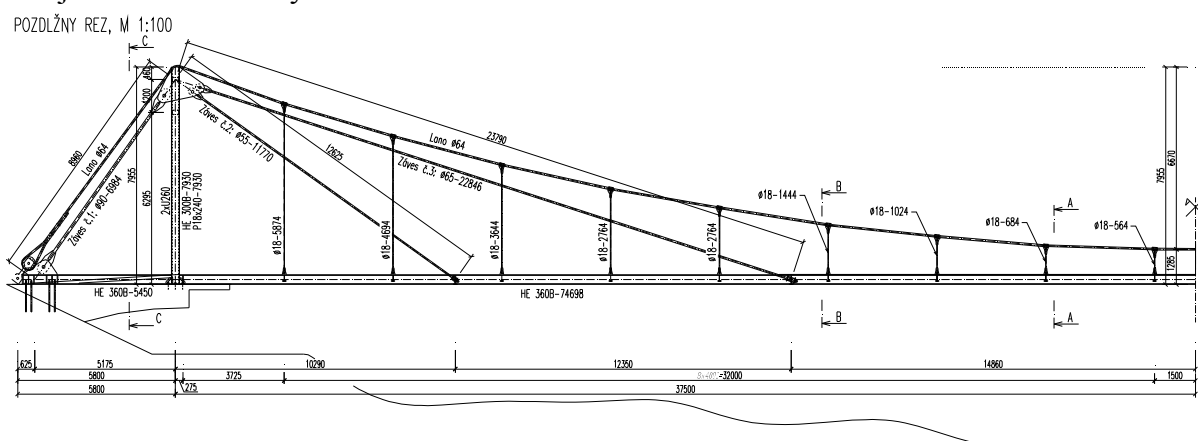
Obr. 3 – Pohľad na visutú konštrukciu lávky



Obr. 4 – ŽB kotevný blok

Pri rekonštrukcii bolo potrebné celú konštrukciu mostovky a zábradlia odstrániť a nahradiť novou. V upravenej konštrukcii boli ponechané len pylóny (zosilnené), nosné lano $\varnothing 64$ mm a spodná stavba lávky.

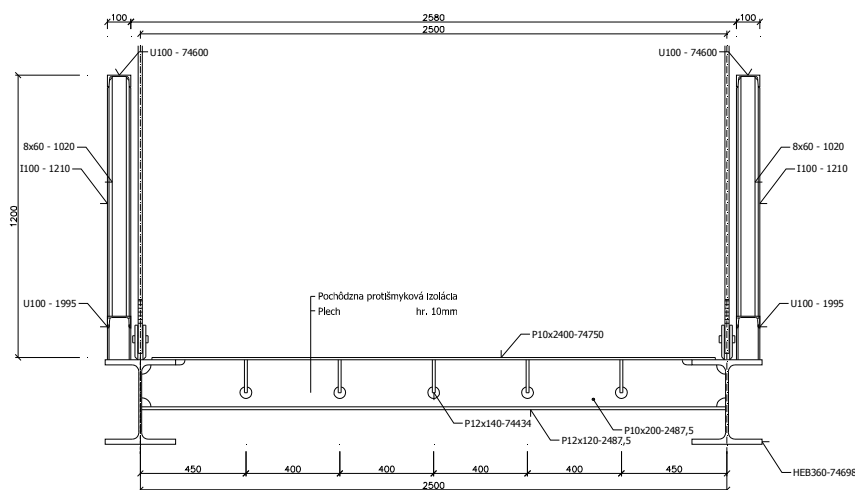
Hlavný nosný systém je vykreslený na obr. 5. Ide o kombinovaný nosný systém – visutá sústava kombinovaná so zavesenou konštrukciou. Visutá sústava preberá v montážnom štádiu tiaž jednotlivých dielcov konštrukcie mostovky až do aktivácie šikmých závesov. V štádiu používania celé zaťaženie preberá zavesená sústava. Visutá sústava je čo najviac odľahčená, pretože nie je možné garantovať dlhodobú únosnosť pôvodného šesťpramenného nosného lana. Visutá sústava má rozpätia ako v pôvodnej konštrukcii. Zavesená sústava je symetrická, s rozpätiami 4,845 + 10,290 + 12,350 + 29,725 + 12,350 + 10,290 + 4,845 m. V krajnom poli majú nové šikmé závesy č. 1 priemer $\varnothing 90$ mm. Na dolnom konci sú kotvené do nového kotevného zariadenia, hore sú uložené na hlavách pylónov. Do styčkových plechov sú kotvené pomocou čapov. Závesy č. 2 ($\varnothing 55$ mm) a č. 3 ($\varnothing 65$ mm) sú na hlavách pylónov kotvené pomocou čapov, do pozdĺžnych nosníkov z HEB360 kotevnými konzolami. Šikmé závesy sú z kruhových tyčí z ocele S420. Všetky závesy sú rektifikovateľné. Zvyšná časť novej konštrukcie lávky bude z ocele S355.



Obr. 5 – Nový nosný systém lávky

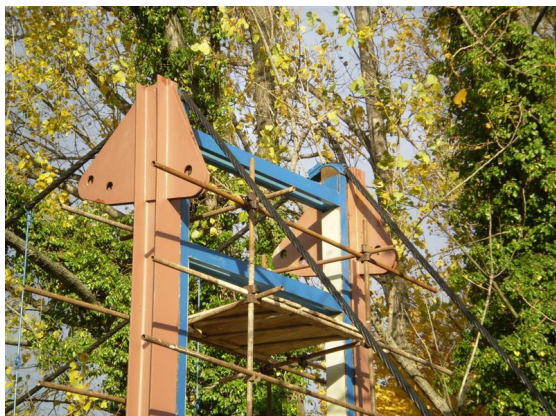
Nová oceľová mostovka je tvorená pozdĺžnymi nosníkmi, priečnikmi a ortotropnou plechovou mostovkou (obr. 6). Osová vzdialenosť hlavných nosníkov (HEB360) je 2 500 mm. Plech mostovky (P10×2 400) je privarený na horné pásnice nosníkov kútovými zvarmi.

Plech je vystužený rebrami (P12×140) s osovou vzdialenosťou 400 mm. Medziľahlé priečniky sú vo vzdialenostiach 4,0 m (v strede 3,0 m) – sú v miestach zvislých závesov. Hlavné priečniky sú uložené v miestach kotvenia šikmých závesov.

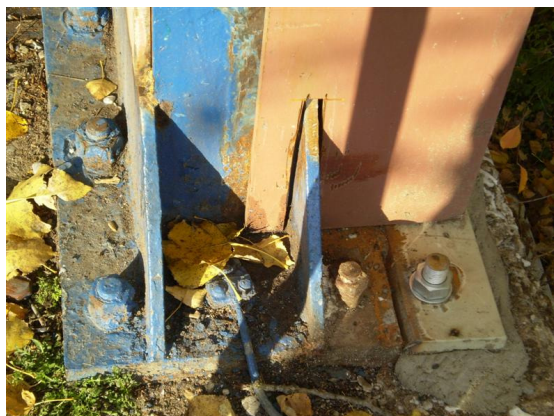


Obr. 6– Priečny rez lávkou

Drieky pôvodných pylónov budú zosilnené profilom HEB300, ktorý bude privarený z vonkajšej strany, a plechmi P18×240, ktoré budú privarené z vnútornej strany. Na hlavách zosilňujúcich HEB profilov budú povarené styčkové plechy, do ktorých budú kotvené nové závesy (obr. 7). Pôvodné úložné dosky budú rozšírené (obr. 8).



Obr. 7 – Hlava pylónu



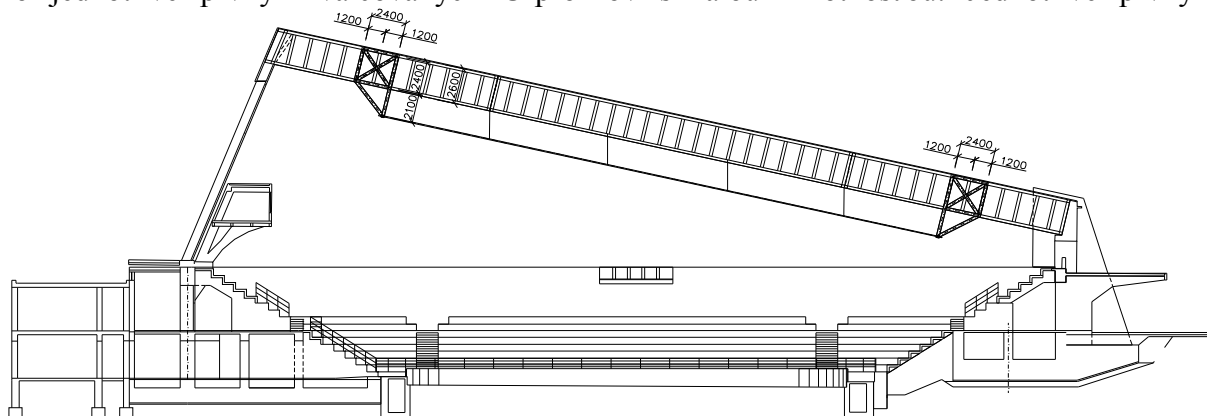
Obr. 8 – Rozšírená úložná doska

Na miestach demontovaných betónových zábradlí budú umiestnené pozdĺžne nosníky HEB360, ktoré prenášajú vodorovnú zložku osových síl krajných závesov, čím sa zmenší namáhanie pôvodných železobetónových kotevných blokov. Oceľové obojstranné zábradlie bude privarené cez stĺpiky na horné pásnice pozdĺžnych nosníkov. Svetlá šírka medzi zábradlím je 2 580 mm.

3. SANÁCIA STREŠNEJ KONŠTRUKCIE OBJEKTU ZIMNÉHO ŠTADIÓNA ZVOLEN

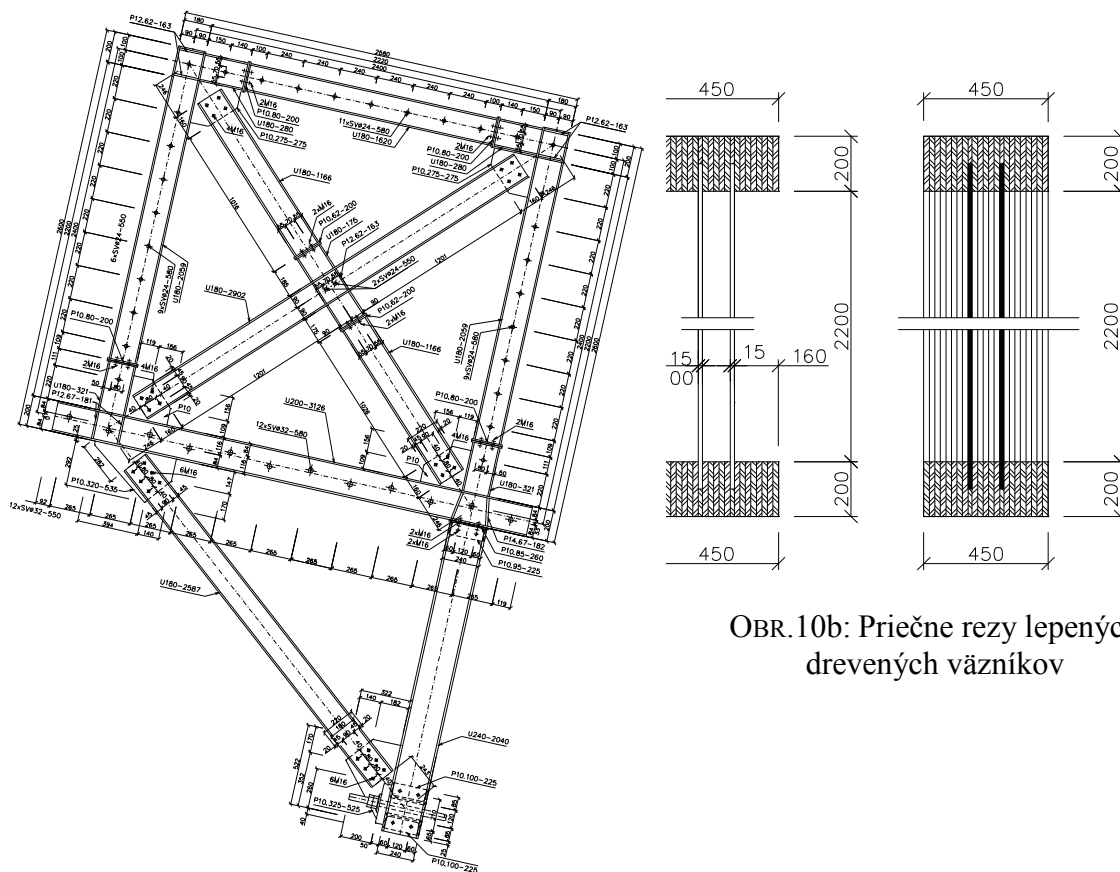
Pri vybranom riešení každý pôvodný drevený lepený nosník s celkovou výškou 2,6m (celkom 34ks) bude zosilnený predpäťm podľa obr.9. Montáž nových oceľových prvkov kotevných konzol a ťahadiel sa uskutoční z vnútorného priestoru haly. Oceľové priehradové kotevné

konzoly budú vyrobené z ocele S355. Priehradové kotevné zariadenie budú dodané na stavbu ako jednotlivé prvky z valcovaných U-profilov s malou hmotnosťou. Jednotlivé prvky



Obr.9 Zosilnenie drevených nosníkov predpätím

kotevných konzol k dreveným nosníkom (obr. 10b) budú pripojené pomocou oceľových svorníkov priemeru 24 a 32mm. Montážne spoje oceľových prvkov sú skrutkové cez styčkové plechy pomocou skrutiek M16/10.9 (obr.10a).

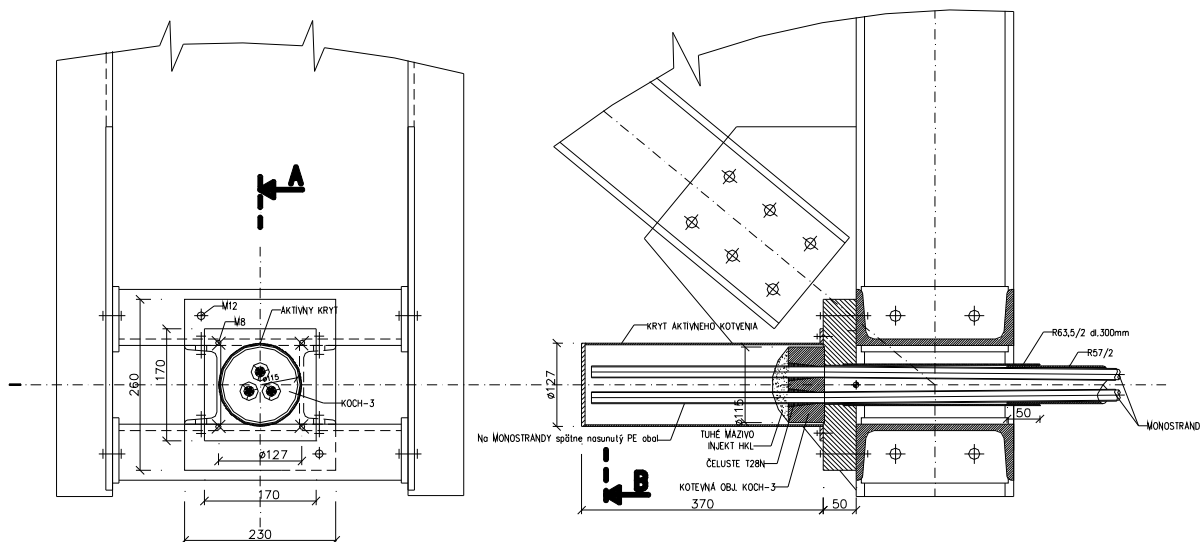


OBR.10b: Priečne rezy lepených drevených väzníkov

Obr.10a: Oceľové kotevné konzoly

Predpínacie ťahadlá budú umiestnené asi 2,0m pod spodnou hranou drevených nosníkov. Ťahadlá budú vedené v podĺžnych osiach drevených väzníkov. Vlastná tiaž predpínacieho ťahadla bude prenášaná do drevených nosníkov zvislými závesmi, umiestnenými v 4 bodoch po dĺžke ťahadla.

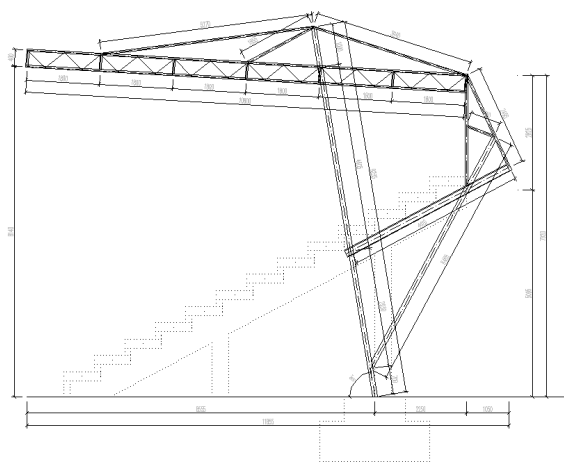
Predpätie na maximálnu osovú silu v ťahadle $S_{VRd}=184kN$ sa uskutoční postupne v štyroch krokoch. Predpokladané zaťaženie v štádiu predpínania je vlastná tiaž väzníkov a tiaž strešnej krytiny. Predpínanie bude vyvedené pri spodnej kotevnej konzole (obr.11).



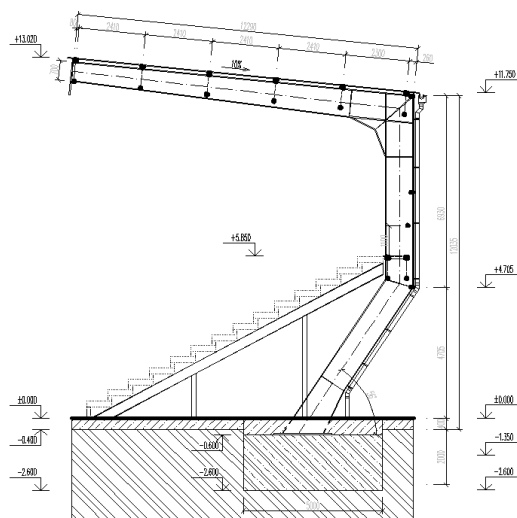
Obr.11 Kotvenie lanového ťahadla

4. ŠTADIÓN A. MALATINSKÉHO V TRNAVE – ZÁPADNÁ TRIBÚNA

Pôvodná nosná konštrukcia zastrešenia západnej tribúny bola tvorená priehradovými zavesenými konzolami (obr. 12). Nosná konštrukcia tribún je železobetónová. Vzhľadom na vyčerpanie morálnej a fyzickej životnosti pôvodného zastrešenia bola navrhnutá nová nosná konštrukcia podľa obr. 13.



Obr.12: Pôvodné priečne väzby



Obr.13: Nové priečne väzby

Celková dĺžka tribúny je 123m. Osová vzdialenosť priečných väzieb je $4 \times 13,5m$, stredné pole $9,0m$ a $4 \times 13,5m$, na obidvoch koncoch väznice presahujú väzby o $3,0m$. Vyroženie konzoly je $12,29m$. Výška drieku zalomených stĺpov s uzavretým prierezom je $1,0m$, v mieste kotvenia sa výška prierezu zväčšuje na $1,5m$. Samotná konzola má premennú výšku prierezu. Väznice sú priehradové priamopásové (obr. 14).

Celkový pohľad na nové zastrešenie západnej tribúny je na obr. 15.



Obr. 14: Montáž nových konzol



Obr. 15: Pohľad na rekonštruovanú strechu

5. SANÁCIA SLINKOVÝCH SÍL

Oceľové silá na slinok majú priemer 36,0m, výška plášťa je 41,1m. Tenkostenná zváraná škrupina plášťa síl je vyrobená z plechov hrúbky 33 až 13mm.

Počas viac ako 30 ročnej prevádzky vznikli na každom síle v jeho spodnej časti dve zvislé trhliny s výškou asi 6,0 m. Pohľady na trhlinu v plášti síla PC2 v novembri 2005 sú na obr. 16 a obr. 17. Pod trhlinou v plášti bol pretrhnutý aj úložný prstenec.



Obr. 16: Pohľad na trhlinu v síle PC2 (november 2005)



Obr. 17: Pohľad na trhlinu v síle PC2 (november 2005), detail

Plášť v mieste trhlín bol zosilnený plechom hrúbky 40mm. Príčiny vzniku trhlín však neboli odborne a podrobne analyzované.

Podrobný výpočet bol vykonaný pomocou programu firmy SCIA IDA NEXIS 32, 3.60.15. Na výpočet bol použitý priestorový dosko – stenový model oceľovej konštrukcie plášťa slinkových síl. Dosiahnuté výsledky sa dobre zhodovali s predbežným výpočtom.

Na základe výsledkov kontrolného statického výpočtu a vykonaných diagnostických prehliadok boli navrhnuté variantné riešenia zosilnenia oceľového plášťa valcových síl:

- zosilnenie oceľového plášťa sústavou kruhových horizontálnych a priamych vertikálnych výstuh. Zosilňujúce výstuhy budú privarené na vonkajší povrch plášťa síl.
- zosilnenie oceľového plášťa sústavou zosilňujúcich prstencových pásov a priamych vertikálnych výstuh. Zosilňujúce výstuhy a pásy budú privarené na vonkajší povrch plášťa síl.
- zníženie úrovne namáhania oceľového plášťa prostredníctvom vnútorného železobetónového prstenca.