

Prikaz

DIVK SEMINAR O MOSTU GAZELA

Čelični most na međunarodnom putu E-75 preko reke Save „Gazela“ je najznačajniji i najopterećeniji most u Beogradu. Projektovan je za 40.000 vozila dnevno, pušten u saobraćaj 1970. Opterećenje mosta je danas 4 puta veće od projektog. Planirana rekonstrukcija ojačavanjem sa 1500 tona čelika treba da obezbedi sigurnu eksploataciju uz promet 200.000 vozila dnevno. Sanacija prilaznih puteva mostu je počela 1. jula 2010, a rad na čeličnoj konstrukciji, predviđen za kasniju fazu, će trajati dve godine.

Društvo za integritet i vek konstrukcija (DIVK) je 2007. odmah posle havarija mostova u SAD i Kini, održalo seminar „Integritet i vek mostova“, na kome je izloženo 9 predavanja. Na tom seminaru je istaknuto da mostu „Gazela“ treba posvetiti pažnju zbog preopterećenja i dugotrajnog rada bez adekvatnog održavanja.

Imajući u vidu stanje i uočene prsline na Gazeli, DIVK je od 26.3. do 5.5.2010. u četiri sesije održao seminar „Integritet i vek mostova - slučaj Gazela“, posvećen rekonstrukciji mosta.

U prvom delu seminara razmatrani su projekti sanacije mosta. *Tihoslav Tošić* je govorio o izradi čelične konstrukcije Gazele u fabrikama „Goša“, Smederevska Palanka, i MIN, Niš. Zbog deformacija vertikalnih limova uočenih posle montaže na terenu, izvedeno je obimno ojačavanje čelične konstrukcije pre prvog ispitivanja probnim opterećenjem.

O sanaciji čelične konstrukcije govorio je *Aleksandar Bojović*, Delfin Inženjering, projektant, koji je sa *Novakom Velovićem*, Mostprojekt, uradio prihvaćeni projekt. O sanaciji betonskih prilaznih konstrukcija je govorio *Nenad Jakovljević*, Mostprojekt.

Na drugom delu razmatran je integritet čelične konstrukcije Gazele. Procenu integriteta na bazi rizika izložio je *Miodrag Pavišić*, počev od procesa oštećenja i graničnog stanja, do značaja procene integriteta i veka. U vreme gradnje mosta, 1963, i pri kontroli 2007, kod drumskih mostova kakav je Gazela, efekat zamora je zanemarljiv. *Bojan Arandelović* je ukazao na potrebu osiguranja kvaliteta tokom veka preko redovnih i posebnih pregleda, i na osnovu baze podataka, a ako se pojave oštećenja, kao što su sada otkrivene prsline, da se izvede popravka. To zahteva ocenu nivoa upotrebljivosti mosta, pre i posle popravke. *Aleksandar Veg* je izneo mogućnost da se oprema Mašinskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, uključi u monitoring konstrukcije Gazele, statičko i dinamičko ispitivanje, komparativni test, eksterno merenje i primenu bežičnog prenosa, sertifikaciju metodologije i sistema. *Taško Maneski* je prikazao softver „Komips“ i analizu raspodele napona u kritičnim područjima zavarene konstrukcije i dijagrame membranskih i smicajnih napona i ekvivalentnog napona u pločama.

Treći deo se odnosio na prvu fazu ispitivanja zamora zavarene konstrukcije, koju je izveo *Zijah Burzić*, Vojnotehnički institut. Na uzorcima lima sa prslinama ispitani su hemijski sastav, zatezne osobine i energija udara, dinamička čvrstoća i Velerova kriva, da bi se utvrdio uticaj eksploatacije na promenu svojstava čelika.

Četvrti, završni, deo seminara posvećen je oceni integriteta Gazele. Kako je proračun konstrukcije baziran na dopuštenim naponima, u slučaju pojave prsline integritet može biti ugrožen. Nema pouzdane procene da je konstrukcija sigurna, jer su dužine prsline kritične, veće od dozvoljenih. Uzrok pojave prsline i stvarna opterećenja nisu poznati, što onemogućava dalje aktivnosti u proceni integriteta. *Aleksandar Sedmak* je ukazao na potrebu praćenja stanja Gazele redovnim ispitivanjima i analizom rezultata, uz primenu savremenih postupaka, u odnosu na integritet čelične konstrukcije mosta posle rekonstrukcije.

O zaključcima seminara DIVK, obavesteni su i relevantne institucije zadužene za održavanje i rekonstrukciju Gazele. Planira se i nastavak rada seminara.

Review

DIVK SEMINAR ON THE GAZELA BRIDGE

The steel bridge “Gazela” on the international road E-75 across the river Sava is the most important and busiest in Belgrade. Designed for 40 000 vehicles daily, opened for traffic in 1970. Today the bridge is loaded 4 times than designed. Planned reconstruction of strengthening with 1 500 tons of steel should ensure safe exploitation of the 200 000 vehicles per day traffic. Repair of roads entering the bridge began on July 1, 2010, and the steel structure, scheduled for a later phase, will last two years.

Immediately after bridge accidents in US and China, the Society for Structural Integrity and Life (DIVK) held a seminar in 2007 on “Integrity and life of bridges”, where 9 presentations were exposed. As noted the “Gazela” bridge should be given attention due to overloading and long-term operation without proper maintenance.

Owing to the state and discovered cracks on Gazela, DIVK held a seminar “Integrity and Life of Bridges - case Gazela”, 26.3–5.5.2010 in 4 sessions, dedicated to reconstruction of the bridge.

The first part of the seminar discussed bridge repair projects. *Tihoslav Tošić* spoke on the development of steel structure in the factories “Goša”, Smederevska Palanka, and MIN, Niš. Because of vertically deformed plates noticed at ground assembly, extensive structural steel reinforcement is made prior to first workload test.

Designer *Aleksandar Bojović*, Delphinus Engineering, spoke on the repair of structural steel, who with *Novak Velović* from Mostprojekt, did the project. *Nenad Jakovljević*, Mostprojekt, spoke on the repair of concrete structures of the bridge.

The second part discussed integrity of Gazela steel structures. Risk-based integrity assessment was presented by *Miodrag Pavišić*, starting from the damage and limit states, to the importance of integrity and life assessment. At the time of construction in 1963, and inspection in 2007, the effect of fatigue is negligible at road bridges such as Gazela. *Bojan Arandelović* stressed the need to secure the life quality of the bridge through regular and special inspections, based on databases, and to perform repairs if damage was to occur, as now detected cracks. This requires a level of use assessment of the bridge, before and after repair. *Aleksandar Veg* put forward possible use of equipment for monitoring from the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, static and dynamic tests, comparative tests, exterior measurement and application of wireless transfer, certification methodologies and systems. *Taško Maneski* presented the software “Komips” and an analysis of stress distribution in critical areas of welded structures and diagrams of membrane and shear stresses, and equivalent stresses in plates.

The third part related to the first stage of welded structure fatigue test, conducted by *Zijah Burzić*, Military Technical Institute. Plate samples with cracks were tested: chemical composition, tensile properties and toughness, dynamic strength and Wöhler curve, so to determine the altered steel properties.

The fourth and final part of the seminar dealt with assess the integrity of Gazela. As calculations are based on allowable stress, the integrity may be compromised in case of cracks. There are no reliable estimates of a safe structure, since crack lengths are critical, larger than allowed. The cause for crack appearance and real loads are not known, preventing further actions in the integrity assessment. *Aleksandar Sedmak* stressed the need of monitoring the Gazela situation by regular testing and analysis with modern methods, as opposed to bridge steel structural integrity after reconstruction.

Relevant institutions in charge of maintenance and repair were informed on the conclusions of the DIVK seminar. The seminar will continue as planned.

Milica Tošić