

SAVREMENA ULOGA INSTITUTA IMS U IZGRADNJI, REKONSTRUKCIJI, SANACIJI I ODRŽAVANJU GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA I OBJEKATA

CONTEMPORARY ROLE OF THE IMS INSTITUTE IN CONSTRUCTION, RECONSTRUCTION, REHABILITATION AND MAINTENANCE OF CIVIL STRUCTURES AND BUILDINGS

Rad primljen / Paper received:

Adresa autora / Author's address:

Institute for Materials Testing (IMS), Belgrade, Serbia
email: bojan.ivankovic@institutims.rs

Ključne reči

- izrada projektno-tehničke dokumentacije
- konsalting u oblasti građevinarstva
- tehnologija građenja i sistem prednaprezanja
- Ispitivanje građevinskih konstrukcija i proizvoda

Izvod

Centar za konstrukcije i prednaprezanje obuhvata delatnosti zahvaljujući kojima je Institut IMS stekao veliki ugled u zemlji i inostranstvu. Kroz rad na širokom spektru aktivnosti vezanih za izgradnju ili sanaciju i rekonstrukciju različitih građevinskih objekata i konstrukcija, posebno kroz primenu tehnoloških rešenja zasnovanih na prednaprezanju, saradnici Centra nastavljaju bogatu tradiciju Instituta IMS. Savremena oprema i visokospecijalizovani kadar omogućavaju izvođenje radova prednaprezanja, realizaciju ispitivanja u laboratoriji i na terenu, projektovanje i razvoj. U poslovima Centra za konstrukcije i prednaprezanje na kapitalnim infrastrukturnim objektima i u obnovi graditeljskog nasleđa aktivno učestvuju skoro sve ostale organizacione celine Instituta IMS, kako bi se obezbedio integralni multidisciplinarni pristup, koji rezultira održivim rešenjima.

TEHNOLOGIJE PREDNAPREZANJA

Prateći svetske trendove u građevinarstvu, Institut IMS je razvio savremene tehnologije i širok asortiman opreme i kotvi za kablove oformljene od glatke žice (sistem IMS) i užadi (sistemi SPB i SPB SUPER), a za sile od 12 do 7.700 kN. Ovi sistemi se primenjuju za naknadno i adheziono prednaprezanje betona, prednaprezanje geotehničkih sidara, kosih kablova mostova, montažu konstrukcija, liftovanje teških tereta i druge specijalne radove. Navedene tehnologije su bazirane na primeni Evrokoda, pratećih evropskih normi i standarda, kao i na preporukama FIP/fib.

PRIMENA PREDNAPREZANJA U IZGRADNJI MOSTOVA I NADVOŽNJAKA

Početak XXI veka označava period u kome je započeta realizacija značajnog broja infrastrukturnih projekata u Srbiji. Primena tehnologije prednaprezanja na izgradnji mostova i nadvožnjaka predstavlja nezamenljivu fazu izgradnje u smislu funkcionalnosti, optimizacije i trajnosti konstrukcija. Sistem prednaprezanja SPB SUPER smo primenili na velikom broju objekata, u raznim uslovima, kao i različitim statičkim sistemima i tehnologijama gradnje. Na svakom projektu, zbog kompleksnosti i obima posla smo se tokom sva četiri godišnja doba trudili da vremenski uslovi ne utiču na kvalitet usluga.

Keywords

- preparation of design documentation
- consulting in construction
- building technology and prestressing systems
- testing of civil structures and construction products

Abstract

The activities performed at the Centre for Structures and Prestressing have gained the IMS Institute a great reputation in the country and abroad. Through work on a wide range of activities related to the construction or rehabilitation and reconstruction of various buildings and structures, especially through the application of technological solutions based on prestressing, the Centre's associates continue the rich tradition of the IMS Institute. Modern equipment and highly specialized staff enable the execution of prestressing works, the realization of tests in the laboratory and on site, design and development. Almost all other parts of the IMS Institute actively participate in the work of the Centre for Structures and Prestressing on capital infrastructure facilities and in the restoration of built heritage, in order to ensure an integral multidisciplinary approach, resulting in sustainable solutions.

Na istočnom kraku koridora X, deonica E-80 Piro-Dimitrovgrad rađeno je prednaprezanje velikog broja nosača, kraćih ili dužih, zavisno od raspona. U istom kraju, na projektu izgradnje paralelnog nekomercijalnog puta SPB SUPER sistem prednaprezanja je primenjen na mostu sandučastog poprečnog preseka koji je građen na skeli. Na deonici E-763 Obrenovac-Ub rađeno je prednaprezanje montažnih nosača, po fazama, kako ne bi došlo do pojave povećanja kontra ugiba zbog nepravovremenog opterećenja montažnih nosača. Slično tome, i na deonici E-75 kroz Grdeličku klisuru prednaprežani su mostovi i nadvožnjaci. Prateći uslove planinskog terena, na deonici puta Nova Varoš-Kokin Brod prednaprežnut je most koji je građen metodom postepenog potiskivanja.

SANACIJA OBJEKATA PREDNAPREZANJEM

Veliki broj mostova koji su finansirale lokalne zajednice širom Srbije, naročito posle velikih poplava 2014. godine, su prednaprežani primenom SPB SUPER sistema prednaprezanja. I ostali tipovi objekata koji su sanirani i kojima je trebalo poboljšati funkcionalnost su izgrađeni u saradnji sa Institutom IMS, Centrom za konstrukcije i prednaprezanje. Izdvajamo Avalski Toranj, koji predstavlja jedan od simbola Beograda, koji je obnovljen 2010. godine.

STABILIZACIJA KOSINA PRIMENOM GEOTEHNIČKIH SIDARA I STENSKIH ANKERA

Veliki iskorak smo napravili na polju stabilizacije kosina i klizišta, pružanjem usluga inženjeringa prilikom ugradnje ankera i kablovskih geotehničkih sidara, prednaprežanjem i ispitivanjem ankera i sidara. Projekat u Grdeličkoj klisuri, na deonici koridora X, koji je rađen preko 6 godina neprekidno, gde je ugrađeno preko 10.000 ankera i sidara predstavlja nezaobilaznu referencu u svetskim razmerama. Neprekidna borba sa prirodom, obim posla, rad pod stalnim pritiskom za nas su predstavljali izazov.

U poredo sa tim projektom pripremljena je i korišćena specijalna oprema za ispitivanje sidara, koja je primenljiva i u skladu sa EN i SIA standardima. U narednom periodu, nastavkom izgradnje infrastrukturnih projekata očekujemo dalji razvoj i striktniju primenu regulative iz ove oblasti građevinarstva.

OBUKA I TEHNIČKA PODRŠKA

Izgradnja pogona za proizvodnju prednapregnutih elemenata, glavnih montažnih nosača, rožnjača, sekundarnih nosača zahteva znanje iz oblasti tehnologije prednaprežanja. Tokom poslednjih petnaestak godina održali smo veliki broj obuka, gde smo prenosili znanje, kao i zanat iz oblasti prednaprežanja. U tom smislu, može se reći u veliki broj hala i proizvodnih pogona različite namene utkano je znanje koje je stečeno u Institutu IMS, koji je pionir primene prednaprežanja u jugoistočnoj Evropi.

ODGOVOR NA SAVREMENE ZAHTEVE PRIMENE PREDNAPREŽANJA

Kalibracija opreme za prednaprežanje zahteva modernizaciju specijalne opreme, te smo shodno tome nabavili digitalne čitače i dinamometre za kalibraciju opreme za prednaprežanje za vrednosti sile do 5000 kN.

Mogućnost da u isto vreme prednaprežemo mostove, saniramo hale i zgrade, ispitujemo geotehnička sidra, kalibrišemo opremu za prednaprežanje i obavljamo obuku kadrova za korišćenje opreme za prednaprežanje predstavlja našu snagu i zamajac daljeg razvoja tehnologije prednaprežanja u okviru Instituta IMS.

PROJEKTOVANJE, OCENA STANJA I SANACIJA OBJEKATA I KONSTRUKCIJA

Izrada projektno-tehničke dokumentacije predstavlja jednu od osnovnih delatnosti Instituta IMS još od njegovog osnivanja. Naši stručnjaci učestvovali su u projektovanju velikog broja značajnih objekata - mostova, hala, stambenih naselja, različitih inženjerskih konstrukcija, poslovnih i javnih objekata.

Danas, u Centru za konstrukcije i prednaprežanje se uglavnom izrađuju projekti kojima se rešavaju specifični problemi primene prednaprežanja, sanacije oštećenih objekata i konstrukcija, rekonstrukcije i izgradnje objekata posebne namene, intervencija na zaštićenim spomenicima kulture, objektima javne namene, različitim objektima i konstrukcijama izvedenim primenom IMS tehnologije građenja.

Izradi projektne dokumentacije prethode specijalistički pregledi, ispitivanja na objektu i u laboratoriji i izrada prora-

čunskih modela. Rezultati ovih pregleda i ispitivanja, koji se sprovode u skladu sa posebnom metodologijom razvijenom u Institutu IMS, služe za ocenu stanja objekata i konstrukcija, na osnovu koje se definišu predlozi sanacionih mera i planira investiciono održavanje, sanacija ili rekonstrukcija.

Veliki broj projekata, kao i redovni i vanredni pregledi izvedeni su za brojne mostovske konstrukcije. Između ostalog, više puta pregledani su svi mostovi na teritoriji Grada Beograda.

Utvrđivanje stanja sprovedeno je u okviru najznačajnijih projekata rekonstrukcije objekata zaštićenog graditeljskog nasleđa: zgrada BIGZ, Hotel Bristol, hale Beogradskog sajma, Dom Vazduhoplovstva u Zemunu, Muzej Grada Beograda, Zgrade A i B Generalštaba.

Stručne ekspertize prilikom izgradnje ili rekonstrukcije izvedene su za brojne postojeće i nove objekte, kao što su Mind park u Kragujevcu, Sakura park u Beogradu, Roaming Group u Južnom bulevaru u Beogradu, zgrada na Zele-nom vencu br. 18 u Beogradu i drugi.

Različite konsalting usluge pružene su za veliki broj objekata specijalne namene, kao što su objekti Rafinerije nafte i Azotare u Pančevu, različite objekte vojske i MUP RS, Hangar 2 JAT Tehnika, objekti Zavoda za izradu novčanica i kovanog novca u Beogradu, centar za selekciju otpada u Subotici, Veletržnica u Beogradu.

IMS TEHNOLOGIJA GRAĐENJA

Tehnologija građenja, razvijena u Institutu IMS, predstavlja savremeni sistem prefabrikovanog građenja u skeletnom sistemu, originalnog koncepta veze stubova i tavanica primenom prednaprežanja. IMS tehnologiju karakterišu izuzetne tehničke performanse, efikasna organizacija i projektovanje upotrebom kataloških elemenata primarne konstrukcije i sekundarnih sistema, mala količina betona i čelika, ekonomičnost proizvodnje i brza montaža.

Tokom skoro sedam decenija primene IMS tehnologije građenja, izgrađeno je više stotina hiljada stanova u zemlji i svetu. Samo u periodu nakon 2000. godine, izgrađeno je, između ostalog, preko 130.000 m² uglavnom stambenih objekata u Novom Sadu, oko 30.000 m² na Novom Beogradu, više desetina hiljada kvadrata u Nišu, pilot-objekat od 7.000 m² u Osijeku.

NADZOR NAD IZVOĐENJEM RADOVA

Stručni nadzor nad izvođenjem radova realizovan je poslednjih godina, između ostalog, na izgradnji mosta preko reke Save na auto-putu E-763 na deonici Surčin-Obrenovac, na obilaznici oko Beograda, sektori 4,5 i 6, na izgradnji deonice autoputa Kuzmin-Sremska Rača, na izgradnji naplatne rampe Vrčin na auto-putu E-75, nad izvođenjem specijalističkih radova na postrojenju za prečišćavanje vode u Pančevu, na rekonstrukciji i sanaciji objekata Narodne banke Srbije u Beogradu, na rekonstrukciji, sanaciji i adaptaciji objekata MUP RS u Beogradu, na rekonstrukciji mosta Češka ćuprija na kanalu Beždan - Vrbas kod Sombora, na izgradnji više mini hidro elektrana.

ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA

U okviru Centra za konstrukcije i prednaprezanje radi akreditovana Laboratorija za ispitivanje konstrukcija, akreditovana po standardu SRPS ISO/IEC 17025:2017. Laboratorija sprovodi mehanička ispitivanja građevinskih i mašinskih konstrukcija i ispitivanja konstrukcijskih elemenata i raspolaže neophodnom opremom i mernim instrumentima koji su potrebni za sprovođenje ovih ispitivanja.

Mehanička ispitivanja moguće je sprovesti pod dejstvom statičkog ili dinamičkog probnog opterećenja. Rezultati mehaničkih ispitivanja ocenjuju se na osnovu izmerenih vrednosti deformacija uzorka ili konstrukcija, tj. vrednosti probnog opterećenja, pomeranja, naprezanja u osnovnom materijalu, nagiba i ubrzanja.

Za prikupljanje podataka prilikom sprovođenja mehaničkih ispitivanja koristi se širok spektar mernih instrumenata, koji odgovaraju savremenim zahtevima za ovakve vrste ispitivanja. Akreditacija laboratorije potvrda je da su naša merna oprema i instrumenti etalonirani od strane relevantnih metroloških laboratorija, da je osoblje obučeno za rad na opremi po akreditovanim metodama, i da su ostvareni rezultati pouzdani.

Poslednjih godina laboratorija je redovno angažovana na obavljanju mehaničkih ispitivanja građevinskih konstrukcija u sklopu aktuelnih velikih infrastrukturnih projekata u Srbiji.

ISPITIVANJE MOSTOVA PROBNIM OPTEREĆENJEM

Ispitivanja probnim opterećenjem na građevinskim konstrukcijama, koja se izvode na samim objektima (*in-situ*) imaju za cilj potvrdu kvaliteta izvedenih radova, potvrdu kapaciteta projektovane nosivosti i proveru statičke stabilnosti građevinskog objekta: most Gazela preko reke Save u Beogradu, nakon rekonstrukcije, mostovi u sklopu severne pristupne saobraćajnice mosta kod Ade u Beogradu, most preko reke Dunav kod Beške, nakon rekonstrukcije, mostovi na autoputu E-80, mostovi na autoputu E-75, most preko reke Dunava državnom putu IB reda br.14, deonica: Sme-

derevo - Kovin, mostovi na železničkoj pruzi E-85, deonica Stara Pazova - Novi Sad.

ISPITIVANJE MAŠINSKIH KONSTRUKCIJA

Pored građevinskih objekata, mehanička ispitivanja se sprovode i na mašinskim konstrukcijama, i to najčešće na konstrukcijama koje su u upotrebi u Elektroprivredi Srbije, a koje su neophodne za neometan rad elektroenergetskih sistema, kao što su konstrukcije rotokopača i odlagača u okviru TE Nikola Tesla A i B.

ISPITIVANJE I KONSALTING USLUGE U RAZVOJU GRAĐEVINSKIH PROIZVODA

Laboratorija pruža pomoć u ostvarivanju kvaliteta i projektovanju proizvoda kroz obavljanje mehaničkih ispitivanja, za potrebe proizvođača građevinskih proizvoda. Širok spektar proizvoda (poklopci šahtova, rešetkasta gazišta, krovni i zidni paneli, zvučne barijere, semaforški i rasvetni stubovi, stubovi visokonaponskih i srednjenaponskih vodova, konstrukcije za sportove, zaštitne staklene ograde, zaštitne barijere na gradilištima, elementi različitih namena, itd.) zahteva angažovanje stručnjaka laboratorije na savetovanju proizvođača o adekvatnom načinu obavljanja ispitivanja i pomoći u nalaženju odgovarajuće standardne metode ispitivanja, a sve u cilju dobijanja odgovarajućih karakteristika proizvoda kojim će se omogućiti njegovo plasiranje na tržište Republike Srbije i EU.

PLANOVI I OČEKIVANJA

Osnovni principi poslovanja u narednim godinama biće zasnovani na praćenju svetskih trendova u smislu primene tehnologija i implementacije propisa, naročito za specijalističke oblasti građevinarstva iz obima aktivnosti Centra za konstrukcije i prednaprezanje. Paleta naših usluga biće i dalje zasnovana na transferu i primeni znanja stečenog u okviru specifičnih multidisciplinarnih projekata koji se realizuju u Institutu IMS.

