



**PREGLED  
NAUČNIH I STRUČNIH  
REZULTATA  
INSTITUTA IMS  
U 2010. GODINI**

Institut za ispitivanje materijala a.d.

Beograd, decembar 2010.

**PREGLED NAUČNIH I STRUČNIH REZULTATA  
INSTITUTA IMS U 2010. GODINI**

**Izdavač**

Institut IMS a.d.  
Beograd, Bulevar vojvode Mišića 43  
www.institutims.rs

**Za izdavača**

Dr Vencislav Grabulov

**Urednici**

Dr Vencislav Grabulov  
Dr Aleksandra Mitrović  
Goran Petrović

**Štampa**

Razvojno-istraživački centar grafičkog inženjerstva  
Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, Karnegijeva 4

**Tiraž**

250 primeraka



*Profesor Branko Žežel, redovni član SANU  
(1910 – 1995.)*

*Ove godine nastavljamo sa upoznavanjem naučne i stručne javnosti sa ostvarenim rezultatima istraživačkog rada u nauci i realizovanim, značajnijim projektima. Kao i u prošlogodišnjoj publikaciji, rezultati su razvrstani prema klasifikaciji datoj u Pravilniku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača. U odnosu na prethodnu godinu značajno je povećan broj rezultata u kategoriji tehničkih i razvojnih rešenja.*

*Tokom 2010. Institut IMS je ostvario značajne poslovne reference u oblasti projektovanja, ispitivanja i istraživanja građevinskih objekata, ispitivanja materijala, razvoja i transfera tehnologija građenja, izrade naučno-istraživačkih projekata, zajedničkih tehnološko-razvojnih projekata, kao i prezentacije naučno-istraživačkog rada. Najznačajniji rezultati su navedeni u poglavlju Odabrane stručne reference.*

*Kada smo prošle godine započeli sa publikovanjem ostvarenih rezultata Instituta IMS, želja nam je bila da proširimo skromnu izdavačku delatnost. Ove, 2010. godine, za to smo imali poseban povod, stogodišnjicu rođenja akademika profesora Branka Žeželja. Tim povodom naučni i stručni saradnici Instituta IMS, koji sa ponosom gaje uspomenu na akademika Žeželja, pokrenuli su inicijativu o proglašenju 2010. godinom Branka Žeželja. Ova inicijativa je naišla na najširu podršku stručne javnosti, jer Žeželjovi saradnici i prijatelji smatraju obeležavanje stogodišnjice rođenja svojim dugom prema njemu, prema naučnoj i stručnoj javnosti ovih prostora i prema budućim generacijama inženjera koji će u njegovom delu naći čvrste oslonce za svoj naučni i praktični rad.*

*Deo te inicijative je i održavanje naučno-stručnog skupa „Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu“. Tim povodom štampan je i Zbornik radova, sa saopštenjima čiji su autori iz Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Hrvatske, Kube, Makedonije, Slovenije i Srbije. Kao dodatak Zborniku radova, a sa ciljem da se što svestranije osvetli ličnost akademika Branka Žeželja, objavljene su lične impresije njegovih saradnika i prijatelja, koji su imali čast i zadovoljstvo da sa njim dele napore i rezultate njegovih konstruktorskih dostignuća kao i probleme do kojih je dolazilo, jer se velika dela ne mogu ostvariti bez manjih ili većih poteškoća.*

*Urednici*

# SADRŽAJ

<b>APSTRAKTI PUBLIKOVANIH RADOVA .....</b>	<b>5</b>
<b>1. RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M20).....</b>	<b>5</b>
Rad u međunarodnom časopisu (M23).....	5
<b>2. ZBORNICI MEĐUNARODNIH NAUČNIH SKUPOVA (M30).....</b>	<b>13</b>
Predavanje po pozivu sa međunarodnog skupa štampano u celini (M31).....	13
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33).....	13
Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34).....	20
<b>3. ČASOPISI NACIONALNOG ZNAČAJA (M50) .....</b>	<b>21</b>
Rad u vodećem časopisu nacionalnog značaja (M51).....	21
Rad u časopisu nacionalnog značaja (M52) .....	22
Rad u naučnom časopisu (M53).....	24
Uređivanje naučnog časopisa nacionalnog značaja (M56).....	25
<b>4. ZBORNICI SKUPOVA NACIONALNOG ZNAČAJA (M60) .....</b>	<b>27</b>
Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celini (R63) .....	27
<b>5. DOKTORSKE DISERTACIJE I MAGISTARSKA TEZE (M70) .....</b>	<b>48</b>
<b>6. TEHNIČKA I RAZVOJNA REŠENJA (M80).....</b>	<b>52</b>
Novi tehnološki postupak (M 83).....	52
Bitno poboljšana tehnologija (M84).....	53
Softveri (M85).....	57

---

7. PATENTI, AUTORSKE IZLOŽBE (M90) .....	58
Realizovani patent, arhitektonsko, građevinsko ili urbanističko autorsko delo (M92).....	58
8. ORGANIZACIJA NAUČNO-STRUČNIH SKUPOVA.....	59
9. NAGRADE I PRIZNANJA .....	60
10. NAUČNI PROJEKTI FINANSIRANI OD STRANE MINISTARSTVA ZA NAUKU I TEHNOLOŠKI RAZVOJ .....	61
<b>ODABRANE STRUČNE REFERENCE .....</b>	<b>67</b>
CENTAR ZA MATERIJALE .....	67
CENTAR ZA PUTEVE I GEOTEHNIKU .....	72
CENTAR ZA METALE I ENERGETIKU .....	79
CENTAR ZA KONSTRUKCIJE I PREDNAPREZANJE .....	80

# **APSTRAKTI PUBLIKOVANIH RADOVA**



# APSTRAKTI PUBLIKOVANIH RADOVA

## 1. RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M20)

### RAD U MEĐUNARODNOM ČASOPISU (M23)

*S. Baloš, V. Grabulov, L. Šiđanin*

#### “FUTURE ARMoured TROOP CARRYING VEHICLES”

*Defence Science Journal*, Vol. 60, September 2010, No. 5, 483-490

Present-day reliance on wheeled and tracked armour personnel carriers (APCs) and infantry fighting vehicles (IFVs), may be changed in the future. Shaped charge grenades and improvised explosive devices (IEDs) represent a considerable threat, even to well protected main battle tanks (MBTs). Paradoxically, the crew of wheeled and tracked troop-carrying vehicles is numerically three to four times larger than that of MBTs, however, their protection in all aspects is significantly lower. Therefore, heavier vehicles may get more attention in the future, where sharing the chassis and a number of components with MBTs could provide significant reductions in procurement costs and maintenance, as well as a simplified logistics in relation to the latest tracked. Obviously, the IFVs mobility of heavy vehicles would be lower than that of lighter vehicles. However, by applying various degrees of modular armour protection, a significant rise in strategic, operational, and tactical mobility could be achieved. Such heavy tracked vehicles, built on a common chassis as MBTs, may equip the future heavy brigades, which will be in contrast to the lighter wheeled vehicles included in rapid deployment brigades. As a result, tracked personnel carrying vehicles may extinct in the future.

*Z. Odanović, I. Blačić, D. Vračarić, V. Grabulov, M. Burzić, B. Katavić*

**“MICROSTRUCTURAL ANALYSIS AS THE INDICATOR FOR SUITABILITY OF WELD REPAIRING OF THE HEAT RESISTANT CR - NI STEEL”**

*REVISTA DE METALURGIA*, 46 (4), JULIO-AGOSTO, 2010, 320-330.

Metallurgical evaluation was performed on a fractured column tube of the reformer furnace in an ammonia plant.

The tubes were manufactured from centrifugally cast heat resistant steel HK 40. Optical and scanning electron microscope (SEM) were used for microstructural and fracture analysis. "For composition determination of the microconstituents energy dispersive X ray spectroscopy (EDS) was used. To evaluate mechanical properties, hardness and microhardness measurements were performed. Investigations based on the microstructural features with the idea to indicate suitability of weld repair of the column were performed in this study. It was observed that the crack initiation, caused by oxidation/corrosion and thermal stresses induced by temperature gradient, appeared in the inner side of the tube wall and propagation occurred along grain boundaries. The results clearly showed the presence of an irregular microstructure which contributed to crack propagation through the tube wall. An occurrence of precipitated needle-shaped carbides/carbonitrides and brittle  $\alpha$  phase was also identified in the microstructure. Results of the microstructural and fracture analysis clearly indicate that reformer furnace columns made of heat resistant steel HK 40 were unsuitable for weld repair.

*M. Arsenović, Ž. Lalić, Z. Radojević,*

**„CLAY BRICK WALLS THERMAL PROPERTIES“**

*International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, Vol. II, 1/2010, Rumunija, 15-18

Today we deal with increasing requirements for quality of brick products, particularly in terms of thermal properties. These characteristics of products depend on many factors, such as configuration, that is, the number, arrangement and the void fraction.

This paper presents results of studying the thermal properties of heavy clay products, sampled at six different factories in Serbia. Thermal properties are accompanied by material and wall thermal conductivity coefficients. Characterization of block properties is done on the basis of volume mass, water absorption, void fraction and wall thickness. The results can be of help to optimize raw material mixture and to manage the production process in order to obtain the better thermal properties of heavy clay products.

*M. Vasić, Z. Radojević*

**“ESTABLISHING THE MODEL FOR PREDICTING THE DURATION OF THE MAIN STAGE OF DRYING GREEN MASONRY PRODUCTS”**

*International journal of modern manufacturing technologies*, Vol. 2, No. 1/2010, Rumunija, 93-98.

In this paper it is presented the researching results for drying behavior of the drying green masonry products from the site Banatski Karlovac. Raw masonry clay were characterized on the basis of: chemical, X-ray, granulometric, dilatometric and TGA / DTA analysis. Testing bodies were prepared by hand in special mold, from the classically prepared raw material after its homogenization and moistening. Classical procedure of raw material processing was carried out by milling in perforated rolls and milling on differential rollers up to grain size not exceeding 1 mm. Experimental investigation of drying test bodies were performed in the laboratory recirculation dryer. It was established the mathematical dependence of the duration time for the main stages of drying, with temperature, humidity and velocity of drying medium. The obtained mathematical model has practical significance because it can be used to optimize the drying process of masonry products in industrial conditions.

*S. Stanković, R. Ilić, K. Janković, D. Bojović, B. Lončar*

**“GAMMA RADIATION ABSORPTION CHARACTERISTICS OF CONCRETE WITH COMPONENTS OF DIFFERENT TYPE MATERIALS”**

*Acta Physica Polonica A*, Vol. 117, No 5, 2010 812-816

Nuclear facilities like nuclear power stations, nuclear research reactors, particle accelerators and linear accelerator in medical institution use concrete in building construction. The different type materials of the aggregate as component of concrete were analysed to provide radiation protection. The energy deposited and the linear attenuation coefficients in different concretes have been calculated with the photon transport Monte Carlo software. The numerical simulations results show that using barite as an aggregate in the concrete is one of the solutions for gamma ray shielding. Thereat, it is shown non-destructive method for determining the gamma radiation absorption characteristics of concrete.

*K. Janković, D. Bojović, D. Nikolić*

**“SOME PROPERTIES OF CONCRETE BASED ON RECYCLED BRICKS”**

*Romanian Journal of Materials*, Vol. 40, No.3, 2010, 222-227

By using crushed brick as aggregate, the structure of concrete can be effectively modeled and materials with very different physical-mechanical characteristics can be obtained. Determination of the influence of polymer admixture on some modified concrete properties is shown in this paper. Experimental work included several types of concrete made with different cement content (250 or 350 kg/m<sup>3</sup>), and same consistency (slump about 5 cm). Few types of concrete made with 4% admixture of polymer (dry material) by weight of cement. Recycled brick or combination of river sand and recycled brick were used as aggregates. Results of determination of concrete compressive and bending strength, modulus of elasticity, coefficient of thermal conductivity, resistance to freezing-thawing, water permeability, shrinkage and creep, and stress - strain diagram were observed.

*K. Janković, D. Bojović, D. Nikolić, Lj. Lončar, Z. Romakov*

**“FROST RESISTANCE OF CONCRETE WITH CRUSHED BRICK AS AGGREGATE”**

*Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering*, (2010), Vol.8, No 2, 2010, 155 – 162

The investigation included concrete made by using recycled brick as aggregate. Experimental work included several types of concrete made with the same cement content (385 kg/m<sup>3</sup>), and same consistency (slump about 1 cm). Recycled brick and combination of natural river aggregate and recycled brick were used as aggregates. The influence of percentage and grain size of crushed brick aggregate on concrete compressive strength, water absorption and frost resistance were observed. On the basis of the results obtained during experimental research, a general conclusion can be drawn that the application of recycled concrete as aggregate can lead to new composites with satisfactory physical-mechanical properties.

*O. Popović, R. Prokić-Cvetković, A. Sedmak, V. Grabulov, Z. Burzić, M. Rakin*

**“CHARACTERISATION OF HIGH-CARBON STEEL SURFACE WELDED LAYER”**

*Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering* Vol 56, No 5, 2010, 295-300

In this paper microstructural and mechanical properties of high-carbon steel surface welded layer obtained with self-shielded flux cored wire are presented in standard rails and crossings. The testing results of tensile characteristics, hardness, toughness via instrumented Charpy pendulum, microstructural analysis and fatigue crack growth resistance of all characteristic zones are analyzed in detail, especially from the point of view of interaction between microstructure and properties.

The obtained results indicate superior properties of repaired welded layers, which is due to their similarity to the new generation of bainitic steel, i.e., due to the change of microstructure from original pearlitic structure to final bainitic structure. Finally, fatigue crack growth parameters have shown that deposited layer has higher resistance than the crack growth, improving overall reliability of rails and crossings.

*I. Svetel, A. Durović, V. Grabulov*

**“PROMPT SYSTEM REDESIGN: SHIFTING TO OPEN SOURCE TECHNOLOGY TO SATISFY USER REQUIREMENTS”**

The international journal published by ComSIS Consortium, *ComSIS* Vol. 7, No. 3, June 2010, 441-457

The paper describes the redesign project undertaken in short time frame to adapt software system to users needs. Additional goals of the project were shift to Open Source technology and selection of the technology enabling sustainable system development. The paper chronologically depicts all phases of the project and gives account of all decisions taken during a process and explains rationale behind them. At the end of the paper the observed redesign methodology is discussed.

*S. Baloš, V. Grabulov, L. Šiđanin, M. Pantić, I. Radisavljević*

**“GEOMETRY, MECHANICAL PROPERTIES AND MOUNTING OF PERFORATED PLATES FOR BALLISTIC APPLICATION”**

*Materials and Design journal* Vol 31 (2010), 2916-2924, Contents lists available at Science Direct Materials and Design journal homepage: [www.elsevier.com/locate/matdes](http://www.elsevier.com/locate/matdes)

In this paper, the ballistic resistance of perforated plates made of different types of steel, mounting and geometry was investigated. Different types of steel in various heat treatment conditions were tested. Target mounting was also varied: rigid, oblique and hanging. Furthermore, four different perforated plate geometries were tested: two plate thicknesses and two hole diameters. Their behaviour was tested using impact from firing 12.7 mm M-8 API ammunition at eleven perforated plate samples. These samples were placed by means of a steel frame over a 13 mm RHA plate, at two distances. Damaged area on targets was correlated to ballistic resistance of the whole armour to find the optimal perforated plate. It was found that perforated plates, in optimized case offer a frequent fracture of the penetrating core in up to five parts. This debris is unable to penetrate the basic plate, offering mass effectiveness of the whole armour model of 1.76 and the mass effectiveness of the perforated plate of 5.91.

*S. Baloš, V. Grabulov, L. Šiđanin, M. Pantić*

**“WIRE FENCE AS APPLIQUE ARMOUR”**

*Materials and Design journal* Vol 31, (2010), 2916-2924, Contents lists available at Science Direct Materials and Design journal homepage: [www.elsevier.com/locate/matdes](http://www.elsevier.com/locate/matdes)

In this paper, the behaviour of wire fence was investigated for potential as applique armour. The wire fence used was made from commercial high-strength patented wire and the supporting frames were made of mild steel L-profiles. Both patented wire and L-profiles are of-the-shelf materials. The fence was tested by firing 12.7 mm M8 API ammunition at four applique armour models: two of these models use a parallel wire arrangement, with one mounted at a 90° angle from the incoming projectile and the other at 70°; and two of these models use a zig-zag wire arrangement, one mounted at a firm 90° angle and the other is left in a hanging arrangement. Fence damage was correlated with RHA basic plate damage, on both the face and back. Wire fence has considerable potential as an improvised applique armour, except if the projectile impacts near the center of the wire or near the center between two wires. The latter case was successfully overcome by placing the armour model at an angle and by using a zig-zag wire arrangement. The lowest basic RHA plate damage level was found

using the hanging armour model. However, from the point of view of ease of attachment, the most convenient was found to be the armour model with the zig-zag wire arrangement fixed at 90° angle from the incoming projectile. SEM fractography revealed that the fracture surface was predominantly ductile, with dimples filled with debris from the incendiary effect of the projectile.

*S. Dević, M. Logar, M. Cocić*

#### **“APPLICATION OF MINERALOGY FOR DIRECT PROBLEM SOLVING IN THE METALLURGICAL PROCESS OF CONTINUOUS STEEL CASTING”**

*Refractories Manual, Special Technologies, 2010, 59-61*

The aim of this paper is to demonstrate the application of mineralogy in the field of black metallurgy, where it serves a crucial role in solving many problems that arise in metallurgical processes. The paper illustrates the importance of performing mineralogical examinations on materials used in the metallurgical process of continuous steel casting. Continuous casting employs various refractory casting elements - protective pipes, monoblocs and submerged entry nozzles (SEs). SEN refractory material is based on an Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-C (alumographite) composition. Mineralogical examinations aided our study, which developed methods to decrease the erosion of submerged entry nozzles. The goal was to prolong the lifespan of a SEN by adjusting the composition of the mineral casting powder that is in direct contact with the SEN wall during casting. Mineral composition is very important for SEN erosion problem-solving. Knowledge of casting powder chemistry alone is not sufficient - mineralogy is also crucial. Knowing to which mineral a particular oxide is bonded is essential - whether to silicate, carbonate, or some other substance. Casting powder characteristics change drastically depending on mineralogy since each mineral compound has distinctive properties.

*B. Ilić, A. Mitrović, Lj. Miličić*

#### **"THERMAL TREATMENT OF KAOLIN CLAY TO OBTAIN METAKAOLINE"**

*Hem.ind.64 (4), 2010, 351-356*

The metakaoline was produced by thermal treatment (calcination) of starting high-quality kaolin clay from Serbia. Optimal calcination parameters are temperature 650 °C and heating time 90 min, for which nearly complete dehydroxylation of the material was achieved. The conversion of the kaolinite to metakaolin was confirmed by XRD and IR analyses of the starting and

thermally treated kaolin samples. The pozzolanic activity, which indicates how good and effective pozzolan is, was determined by Chapelle test. The obtained value 0.65 g Ca(OH)<sub>2</sub> / g of metakaoline indicates that produced metakaolin may be used as supplementary cementitious material.

## **2. ZBORNICI MEĐUNARODNIH NAUČNIH SKUPOVA (M30)**

### **PREDAVANJE PO POZIVU SA MEĐUNARODNOG SKUPA ŠTAMPANO U CELINI (M31)**

*V. Grabulov*

#### **“A CONTRIBUTION TO THE INTEGRITY ASSESSMENT OF WELDED STRUCTURES USING IMPACT AND DYNAMIC PROPERTIES OF WELDED JOINTS“**

The 2<sup>nd</sup> South East European IIW International Congress- Welding – HIGH-TECH Technology in 21st century , Pipeline welding current topic of the region, Sofia, Bulgaria, October 2010.

This paper present one part of the complex and comprehensive weldability study of high strength low carbon microalloyed steel (nominal yield stress min. 490 MPa), regarding the influence of impact and dynamic properties of welded joints for integrity assessment of welded structures. The results of impact absorbed energy testing and crack growth rate properties in weld metal and heat affected zone (tested with notched or precracked Charpy specimens) are presented here and compared with the properties in base material. These results are shown in addition to the results of: mechanical and technological properties of welded joint, susceptibility to hot and cold reheat cracks and to lamellar tearing, as well as the susceptibility test to ductile-to-brittle transition behaviour of welded joint and its constituents welded using Shield Metal Arc Welding (SMAW) process

### **SAOPŠTENJE SA MEĐUNARODNOG SKUPA ŠTAMPANO U CELINI (M33)**

*M. Arsić, Ž. Šarkoćević, Z. Odanović, M. Mladenović, A. Veljović, Z. Savić*

#### **“MEASURE FOR DAMAGE PREVENTION AND SERVICE LIFE EXTENSION OF WELDING PIPES IN OIL INDUSTRI“**

3rd International Symposium ENERGY MINING 2010: “Energy Mining, New Technologies, Sustainable Development“, Banja Jauković, APATIN, September 2010, 255-263.

Premature failure or damaging of parts and components of oil and gas well pipings, as well as pipelines for the transport of oil and gas is generally caused by the simultaneous influence of a large number of technological, metallurgical, structural and exploitation factors. Therefore convenient structural solutions, which provide the mechanical safety of parts and the integrity of structures, can be realized only through total comprehension of their behaviour in various operation regimes.

In this paper the importance of technical diagnostics for monitoring and state analysis of welded pipes / pipelines in oil industry is explained. The analysis of the causes of failure of welded pipes during exploitation has been performed through the use of the 'fault tree analysis', and the significance of this analysis regarding the database creation is undoubtful. Based on the suggested structure of the database regarding the causes of failure, in this paper the possibilities of setting measures for the prevention of damage and failure of welded pipes / pipelines, and therefore the extension of their service life are presented. A suggestion regarding the improvement of the system organization scheme for state monitoring and maintenance of welded pipes / pipelines during exploitation has also been made.

*M. Arsić, Ž. Šarkočević, Z. Odanović, Z. Burzić, M. Rakin, B. Međo*

#### **“FAILURE RESISTANCE ANALYSIS OF API J55 STEEL WELDED PIPES“**

The 2nd South-East European IIW International Congress “*Welding - HIGH - TECH Technology in 21st century*“, PIPELINE WELDING: current topic of the region, Sufia, Bulgaria, October 2010, 107-112.

The results regarding failure resistance parameters of protective welded pipes with a single crack, made of API J55 steel through the use of high-frequency contact welding and primarily intended for the production of gas and oil well pipes are presented in this paper. Experimental tests have been performed in order to determine the mechanical properties of the basic material, using the specimens made of samples taken from welded pipes which have been in exploitation for 8 years. Crack propagation resistance has been determined through direct measurement of crack mouth opening displacement, and J-integral has been numerically calculated. Critical value of the J-integral has been calculated through the use of the finite element method. The calculation has been done by using 20-node isoparameter elements with reduced integration. On the basis of experimental test results, numerical calculation and behaviour diagnostics of welded pipes with a single crack under pressure, the criteria for the integrity assessment of well pipes on oil and gas fields have been determined.

*M. Arsić, A. Sedmak, Z. Savić, Ž. Šarkočević, R. Karić*

**“INFLUENCE OF LOCAL DAMAGE OF PIPE ELBOWS ON THE INTEGRITY AND RELIABILITY OF WELDED PIPELINES“**

The 8th International Conference “*Structural integrity of welded structures*“, Timisoara, Romania, October 2010, 82-90.

Premature failure of structural pipelines in oil and gas transportation systems is usually caused by the simultaneous influence of a large number of metallurgical, design and exploitation factors. Therefore convenient design solutions, which secure reliability and integrity of the system during exploitation, can be achieved only through adequate selection of materials and total comprehension of behaviour of the basic material and welded joints in various operation regimes.

Wall damage, caused by erosion and corrosion which occur due to fluid flow, is a serious problem which has to be solved in order to secure the structural integrity of pipes and pipe elbows in oil and gas transportation systems. This problem is more evident when pipe elbows are concerned because of combined loading caused by inner pressure and in-plane bending. Wall damage gets inspected through the use of NDI methods for detection of geometrical discontinuities. A heavily damaged pipe elbow can cause the unpredicted fracture of the whole pipeline.

In this paper the strength calculation and evaluation of reliability and residual lifetime based on results of metallographic tests, ultrasound inspection of wall thickness and corrosion damage regarding pipe elbows, made of API X60 steel, is presented.

*M. Arsić, Ž. Šarkočević, Z. Savić, A. Sedmak, R. Karić*

**“ENVIRONMENT EFFECTS OF FRACTURES OF CORROSION-DAMAGED WELDED PIPES IN OIL AND GAS WELLS“**

The 8th International Conference “*Structural integrity of welded structures*“, Timisoara, Romania, October 2010, 91-99.

Steel pipes in oil and gas wells are continuously exposed to corrosion aided by high temperatures and pressures in the well. Corrosion can cause significant decrease of mechanical properties of steel and welded joints which can, under unfavoured conditions, be an introduction to pipe fracture, aided by high loads. Fracture of well pipes can be caused and accelerated by the following types of corrosion: pitting corrosion, intercrystal stress corrosion and hydrogen embrittlement.

Failures of welded pipes in oil and gas wells, caused by flaws which occur during the production of pipes or their damaging during exploitation, aside from

influencing operational reliability and safety, also influence the environment in the ecological sense, or in other words influence the quality of soil, water and air.

This paper considers the corrosion degradation mechanisms regarding pipes in oil and gas wells and presents the methodological approach to monitoring the progression of damage on protective pipes due to the preservice of the environment.

*V. Grabulov, Z. Burzić, M. Popović, E. Romhanji*

#### **“TENSILE PROPERTIES OF TWO AL-MG WELDED PLATES AFTER APPLYING DIFFERENT WELDING CONDITIONS”**

14<sup>th</sup> International Research/Expert Conference “Trends in the Development of Machinery and Associated Technology”, TMT 2010, Mediteran cruise, September 2010, 145-149

Two Al-Mg alloys: (I) AA5182 type and (II) the same type additionally alloyed with a low amount of Zn and Zr ( $\approx 0.12\%$ wt each) were processed to 6.5mm thick H116 and H321 marine grade plates. They were welded by applying Mig and Mig-Pulsed procedure with AlMg4.5Mn and AlMg4.5MnZr fillers. The given results indicate that the added amount Zn and Zr did not bring any improvement of mechanical properties. The after welding yield stress degradation was 45%-50% independently on the welding conditions, and the fracture was always placed in the weld metal.

*A. Tawengi, A. Sedmak, V. Grabulov, N. Mitrović*

#### **“WELDABILITY AND COLD CRACKING PROBLEMS IN NA-XTRA M70 STEEL “**

The 4<sup>th</sup> International Conference Innovate technologies for joining advanced materials., Timisoara, Romania, June 2010, 234-238

In view of the importance of high strength low alloy (HSLA) steels, particularly for critical applications such as offshore platforms, pipeline and pressure vessels, and to know how to weld it economically without cold cracking (which is considered as the most dangerous phenomenon in the welding), experiments have been carried out both to observe this phenomenon, and to investigate the influencing factors, such as preheating technique, chemical composition, thickness and hardness. The results of the experiments that have been carried out show no crack in all of the samples taken from the selected HSLA steel (N-A-XTRA M70) for both 12 mm & 30 mm plate thicknesses even without preheating.

*A. Sedmak, V. Grabulov, C. Abukhres, D. Eramah S. Sedmak*

**“MECHANICAL AND NON-DESTRUCTIVE TESTING ROLE IN WELDMENT INTEGRITY ASSESSMENT“**

The 4<sup>th</sup> International Conference Inovate technologies for joining advanced materials., Timisoara, Romania, June 2010, 239-244

Two presented fracture cases were the basis for development of fracture mechanics, applied in structural integrity assessment The analysis of Liberty ship fracture revealed nil ductility transition temperature and low temperature notch sensitivity, stimulate the investigation of crack significance and introduction of fracture mechanics. Fracture of thick wall pressure vessel explained the significance of crack detection. The integrity weldment is dependent on imperfection and nonhomogeneity of structure and mechanical properties

*A.Sedmak, E.Dzindo, V. Grabulov*

**“ELASTIC PLASTIC FINITE ELEMENT ANALYSIS OF WELDMENT FRACTURE MECHANICS PARAMETERS”**

1<sup>st</sup> International Scientific Conference on Engineering "Manufacturing and Advanced Technologies" MAT 2010, Mostar, Bosnia and Herzegovina, 18-20 November 2010 389-394

Evaluation of weldment fracture mechanics parameters is complicated fact due to the inevitable heterogeneity of welded joints, either in overmatching or as under matching case.

As the relevant parameters, the J-integral and crack tip opening displacement (CTOD) were chosen and evaluated by the elastic-plastic finite element method in the case of two-dimensional plane strain edge cracked plate loaded by remote tensile stress.

The results obtained in this paper proved that the finite element method provides reliable and efficient procedure for evaluation of elastic-plastic fracture mechanics parameters in the case of two-dimensional problems.

*Ž. Šarkoćević, M. Arsić, M. Mladenović, M. Rakin, Z. Radaković*

**“MANUFACTURING DEFECTS AND PIPE DAMAGES INFLUENCING DRILL WELL RELIABILITY AND THE ENVIRONMENT“**

Treći internacionalni Naučno-stručni skup GNP 2010 : “Građevinarstvo-nauka i praksa“, Žabljak, March 2010, 1337-1342.

Welded pipe failures in oil and gas wells emerging from pipe manufacturing defects and/or from in-service damages, aside to the influence they have on reliability and operational safety, they also affect the environment, or the quality of soil, water and air.

The paper shows an analysis of defects that occur in the pipe manufacturing process by high frequency contact welding (HF). Considered are mechanisms of pipe corrosion degradation in oil and gas drilling wells, and measures are given for preventing in-service failures of welded pipes based on experimental testing results of simulated corrosion damages in a welded pipe, that are capable of initiating fracture.

*M. Burzić, E. Džindo, K. Bojić, I. Hut, D. Burzić, M. Arsić*

**“INFLUENCE OF HEAT TREATMENT CONDITIONS IN FATIGUE CRACK PROPAGATION BEHAVIOUR OF 8090 ALLOY“**

14<sup>TH</sup> International Research/Expert Conference “*Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*“ TMT 2010., Mediterranean Cruise, Zenica, B & H, September 2010, 681-684

The results of mechanical properties and fatigue crack propagation tests, performed with high strength 8090 Al-Li alloy, are presented in this paper. High level of strength properties is accompanied with acceptable level of fatigue threshold values, offering an alloy of superior characteristics in application, compared to other high strength aluminium alloys. The obtained results of tensile tests and fatigue crack propagation values, are discussed and compared for underage and peak-aged tempers in T-L and L-T orientation of 10 mm thick plates.

*B. Petrović, Z. Radojević, T. Spasojević*

**“TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTE“**

XVIII International scientific and professional Meeting „*ECOLOGICAL TRUTH*“ ECOIST 10., Apatin 01-04 June 2010, 168-173.

As a result of rapid industrialization leads to a permanent increase of the amount and type of waste, which may occur in different phases, with different characteristics that make it more or less dangerous. This paper presents a summary of the state of waste that occurs as a result of various activities in the industry and the possibility of their use as secondary raw materials. It is particularly emphasized the use of industrial waste materials in the building ceramics industry. In the end, a short overview of the means of storing waste

material in the storage drive and the need for recycling or permanent deposit of the same.

*M. Savić, B. Petrović, Z. Radojević*

**“EU EXPERIENCE IN USING OF WASTE MATERIALS IN CERAMIC INDUSTRY- CONTRIBUTION TO ENVIROMENTAL PROTECTION“**

XVIII International scientific and professional Meeting „ECOLOGICAL TRUTH“ ECOIST 10, Apatin 01-04 June 2010, 274-279

The paper presents experience of countries from European Union in using of different secondary raw materials into ceramic industry. Transformation of waste materials embedded in the basic clay mass, improves its performance and reduces bad impact on the environment. Since the secondary raw materials are mainly kept in operating inappropriate warehouses, the reuse of these by-products has significant environmental impact (water, soil and air protection).

*M. Arsenović, Z. Radojević*

**“USAGE POSSIBILITY OF SUNFLOWER OIL PRODUCTION RESIDUES IN HEAVY CLAY INDUSTRY”**

Treći internacionalni naučno-stručni skup GNP, Žabljak, 15-19.02.2010. 681-686.

Constant industrial production growth led to a decrease in available capacity of the natural sources of raw materials, while as a side effect of intensive production there are large quantities of industrial waste or unused by-products, which usually can not directly be recycled. This paper presents some aspects of the research and application of flakes and ash as residues from the production of sunflower oil in heavy clay industry. Pore forming agents are more and more often used to facilitate the building elements, which meet the European and national standards regarding quality.

*D. Ćirić, B. Budisavljević, A. Milenković, D. Boljević*

**“COMPARISON MEASUREMENTS USING DIFFERENT METHODS“**

1<sup>st</sup> European Congress on Sound and Vibration, Ljubljana, Slovenija, Vol.96, 2010, S14-3.

Sound insulation represents one of the most important features of the building construction elements. It could be measured in special laboratory conditions and in situ, that is, by implementation of different methods. Classical method using

stationary broad-band noise was defined several decades ago, but also new method based on impulse response measurement was defined in a new standard ISO 18233. Although both methods are known and standardised, there is hardly data in the literature that compare the results of these methods.

This paper presents the results of comparison of sound insulation measurements carried out by two methods, classical method and new impulse method. The measurements were performed on the construction site of the IMS Institute. For the impulse method, the SineSweep technique is used for measurement of impulse responses in source and receiver room. The software module is developed processing the measured responses and determining the sound insulation. The influence of some parameters of the impulse method is investigated. The equipment used for both measurement methods was almost the same. The results show that both methods give similar values for sound insulation. Certain differences between the methods are the consequence of different excitation signal and assigned processing.

## **SAOPŠTENJE SA MEĐUNARODNOG SKUPA ŠTAMPANO U IZVODU (M34)**

*M. Vasić, Z. Radojević, M. Arsenović, Ž. Grbavčić*

### **“DETERMINATION OF THE EFFECTIVE DIFFUSION COEFFICIENTE”**

YUCOMAT 2010, international conference, Herg Novi, 6.-10.09.2010. 136.

The equation for drying kinetics is obtained, based on the analytical solution of the differential equation with a boundary condition in the form of the flux. This equation was initially developed by G. Efremov. In this paper a modification of the Efremov drying equation shall be presented. Shrinkage correction will be included in that equation for the first time. Software for determination of the effective diffusion coefficient is designed and the predicted value agrees well with the experimental data.

### **3. ČASOPISI NACIONALNOG ZNAČAJA (M50)**

#### **RAD U VODEĆEM ČASOPISU NACIONALNOG ZNAČAJA (M51)**

*K. Janković, D. Bojović, D. Nikolić, Lj. Lončar*

##### **”SOME PROPERTIES OF ULTRA HIGH STRENGTH CONCRETE”**

*MATERIJALI I KONSTRUKCIJE*, Vol. 53, Br. 1, 2010, 43-51.

Modern civil engineering is characterized with increased application of Ultra-high strength concrete (UHSC). Structure, properties and manufacturing technologies of UHSC are intensively analyzed in the last fifteen years. Possibilities of getting UHSC designed with the materials that are available in Serbian market, were tested in the experimental work; they are shown in this paper. Three series of samples were made with different types of cement. Steel fibers were used: length 8mm, diameter 0.175mm. Physical-mechanical properties of UHSC are presented and microstructure of concrete was observed, as well.

*R. Vasić, M. Vasić*

##### **“PHENOMENON OF MOISTURE EXPANSION AND ITS INFLUENCES ON MECHANICAL PROPERTIES OF BRICK CLAY PRODUCTS”**

*Journal of the Polish Ceramic Society*, No 112, 2010, rad prihvaćen za publikaciju.

The paper considers the moisture expansion phenomenon, as a specific form of corrosion process of brick clay products degradation. The influence of mineralogical composition of raw materials, firing temperature and environmental parameters on the magnitude of moisture expansion phenomenon and mechanical properties of brick clay products were considered.

The study of moisture expansion phenomenon of brick products was done using two typical raw materials, one with considerable and the other with a low content of earth-alkaline carbonates. All investigations were done on laboratory brick samples at temperatures ranging from 9000 to 10500C immediately after firing upon carried out hydro-thermal treatment and reheating at 6500C.

It was found that brick moisture expansion depends on presence or absence of earth-alkaline carbonates in raw materials, temperature of firing, appearance of

amorphous faze and on the modulus of elasticity, as well. Brick raw materials with low content of earth alkaline carbonates in fired state show higher tendency to moisture expansion and fired brick products with high content of earth alkaline carbonate showed minor tendency to moisture expansion. Experiments confirmed influence of modulus of elasticity on moisture expansion magnitude.

Moisture expansion caused decreasing of mechanical properties and increasing of volume of brick clay products that appeared as a result of expansion and irreversibly displacement some of segments in the ceramics body.

*A. Mitrović, D. Jevtić, Lj. Miličić, B. Ilić*

#### **„KARAKTERISTIKE PORTLAND CEMENTA SA DODATKOM METAKAOLINA DOBIJENOG KALCINACIJOM DOMAĆE KAOLINSKE GLINE“**

*Materijali i Konstrukcije*, Vol. 53, 2010, 14-32.

U Institutu za ispitivanje materijala razvijena je tehnologija za dobijanje pucolanskog dodatka - metakaolina iz domaće kaolinske gline Vrbica. Verifikacija pucolanskog ponašanja proizvedenog metakaolina izvršena je određivanjem karakteristika portland cementa sa dodatkom 5 - 20 % metakaolina i poređenjem sa karakteristikama portland cementa. Poređenjem karakteristika portland cementa (CEM I) i cementa sa dodatkom metakaolina (CEM II) utvrđeno je da se dodatkom metakaolina skraćuje vreme vezivanja (početak i kraj) i postižu niže vrednosti čvrstoća pri pritisku nakon 2 dana. Nezavisno od udela metakaolina, čvrstoća pri pritisku nakon 7 i 28 dana je veća od čvrstoća portland cementa. Utvrđeno je da se pri dodatku 10 i 15 % metakaolina cementu, čvrstoća pri pritisku povećava približno 15 %.

#### **RAD U ČASOPISU NACIONALNOG ZNAČAJA (M52)**

*J. Ćirilović*

#### **„POTREBE ZA ODRŽAVANJEM NA PUTNOJ MREŽI SRBIJE, PRIMENOM PROGRAMA RNET 2.0“**

*Put i saobraćaj*, III/2010.

Ova analiza ima za cilj pronalaženje optimalne strategije rehabilitacije i održavanja kojom bi se cela putna mreža u najkraćem roku dovela u svoje optimalno stanje, kao i održavanje mreže u tom stanju do kraja analiziranog perioda. Strategija mora biti ekonomski efikasna i održiva što znači da budžet

za održavanje puteva mora biti pokriven prihodima vezanim za njihovo korišćenje. Za ovu analizu su korišćeni podaci iz baze podataka o putevima prvog reda iz 2005. godine. Upotrebom RNET-a 2.0 (Road Network Evaluating Tool) formirana je i upoređena 31 strategija i 31 nivo finansiranja, za planski period od 20 godina.

*S. Petronić, A. Milosavljević, V. Negovanović, V. Gašić, I. Nešić, A. Kovačević, Z. Kovačević*

### **„POVRŠINSKA OBRADA AUSTENITNIH ČELIKA LASEROM, OD ZNAČAJA ZA PRIMENU U ENERGETICI“**

*Energija*, br. 3, 2010, 269-275.

Lasersku obradu materijala uglavnom prate termički i termohemijski efekti. U novije vreme uvedena je nova tehnika površinske obrade laserom sa nazivom "laser shock peening", koja omogućava da karakteristike površine metala i legura budu modifikovane mehaničkim i termomehaničkim efektima. Ova tehnika se primenjuje prvenstveno u cilju poboljšanja osobina materijala: tvrdoće, otpornosti na zamor i habanje, i otpornosti na pojavu prslina usled naponske korozije. U ovom radu su primenjene mehanička i termomehanička obrada laserom na nerđajućem austenitnom čeliku oznake 347. Promene u strukturi materijala koje su nastale interakcijom laserskog zračenja i materijala su snimane skening elektronskom mikroskopijom (SEM) i energo disperzivnom spektroskopskom analizom (EDS).

*M. Drpić*

### **„TOPLLOTNE PERFORMANSE ZIDARSKIH PROIZVODA OD GLINE“**

*IZGRADNJA 64* br. 1-2, Januar-februar 2010, 122-126.

Kontrola usaglašenosti preko fabričke kontrole proizvodnje i/ili početnog ispitivanja tipa je deo tehničkih specifikacija. Specifičan građevinski proizvod može da bude određen različitim projektnim vrednostima, u skladu sa planiranom primenom. U ovome radu obrađena su, za zidarske proizvode, oba aspekta: toplotni i parodifuzijski. U skladu sa bitnim zahtevom o štednji energije i zadržavanju toplote, građevinski objekat i servisne instalacije u njemu moraju da budu projektovani i izvedeni tako da ukupna potrebna energija u upotrebi bude niska, uz uvažavanje lokalnih klimatskih uslova i posednutosti objekta. Osnovni standard EN 1745 i standardi podrške opisuju pravila za određivanje toplotnih vrednosti zidarskih proizvoda. Daje se postupak za konverziju osnovnih vrednosti u računске ili projektne vrednosti. Standard EN 1745 primenjuje se kako za pune elemente za zidanje, tako i za šuplje i za

kompozitne elemente za zidanje. Računske vrednosti toplotne zaštite određuju se saglasno postupku datom u standardu EN 1745, od strane korisnika / projektanta i građevinske kontrole, u skladu sa planiranom primenom proizvoda, uslovima okoline (klimatski uslovi), kao i saglasno nameni proračuna, kao što je: proračun utroška energije, i/ili projektovanje grejnih i rashladnih sistema, i/ili proračun površinskih temperatura, i/ili usaglašenost sa nacionalnim građevinskim propisima, i/ili ispitivanje nestacionarnih toplotnih stanja u zgradama. U skladu sa planiranom primenom, proizvod može da ima različite računске toplotne vrednosti i relativne koeficijente difuzije vlage.

*R. Vasić*

**„UREDBA P6-TA (2009) 0320 EVROPSKOG PARLAMENTA O USAGLAŠENIM USLOVIMA ZA PLASMAN KONSTRUKCIONIH GRAĐEVINSKIH PROIZVODA“**

*Izgradnja*, 64, Broj 9 – 10, 2010, 579 – 582.

Opšte prihvaćeno stanovište je da se uklanjanje tehničkih barijera u oblasti građevinarstva, za potrebe ocenjivanja performansi građevinskih proizvoda, može postići uspostavljanjem usaglašenih tehničkih specifikacija. Te harmonizovane tehničke specifikacije obuhvataju: Ispitivanja, proračune i druge metode u vezi sa bitnim karakteristikama građevinskih proizvoda, koje su definisane u okviru harmonizovanih standarda i Evropskih dokumenata za ocenu performansi (EAD). U radu je dat pregled osnovnih principa koji su prihvaćeni od strane evropskog parlamenta 24. aprila 2009. godine u cilju poboljšanja direktive CPD/89/106/EEC.

**RAD U NAUČNOM ČASOPISU (M53)**

*M. Arsić, Ž. Šarkočević, M. Rakin, M. Mladenović, A. Veljović, Z. Anđelković*

**„ANALIZA UZROKA OTKAZA ZAVARENIH CEVI U NAFTNOJ INDUSTRIJI“**

Međunarodno savetovanje Energetika 2010, časopis Energija, ekonomija, ekologija, Vol.12, br.3, 121-130.

Pojave greške u izradi zavarenih cevi i cevovoda, u odnosu na zahteve koji su postavljeni pred zavareni spoj, se javljaju kao posledica velikog broja tehnološko-metalurških i konstrukcijskih faktora.

Čelične cevi u naftnim i gasnim bušotinama i u transportnim sistemima su kontinuirano izložene procesu korozije potpomognutom povišenim

temperaturama i pritiscima, koji vladaju u unutrašnjosti cevi. Korozija može da dovede do značajnog smanjenja mehaničkih osobina čelika i zavarenog spoja što može pod nepovoljnim uslovima predstavljati uvod u lom cevi i to brže ukoliko su naprezanja veća. Otkaz i/ili lom cevi može biti izazvan i ubrzan, pre svega, sledećim vrstama korozije: rupičastom, interkristalnom, naponskom korozijom i vodoničnom krtošću.

Otkazi zavarenih cevi u eksploataciji ili transportu nafte/gasa, nastali kao posledica neotkrivenih grešaka u njihovoj izradi ili usled oštećenja u radu, pored uticaja na pouzdanost i bezbednost u radu imaju i ekološki uticaji na okolinu, odnosno na kvalitet zemlje, vode i vazduha.

U ovom radu se želi ukazati na neke kvalitativne mogućnosti koje pruža metoda „Stablo otkaza“ za analizu vrste i uzroka otkaza zavarenih cevi u naftnoj industriji (kolone zaštitnih cevi u naftnim i gasnim bušotinama, cevi za transport nafte i gasa). Pokazano je da se rezultati analize stabla otkaza mogu koristiti, ne samo za ocenu pouzdanosti određenih cevni sistema već i za sprečavanje otkaza, jer se metoda oslanja na dijagramske opise logičkih relacija između neželjenih događaja.

## **UREĐIVANJE NAUČNOG ČASOPISA NACIONALNOG ZNAČAJA (M56)**

*N. Mijatović, J. Petrović, Lj. Todorović*

### **„UPOREDNI REZULTATI ANALIZE SADRŽAJA BAKRA U RUDI, JALOVINI I KONCENTRATU BAKRA FLOTACIJE VELIKI KRIVELJ“**

*Bakar br.1, 2010, vol.35, 49-62.*

This paper presents the comparative results of copper content in the ore, tailings and copper concentrate from the Flotation Plant Veliki Krivel. Due to a need for faster, safer and cheaper analyses, the methods / techniques that have long been applied in the Laboratory for Chemical Analysis within the Mining and Metallurgy Institute Bor were compared: electrogravimetry (EG), spectrophotometry (SF) and newly applied technique of X-ray fluorescent analysis (XRFA). The results were statistically analyzed and it was proven that modern and faster XRFA technique could completely replace the methods that are now applied for determination the copper content in these materials.

*B. Petrović, V. Gardić*

**„RAZVOJ TEHNOLOGIJE RECIKLAŽE METALA IZ OPASNOG  
OTPADA POGONA ZA TOPLO CINKOVANJE“**

*Zaštita materijala*, 51, 1, 2010, 35-42.

U galvanskom postupku toplog cinkovanja dolazi do stvaranja novog proizvoda od čelika zaštićenog od korozije prevlakom cinka, a uz to dolazi do pojave pet vrsta nus proizvoda: cink šljake, cink pepela, cinkove pare, otpadnih rastvora i otpadnih voda. Rešavanjem otpadnih rastvora i otpadnih voda nastaju muljevi, kao dodatni nus proizvodi. Svi navedeni nus proizvodi pripadaju otpadu i to uglavnom opasnom otpadu. Upravljanje ovom vrstom otpada složen je i delikatan posao. Regeneracija i reciklaža navedenih otpada su veoma poželjni obzirom da sadrže značajne količine metala, na prvom mestu cink. U ovom radu su prikazani pravci razvoja tehnologije reciklaže metala iz opasnog otpada sa aspekta tehno-ekonomske dobiti i očuvanja prirodnih resursa, a s druge strane kao dobrobit očuvanja čiste životne sredine.

## **4. ZBORNICI SKUPOVA NACIONALNOG ZNAČAJA (M60)**

### **SAOPŠTENJE SA SKUPA NACIONALNOG ZNAČAJA ŠTAMPANO U CELINI (R63)**

*B. Vistić, M. Arsić, V. Aleksić, M. Mladenović, D. Jaković, A. Djordjević*

#### **„TEHNOLOGIJA REPARATURNOG ZAVARIVANJA VRATILA TURBINE NA HIDROELEKTRANI ĐERDAP BEZ DEMONTAŽE AGREGATA“**

26. Savetovanje sa međunarodnim učešćem "Zavarivanje 2010", Jun 2010, Tara, Rad 73, 8 strana, publikovano na CD-u.

Šuplje vratilo turbine, agregata 8 na hidroelektrani „Djerdap II”, izradjeno je iz tri dela, zavarivanjem velike prirubnice i cilindričnog dela vratila i cilindričnog dela i male prirubnice. Velika prirubnica ( prirubnica prema glavčini radnog kola) je izradjena od čeličnog Piva 20 GSL, a cilindrični deo vratila i mala prirubnica su izradjeni od čelika 20 GS. Vratilo je bilo u radu oko 160.000 sati. Nakon 25. godina rada agregata 8, u cilju utvrđivanja stanja turbinskog vratila izvršena su detaljna ispitivanja zavarenih spojeva (ZS) i osnovnog materijala (OS) vratila, metodama bez razaranja (virtuelno ispitivanje-VT, ispitivanje penetrantima-PT, ispitivanje magnetnim česticama-MT i ultrazvučno ispitivanje- UT).

Izvršenim ispitivanjima utvrđeno je da u zoni prelaznog radijusa (R80) između cilindričnog dela vratila i velike prirubnice, po čitavom obimu, postoji veliki broj površinskih prslina, različitih dužina i dubina. Maksimalna dužina pojedinačne prslina bila je  $L = 430$  mm, a maksimalna dubina  $a = 20$  mm. U cilju produženja radnog veka vratila turbine uradjena je tehnologija reparaturnog zavarivanja. S obzirom da je sanaciju prslina, na prelaznom radijusu vratila, trebalo uraditi bez njegove demontaže, u radu je pored tehnologije zavarivanja data i procedura pripreme vratila sa redosledom izvodjenja radova.

*M. Arsić, Ž. Šarkočević, Z. Burzić, M. Rakin, Z. Odanović, A. Veljović*

**„OTPORNOST NA KOROZIJU I LOM ZAVARENIH CEVI ZA  
NAFTNE BUŠOTINE“**

26. Savetovanje sa međunarodnim učešćem, "Procesing 2010", Jun 2010, Tara, Rad 26, 9 strana, publikovano na CD-u.

Zaštitne zavarene cevi u naftnim bušotinama spadaju u visoko odgovorne konstrukcije koje su osetljive na koroziju i prsline. Zato je bitno poznavati preostalu čvrstoću cevi u slučaju pojave nekog od navedenih vidova oštećenja. U radu su prikazani rezultati ispitivanja nivoa oštećenja čelika API J55, korišćenog za izradu zaštitnih cevi visokofrekventnim kontaktnim postupkom zavarivanja (VF). Ispitivana cev je povučena iz eksploatacije nakon približno 70 000 radnih sati (8 godina) u naftnoj bušotini. Eksperimentalna ispitivanja su izvršena na zaštitnim zavarenim cevima iz eksploatacije koje su zatvorene dancima, sa mehaničkom obradom simuliranim korozionim oštećenjima i aksijalnom površinskom prslinom u osnovnom materijalu. Za određivanja otpornosti zaštitnih zavarenih cevi prema oštećenju izvršeno je merenje deformacija i izračunati su glavni normalni naponi. Primenom postupka ASME B31G, modifikovanog ASME B31G, izračunati su maksimalni pritisci oštećenih cevi.

U cilju određivanja otpornosti na lom izvršeno je direktno merenje J integrala. Direktnim laboratorijskim merenjem J integrala, deformacije i CMOD su mereni mernim trakama.

*A. Veljović, M. Arsić, M. Mladenović, B. Vistić, Z. Odanović, Z. Savić*

**„PRIMENA EVROPSKIH DIREKTIVA OPŠTEM PRISTUPU  
STANDARDIZACIJE I TEHNIČKIM REGULATIVAMA U  
ENERGETICI“**

EKO-JUSTUS II: "Pravo i životna sredina u privredi i praksi", Palić, Juni 2010, 60-67.

Direktiva za opremu pod pritiskom (Pressure Equipment Directive – PED 97/23/EC) se odnosi samo na projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom i sklopova, namenjenih za najviši dozvoljeni pritisak veći od 0,5 bar. Kada se oprema pod pritiskom ugrađuje u neki energetska objekat onda ona može da podleže većem broju direktiva. Na primer, kompresorski agregat, podleže Direktivi za opremu pod pritiskom 97/23/EC, Direktivi za jednostavne posude pod pritiskom 87/404/EEC, Direktivi za mašine 98/37/EEC i Direktivi za niskonaponsku opremu 2006/95/EC jer delovi agregata, kompresor, rezervoari, hladnjak, mernoregulacioni uređaji i instrumenti, armatura, elektromotor i drugi elementi svaki pojedinačno podleže

odgovarajućoj direktivi. Za prenosnu opremu pod pritiskom primenjuje se i Direktiva 99/36/EC. Odgovornost proizvođača, odnosno isporučioaca agregata kao sklopa je da svi delovi opreme budu usaglašeni sa zahtevima odgovarajuće direktive.

U radu je dat pregled i osnovna obeležja novog i opšteg pristupa standardizaciji i tehničkom usaglašavanju za opremu pod pritiskom, koji se odnose na integritet konstrukcija.

*M. Arsić, A. Veljović, M. Mladenović, B. Vistić, Z. Odanović, Z. Savić*

### **„TEHNIČKA REGULATIVA KAO PREVENCIJA OTKAZA TURBINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE“**

EKO-JUSTUS II: "Pravo i životna sredina u privredi i praksi", Palić, Juni 2010, 204-212.

Širom sveta se proučava potražnje za električnom energijom i njenom isporukom, a posebno je povećano interesovanje za hidroenergijom i taj porast interesovanja ne jenjava. Turbinska i hidromehanička oprema na hidroelektrani "HE ĐERDAP" u radu je izložena uslovima eksploatacije koji dovode do degradacije materijala delova opreme. Prema učestalosti nastajanja otkaza (havarija, oštećenja), a na osnovu iskustva stečenog dugogodišnjim ispitivanjima i utvrđivanjem stanja, uzroci degradacije materijala su: zamor, korozija, erozija i kavitacija.

Zbog obimnosti materije, u ovom radu razmotreni su samo otkazi horizontalnih i vertikalnih turbinskih vratila hidrogeneratora, jasno povezujući porast frekvence oscilacija vratila sa smanjenjem veka trajanja. Date su i smernice za donošenje tehničke regulative projektnih karakteristika turbinske i hidromehaničke opreme kao prevencije otkaza i zaštite životne sredine.

*M. Arsić, Ž. Šarkoćević, Z. Odanović, M. Mladenović, A. Veljović*

### **„MEHANIČKE OSOBINE ZAVARENIH SPOJEVA ČELIKA API X60 URADENIH PRIMENOM ELEKTROLUČNOG ZAVARIVANJA“**

XVI Savetovanje KOMIM, Užice, Septembar 2010, 62-66.

U radu su dati rezultati ispitivanja mehaničkih osobina zavarenih spojeva čelika API X60. Elektrolučno zavarenje uzoraka za izradu epruveta je izvršeno postupkom 111, jer je to jedan od postupaka za međusobno spajanje cevi u cevovod za transport nafte ili gasa. Za utvrđivanje zateznih osobina metala šava i zone uticaja toplote ispitane su mikroeprove  $\varnothing 1,5$  mm, a za osnovni

materijal epruvete  $\varnothing 6$  mm. Određivanje žilavosti izvršeno je ispitivanjem energije udara na standardnim Šarpi epruvetama sa V zarezom.

*Ž. Šarkoćević, M. Arsić, M. Mladenović, A. Veljović, Z. Savić*

**„MEHANIČKE OSOBINE ZAVARENIH SPOJEVA ČELIKA API X60 URAĐENIH ZAVARIVANJEM POD PRAŠKOM I VISOKOFREKVENTIM ZAVARIVANJEM”**

XVI Savetovanje KOMIM, Užice, Septembar 2010, 67-72.

U radu je dat deo rezultata ispitivanja mehaničkih osobina (zatezna čvrstoća i žilavost) osnovnog materijala i zavarenih spojeva uzdužno i spiralno zavarenih cevi, izrađenih od čelika povišene čvrstoće API X60, namenjenih za naftovode, gasovode. Uzdužno zavarene cevi izrađuju se visokofrekventnim kontaktnim zavarivanja, a spiralno zavarene cevi zavarivanjem pod praškom. Ispitivanja mehaničkih osobina osnovnog materijala i zavarenog spoja na epruvetama iz šavnih cevi definisana su standardom API Spec 5LS.

*Z. Karastojković, Z. Kovačević, A. Raković*

**“DIAGNOSTIC OF SURFACE STATE OF MACHINE'S COMPONENT OR CONSTRUCTION BY REPLICA METHOD”**

*Tehnička dijagnostika*, vol. 9, br. 3, 2010, 3-10.

Mnoge metode ispitivanja, koje se obično koriste u ispitivanju tokom proizvodnih procesa mašinskih delova, alata ili sklopova, jednostavno se ne mogu primeniti nakon više godina rada takvog sklopa ili opreme. Za ispitivanje bilo koje opreme, metode ispitivanja bez razaranja uvek imaju prednost. Za topografsku analizu karakteristika površine metala razvijene su brojne metode, ali za otkrivanje strukture postoje samo nekoliko. Ako takvu analizu treba izvršiti na licu mesta onda je metoda replika nezamenljiva. Replika treba da zadrži detalje sa ispitivane površine i ona svakako predstavlja negativ mikrostrukture. Kada je replika uzeta na terenu, ona se može metalografski ispitivati i fotografisati u laboratoriji u bilo koje vreme. Tako, mnogi procesi koji su prisutni na ispitivanoj površini mogu se ispitivati primenom tehnike replika. Replika je, takođe, primenljiva na površinama lomova i samo ovom tehnikom je moguće dati ocenu razloga pojave loma. U ovom radu su prikazani primeri kada su replike uzete sa železnih materijala, čelika, ali i sa obojenih metala.

*M. Vasić, R. Vasić*

**„ZAHTEVI I OSNOVNE KARAKTERISTIKE BLOKOVA OD GLINE U SISTEMIMA ZA MEĐUSPRATNE I KROVNE KONSTRUKCIJE“**

Internacionalno naučno-stručni skup građevinarstvo-nauka i praksa, Žabljak, Crna Gora, 15-19, Februar 2010, 1057-1062.

U radu su u kratkim crtama izneti zahtevi i osnovni kriterijumi u pogledu performansi koje moraju da ispune šuplji blokovi od gline u skladu sa odredbama EN 15037-3 standarda. Ovaj standard pored nenosećih blokova obuhvata i polunoseće i noseće blokove za međuspratne i krovne sisteme konstrukcija sa ili bez izlivenog sloja betona. Najvažnije karakteristike kvaliteta su: geometrijske osobine i površinske karakteristike, mehanička čvrstoća, bruto gustina i vlažno sirenje. Proizvođač mora u tehničkoj dokumentaciji da navede podatke o: geometrijskim karakteristikama, klasi proizvoda, savojnoj i pritisnoj čvrstoći, otpornosti prema požaru, akustičkim i termičkim osobinama, trajnosti i drugim zahtevima.

*R. Vasić, Z. Radojević, M. Vasić.*

**„KOROZIJA I ZAŠTITA ZIDOVA OD OPEKA“**

XII YUCORR, international conference, Tara, 18.05-21.05.2010, str. 150-157.

U radu je dat prikaz najčešćih oštećenja zidova od opeka, usled korozije osnovnog opekarskog materijala, usled korozije armature, usled dejstva mraza, usled navlaživanja zida i nepravilno postavljenih limenih opšivki, usled sprečenog širenja itd. Ova oštećenja mogu biti karakteristična: samo za pojedinačan objekat ili za više objekata. Većina oštećenja nastaje usled prodora vode u zidanu konstrukciju. Otuda je znatna pažnja posvećena načinima za sprečavanje prodora vode u zidanu konstrukciju i sprečavanje štetnih posledica korozionih procesa.

*Ž. Blečić, A. Vukosavljević, D. Blečić, V. Grabulov, I. Nikolić*

**„ANALIZA KVALITETA ZAVERNOG SPOJA ČELIKA X10CRNIMOTI18.10 DOBIJENOG ZAVARIVANJEM ELEKTRODOM PIVA 18/8/6B“**

Savetovanje ZAVARIVANJE 2010, Tara, 2010, 9 strana, publikovano na CD-u. Zavarivanje čelika X10CrNiMoTi18.10 vršeno je elektrodom PIVA 18/8/6B sa različitim unosom energije zavarivanja (preporučena umanjena i uvećana). Izvršena je analiza makro i mikro strukture, čvrstoće i tvrdoće metala šava i zavarenog spoja kao cjeline.

Sa povećanjem količine unesene energije neznatno se smanjuje tvrdoća šava i zatezna čvrstoća. Mikrostruktura metala šava u svim ispitivanim slučajevima je dendritna, a po granicama austenitnih zrna prisutna je znatna količina karbida. Sa povećanjem unesene energije zavarivanja povećava se veličina austenitnih zrna. Pri zavarivanju umanjenom energijom u metalu šava prisutne su greške tipa šljake, neprovara i sl.

Na osnovu navedenih ispitivanja i analize rezultata dati su zaključci o kvalitetu zavarenih spojeva datog čelika sa navedenom elektrodom.

*Z. Burzić, V. Grabulov, Dž. Gačo, M. Burzić*

#### **„PONAŠANJE ZAVAREN OG SPOJA VISOKOLEGIRAN OG ČELIKA X20 U USLOVIMA DELOVANJA PROMENLJIV OG OPTEREĆENJA“**

Zveza društava za varilno tehniku Slovenije, Celjski sejem d.d., 4 mednarodni sejem Varjenje in rezanje, Dnevi varilne tehnike 2010, Zaščita in varnost pri varjenju, Celje 18.-21. maj 2010. [www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si), 107-115.

Eksperimentalna istraživanja u ovome radu su obuhvatila uticaj eksploatacionih uslova (vremena eksploatacije i temperature) na karakteristike visokocikličnog zamora osnovnog materijala i zavarenog spoja čelika X20 CrMoV 12 1 (u daljem tekstu X20). Uticaj eksploatacionih uslova je analiziran ispitivanjem novog materijala i materijala koji je bio u eksploataciji 116000 sati. Dobijeni rezultati ispitivanja i njihova analiza predstavljaju praktičan doprinos oceni kvaliteta osnovnog materijala i zavarenog spoja čelika X20, a sve u cilju revitalizacije i produženja radnog veka vitalnih termoenergetskih postrojenja izrađenih od visokolegiranih čelika za rad na povišenim temperaturama.

*J. Ćirilović, A. Đorđević, B. Šikman*

#### **„EKONOMSKO-EKOLOŠKI ASPEKTI UPOTREBE GRANULATA RECIKLIRANE GUME U KOLOVOZNYM KONSTRUKCIJAMA“**

V Simpozijum SRTOR, “Održivi razvoj i reciklažne tehnologije“, Sokobanja, 12-15.09.2010, 232-237

Već decenijama je kako u SAD, tako i u mnogim zemljama EU, razvijena praksa reciklaže otpada od automobilskih guma i njegova uspešna upotreba u kolovoznim konstrukcijama, u formi granulata različitih frakcija. U okviru rada prikazani su rezultati uporedne analize konvencionalnih asfaltnih mešavina proizvedenih po vrućem postupku - HMA (Hot Mix Asphalts) i “gumi-asfalta” - asfalta sa dodatkom granulata reciklirane gume koji su takođe proizvedeni po vrućem postupku - RAC (Rubber Asphalt Concrete), kroz ekonomsku i

ekološku analizu životnog ciklusa primenom programa PaLATE (Pavement Life-Cycle Assessment Tool for Environmental and Economic Effects).

*A. Dorđević, B. Šikman, J. Ćirilović*

#### **„MOGUĆNOSTI PRIMENE GRANULATA RECIKLIRANE GUME U PROIZVODNJI ASFALTNIH MEŠAVINA“**

V Simpozijum SRTOR, *“Održivi razvoj i reciklažne tehnologije“*, Sokobanja, 12-15.09.2010, 232-237.

Cilj ovog rada je da upozna čitaoce sa specijalnim tipom asfaltne mešavine sa dodatkom gume tzv. „gumi-asfaltom“ (GA). Proizvodnja asfaltnih mešavina sa dodatkom gume predstavlja stalno i stabilno tržište za proizvođače granulata reciklirane gume u zemljama Zapadne Evrope i Amerike, naročito u Kaliforniji. Kada se granulati reciklirane gume (GRG) doda u asfaltne proizvode, on modifikuje svojstva veziva (bitumensko vezivo sa dodatkom gume) ili svojstva asfaltne mešavine (upotreba GRG kao agregata). Glavni razlog za korišćenje GA su, kako njene poboljšane tehničke karakteristike u odnosu na konvencionalne tipove asfaltnih mešavina proizvedenih po vrućem postupku, tako i njen doprinos u smanjenju deponija starih guma. Primenom asfaltnih mešavina sa dodatkom gume doprinosi se zaštiti životne sredine i očuvanju prirodnih sirovina, i ostvaruje se proces održivog razvoja.

*R. Vasić, M. Vasić*

#### **„UREDBA P6-TA(2009)0320 O IZMENAMA I POJAŠNJENJIMA DIREKTIVE CPD /89/106/EEC“**

XII naučno stručni skup, *“Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost“*, Vrnjačka Banja 25-26.11.2010, 353-359.

U radu je u kratkim crtama dat prikaz Uredbe P6-Ta(2009)0320 o harmonizovanim uslovima za plasman konstrukcionih građevinskih proizvoda na tržištu evropske ekonomske unije. Ova uredba u suštini zamenjuje postojeću direktivu CPD /89/106/EEC, odnosno pojašnjava, unapređuje i pojednostavljuje određene procedure iz važeće direktive. Evropski parlament je stao na stanovište da se uklanjanje tehničkih barijera u oblasti građevinarstva može postići uspostavljanjem jedinstvenog tehničkog jezika, za potrebe ocenjivanja performansi građevinskih proizvoda, odnosno uz pomoć usaglašenih tehničkih specifikacija. Usaglašene tehničke specifikacije obuhvataju: Ispitivanja, proračune i druge metode u vezi sa bitnim karakteristikama građevinskih proizvoda, koje su definisane u okviru harmonizovanih standarda i Evropskih dokumenata za ocenu performansi (EAD). U radu je dat pregled osnovnih

principa koji su prihvaćeni od strane evropskog parlamenta 24. aprila 2009. godine u cilju poboljšanja direktive CPD /89/106/EEC.

*G. Petrović*

### **„RAZVOJ I PRIMENA INDUSTRIJALIZOVANIH SISTEMA GRAĐENJA U BIVŠOJ JUGOSLAVIJI“**

3. Internacionalni naučno-stručni skup “*Građevinarstvo – nauka i praksa*”, Žabljak, Crna Gora, 2010, 1781-1786.

U radu će biti prikazane potrebe i razvoj ideje i primene prefabrikacije u stanogradnji u drugoj polovini XX veka na prostoru bivše Jugoslavije. Kao posledica ratnih razaranja i ubrzane posleratne urbanizacije, problem izrazitog nedostatka stambenog prostora bilo je moguće rešiti jedino masovnom planskom stambenom izgradnjom, i to uz što veći stepen industrijalizacije građenja. Primenom primarnih i sekundarnih podсистема prefabrikovanih komponenata realizovan je izuzetno veliki broj stambenih jedinica različitih struktura, u objektima različite spratnosti, gabarita i arhitektonskog izraza. U domaćoj praksi primenjivani su različiti panelni sistemi, koje su razrađivale velika građevinska preduzeća – poput adaptiranog sistema Balency (Rad). Najveći broj objekata izgrađen je, ipak, primenom IMS tehnologije građenja, skeletnog prednapregnutog sistema koji se još uvek uspešno koristi. Iskustva brze, sigurne, ekonomične i održive gradnje, odnosno kvaliteta ostvarenog primenom industrijalizovanih sistema građenja u prethodnom periodu, nameću se kao oslonac u traganju za rešenjima problema socijalnog stanovanja danas.

*R. Dimitrijević, G. Petrović*

### **„IZAZOVI VEĆIH RASPONA U IMS TEHNOLOGIJI GRAĐENJA“**

Međunarodni naučno-stručni skup Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu, Beograd, 2010, 125-132.

Rad iznosi elementarne podatke o IMS tehnologiji građenja koja se koristi u stanogradnji, kao i kod drugih tipova zgrada (za javne namene). Veći rasponi, koji se koriste za objekte javne namene, zahtevaju neka nova rešenja elemenata IMS prednapregnutog skeleta, navedena u radu.

*Z. Kovačević, Z. Karastojković, Z. Odanović, R. Popović*

**„PROCENA PREOSTALOG VEKA TRAJANJA BUBNJA KOTLA SA ASPEKTA MIKROSTRUKTURE ZAVARENIH SPOJEVA“**

*Zavarivanje 2010, Tara, 2–4 jun 2010, CD issue, No 59.*

U radu je prikazana korelacija između preostalog veka života i mikrostrukturnog stanja zavarenih spojeva, uključujući takođe i tvrdoću, na primeru bubnja kotla iz termoelektrane instalisane snage 210 MW, u uslovima puzanja. Nakon 20 i više godina rada, pod uticajem temperature i naprezanja, u površinskom sloju zavarenih spojeva bubnja kotla došlo je do mikrostrukturnih promena uzrokovanih nastajanjem mikropora, mikrošuplina, zatim mikroprslina kao i makroprslina. Procena mikrostrukture i nastalih oštećenja izvršena je prema preporukama Evropske komisije - Residual Life Assessment and Microstructure, korišćenjem svetlosne mikroskopije. Rad uključuje i opis primenjene tehnike za mikrostrukturna ispitivanja komponenti nedestruktivnom metodom - metodu replika.

*M. Cocić, M. Logar, B. Matović, S. Dević.*

**„MOGUĆNOSTI PRIMENE FLOTACIJSKE JALOVINE RTB BOR“**

V Simpozijum *"Reciklažne tehnologije održivi razvoj"* sa međunarodnim učešćem, Possibilities of application of RTB Bor flotation waste, 5<sup>th</sup>

*"Symposium Recycling Technologies and Sustainable Development"*, with international participation, Soko Banja, 12-15 Septembra 2010, 104-109.

The manufacturing processes of non-ferrous metals and their alloys, particularly the flotation enrichment and metallurgical processing of waste materials, cause major environmental pollution problems. Flotation waste dumps and slag from smelters represent large areas of degraded land, and the permanent pollution of soil, water and air. This work is dedicated to examining the possibility of using flotation waste from RTB Bor in the production of glass-ceramic materials.

*D. Jevtić, M. Drpić, V. Denić*

**„TOPLOTNA SVOJSTVA MATERIJALA I ELEMENATA ZA ZIDANJE“**

Konferencija *"Zidane konstrukcije – nosivost, trajnost i energetska efikasnost"* Beograd, 24.11.2010.

Toplotna svojstva materijala i elemenata za zidanje, kao i zidanih konstrukcija, određena su standardima proizvoda (harmonizovani EN standardi) i opštim

standardima. Savremeni koncept podrazumeva integrisanje više parametara – s obzirom na planiranu primenu i klimatske uslove. Kombinovanjem proračunskih postupaka i metoda merenja – u laboratoriji i na izgrađenom objektu – moguće je postići zadovoljavajuću tačnost. Aspekt energetske uštede i EKO-zaštite mora da bude stalno prisutan. Standard EN 1745:2002 izrađen je u Tehničkom komitetu CEN/TC 125 Elementi za zidanje, čiji je sekretarijat podržan od strane BSI. Ovaj standard opisuje pravila za određivanje projektnih vrednosti koeficijenta toplotne provodljivosti i toplotne otpornosti. On takođe opisuje kako se osnovne vrednosti koriste za proračun računskih ili projektnih vrednosti, kao i postupak proračuna za dobijanje projektnih vrednosti iz osnovnih vrednosti. Primenjuje se na: pune elemente za zidanje; šuplje i kompozitne elemente za zidanje. Ovaj Evropski standard opisuje postupak za određivanje projektnih vrednosti toplotne zaštite (toplotna otpornost i/ili koeficijent toplotne provodljivosti) za elemente za zidanje i zidarske proizvode, kao i postupak za prvo (početno) ispitivanje i sopstvenu kontrolu ili fabričku kontrolu svojstava toplotne izolacije. Novom evropskom direktivom – EPBD2 (Direktiva o energetskim performansama zgrada br. 2010/31/EU, od 19.05.2010. godine) propisano je da metodologija za proračun energetske performansi zgrada mora da uvaži set relevantnih EN standarda i mora da uzme u obzir aktuelna toplotna svojstva zgrade – za toplotni omotač i za unutrašnje građevinske elemente, a pre svega: toplotni kapacitet; izolaciju; pasivno grejanje; elemente za hlađenje; toplotne mostove. Evropskom tehničkom regulativom za građevinske proizvode, tj. Direktivom o građevinskim proizvodima (Direktiva CPD 89/106) kao bitni zahtevi za građevinske objekte utvrđuju se: mehanička otpornost i stabilnost; sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okruženje (uticaj na okolinu); sigurnost u upotrebi; zaštita od buke; energetska ekonomičnost i zadržavanje toplote.

*N. Kuljić, A. Tošić, J. Bleiziffer, M. Todorović*

### **„ISPITIVANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA HE „PIVA“ I PROSTORA AKUMULACIJE“**

III Internacionalni naučno stručni skup „*Građevinarstvo – nauka i praksa*“, GNP 2010 – Žabljak, Februar 2010, 487-492.

Ispitivanje građevinskih konstrukcija HE “Piva”, u okviru projekta rekonstrukcije i modernizacije, sprovedeno je kroz tri segmenta: Ispitivanja građevinskih konstrukcija, Ispitivanje zasutosti i korisne zapremine akumulacije i Ispitivanje nestabilnih padina i stanja injekcione zavjese. Obavljenim ispitivanjima utvrđeno je trenutno stanje objekata i akumulacije HE „Piva“ čime je omogućeno definisanje obima potrebnih radova na revitalizaciji

da bi se obezbedio novi, radni ciklus revitalizovane opreme i objekata u narednim decenijama.

*D. Momčilović, M. Todorović, I. Atanasovska, Z. Starčević*

#### **„ZAHTEVI ZA KVALIFIKACIJU OSOBLJA I POSTUPKA PRI ALUMINO-TERMIJSKOM ZAVARIVANJU ŠINA“**

I Naučno-stručna konferencija „*KORIDOR 10 – ODRŽIVI PUT INTEGRACIJA*“, Institut „Kirilo Savić“, Beograd, Oktobar 2010.

Faktori kao što su povećanje obima saobraćaja, povišena osovinska opterećenja i veće brzine u saobraćaju doveli su do povećanja opterećenja šina, odnosno povećanja napona u šinama. Spajanje šina uzdužnim vezicama utiče na povećanje udarnih opterećenja točka pri prelazu preko zazora između dve šine. Zavarivanjem šina izbegavaju se takvi problemi i postiže se veća pouzdanost i sigurnost šina. Iako se kvalitet zavarenih spojeva šina poboljšava sa razvojem postupaka zavarivanja, greške u zavarenim spojevima šina još uvek predstavljaju izvor dodatnih troškova.

Ovaj rad daje definicije zahteva za kvalitet aluminotermijskog postupka zavarivanja i zavarivača navedenih u novoj seriji EN 14739 standarda, primenljivih na tramvajske šine i šine konvencionalne železnice.

*M. Todorović, J. Bleiziffer, N. Kuljić*

#### **„ANALIZA IZVEŠTAJA O ISPITIVANJU HE „PIVA“ - PRIMER GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA“**

Međunarodni naučno stručni skup "*ISTRAŽIVANJA, PROJEKTI I REALIZACIJE U GRADITELJSTVU*", Institut IMS, Beograd, Oktobar 2010, 267-272.

U radu je analizirana uloga i mesto ispitivanja kod građevinskih konstrukcija. Dat je primer iz prakse, ispitivanja građevinskih konstrukcija HE "Piva", koji je rađen u okviru projekta rekonstrukcije i modernizacije. Obavljenim ispitivanjima utvrđeno je trenutno stanje građevinskih objekata i akumulacije HE „Piva“ čime je omogućeno definisanje obima potrebnih radova na revitalizaciji da bi se obezbedio novi, radni ciklus opreme i objekata u narednom periodu.

R. Vasić, M.Vasić

**„UREDBA P6-TA(2009)0320 O IZMENAMA I POJAŠNENJIMA DIREKTIVE CPD /89/106/EEC“**

XII Naučno stručni skup *“Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost“*, Vrnjačka Banja, 11.2010, 353-359.

U radu je u kratkim crtama dat prikaz Uredbe P6-Ta(2009)0320 o harmonizovanim uslovima za plasman konstrukcionih građevinskih proizvoda na tržištu evropske ekonomske unije. Ova uredba u suštini zamenjuje postojeću direktivu CPD /89/106/EEC, odnosno pojašnjava, unapređuje i pojednostavljuje određene procedure iz važeće direktive. Evropski parlament je stao na stanovište da se uklanjanje tehničkih barijera u oblasti građevinarstva može postići uspostavljanjem jedinstvenog tehničkog jezika, za potrebe ocenjivanja performansi građevinskih proizvoda, odnosno uz pomoć usaglašenih tehničkih specifikacija. Usaglašene tehničke specifikacije obuhvataju: Ispitivanja, proračune i druge metode u vezi sa bitnim karakteristikama građevinskih proizvoda, koje su definisane u okviru harmonizovanih standarda i Evropskih dokumenata za ocenu performansi (EAD). U radu je dat pregled osnovnih principa koji su prihvaćeni od strane evropskog parlamenta 24. aprila 2009. godine u cilju poboljšanja direktive CPD /89/106/EEC.

B. Ivović, I. Delić-Nikolić L. Kurešević

**„UVOĐENJE KONTROLE I SISTEMA KVALITETA U PREDUZEĆIMA KOJA SE BAVE PROIZVODNOM KAMENOG AGREGATA ZA POTREBE GRAĐEVINARSTVA U SKLADU SA ZAHTEVIMA DIREKTIVE CPD 89/106/EEC“**

XII. Naučno-stručni skup *“Sistem kvaliteta uslov za uspešno poslovanje i konkurentnost“*, Vrnjačka banja, 11.2010, 78-83.

Projekat preuzimanja i primene zakona, standarda i tehničkih propisa iz EU traži sistematičan pristup i koordinaciju u izvođenju od strane za to nadležnih državnih organa. Međutim, uspešna preduzeća koja nameravaju da plasiraju svoje proizvode na domaće tržište i izvoze na tržište EU, moraju u potpunosti da implementiraju i primenjuju zahteve harmonizovanih direktiva i standarda. Preporuka Evropske komisije odnosi se na oko 1.200 onih propisa, koji su od najvećeg značaja za uređenje «zajedničkog tržišta EU». Ove propise države-kandidati treba što pre da preuzmu u svoje nacionalno zakonodavstvo. Među njima su i sve harmonizovane direktive EU (EEC,EC) koje se odnose na tehničko zakonodavstvo. U Srbiji su usvojeni i objavljeni svi harmonizovani standardi iz oblasti prirodnog kamena i kamenih agregata za potrebe u građevinarstvu. Proizvođači kamenog agregata i proizvoda od kamena su danas

suočeni sa nekim novim pojmovima i obavezama, kao što su fabrička kontrola proizvodnje, početno ispitivanje tipa i Dr U ovom radu su oni opisani i objašnjeni.

*K. Janković, Lj. Lončar, D. Bojović, D. Nikolić*

#### **„KOMPARATIVNA ANALIZA KONTROLE KVALITETA BETONSKIH PROIZVODA PREMA EN I SRPS“**

GAF Niš, TEIK 2010, „*Knjiga 3*“, Niš, 2010, B45-B52.

Kontrola kvaliteta betonskih blokova za popločavanje se sastoji u utvrđivanju svojstava: čvrstoća pri pritisku, čvrstoća pri zatezanju cepanjem, upijanje vode, otpornost prema dejstvu mraza, otpornost prema dejstvu mraza i soli za odmrzavanje i otpornost prema habanju prema odgovarajućim nacionalnim standardima. Ova svojstva su određena istovremeno i prema EN 1338 za više vrsta blokova. Na osnovu poređenja rezultata dobijenih prema našim i evropskim standardima izvršen je pokušaj klasifikacije naših proizvoda u skladu sa EN. Takođe, vršeno je poređenje i za betonske ivičnjake prema SRPS U.N2.060 i EN 1340.

*G. Ćirović, S. Mitrović, D. Nikolić*

#### **„OPTIMIZACIJA DIMENZIJA POTPORNOG ZIDA PRIMENOM GA“**

XXXVII Simpozijum o operacionim istraživanjima, „*Symopsis 2010*“, Tara 2010, 233-236

Jedan od važnih zahteva pri projektovanju potpornih konstrukcija je određivanje minimalnih dimenzija konstrukcije uz ispunjenje uslova dopuštenih napona u tlu, stabilnosti konstrukcije na preturanje i klizanje. U radu je prikazan postupak optimizacije dimenzija potpornog zida primenom genetskih algoritama radi određivanja optimalnih dimenzija konstrukcije uzimajući u obzir i količinu zemljanih radova potrebnu za izvođenje potporne konstrukcije. Prikazana je funkcija cilja kao cena 1m<sup>3</sup> potpornog zida nakon primene softverskog paketa za industrijsku optimizaciju Evolver – Palisade Corporation.

*B. Budisavljević, A. Milenković, D. Boljević, S. Baralić D. Savković*

#### **„PODLOGE ZA PROPISE O KOMUNALNOJ BUCI – I DEO“**

XVIII Telekomunikacioni forum – TELFOR, 2010, 1053-1056.

U radu je obrađeno više aspekata buke u komunalnoj sredini kada preovlađuje buka drumskog saobraćaja u cilju da oni kao ilustracija posluže kao inicijativa

za izradu i korekciju postojeće zakonske regulative. Svaki od navedenih problema ilustrovan je primerom i realnim rezultatom merenja. Cela materija je zbog obimnosti podeljena u dva dela, pa se u radu koji je izložen na istom kongresu nalazi nastavak ovog rada.

*A. Milenković, B. Budisavljević, D. Boljević, S. Baralić D. Savković*

#### **„PODLOGE ZA PROPISE O KOMUNALNOJ BUCI – II DEO“**

XVIII Telekomunikacioni forum – TELFOR, Beograd 2010, 1057-1060.

U radu je obrađeno više aspekata buke u komunalnoj sredini u cilju da oni kao ilustracija posluže kao inicijativa za izradu i korekciju postojeće zakonske regulative. Svaki od navedenih problema ilustrovan je primerom i realnim rezultatom merenja. Ovaj rad predstavlja nastavak prethodnog rada i sa njim čini celinu.

*B. Budisavljević, Aleksandar Milenković*

#### **„VREME REVERBERACIJE KAO UZROK MERNE NESIGURNOSTI KOD MERENJA ZVUČNE IZOLACIJE“**

54. Konferencija ETRAN-a, Donji Milanovac, AK2.3, 2010.

Ovaj rad predstavlja deo jedne veće celine koja je nastala u okviru projekta “Analiza uticaja parametara građevinske konstrukcije za potrebe zaštite životne sredine i paraktično rešenje lakog zida”, ev.br.21013. U radu je obrađen uticaj relativne greške merenja vremena reverberacije na relativnu grešku merenja zvučne izolacione moći R i data teorijska osnova razloga koji uzrokuju nepovoljne pojave pri merenju vremena reverberacije.

*S. Baralić, B. Budisavljević, D. Savković*

#### **„POSTUPCI ZA OCENU KRIVE OPADANJA NIVOVA ZVUKA KOD MERENJA VREMENA REVERBERACIJE“**

54. Konferencije za ETRAN, Donji Milanovac, AK2.3, 2010.

U radu su dati rezultati dobijeni preklapanjem krivih opadanja kao i neki postupci za ocenu zakrivljenosti krive opadanja nivoa zvuka kod merenja vremena reverberacije. Ovakvi postupci treba da posluže za prepoznavanje zakrivljenih oblika krive opadanja i razradu kriterijuma za njihovo usvajanje ili odbacivanje. Prikazani su uporedni rezultati po klasičnoj metodi i metodi integracije impulsnog odziva. Ovaj rad nadovezuje se na predhodna dva izložena istom prilikom.

*B. Petrović, V. Gardić, V. Conić, Lj. Miličić*

**„REGENERACIJA OTPADNIH RASTVORA DOPRINOS  
EKONOMIČNOM VOĐENJU PROCESA TOPLOG CINKOVANJA“**

V Simpozijum *“Reciklažne tehnologije i održivi razvoj”* sa međunarodnim učesćem, Soko Banja, 2010, 367-372.

U pogonu površinske zaštite toplim cinkovanjem sakupljaju se značajne količine otpadnih rastvora od tretiranja metalnih površina. Postupak upravljanja ovom vrstom opasnog otpada najčešće propisuje regeneraciju i vraćanje u proces na lokaciji pogona. Veoma je važno odabrati pogodnu metodu tretiranja otpadnih rastvora koji će kao izlazne produkte imati sirovine koje se vraćaju u proces. Na ovaj način, kako je prikazano u radu povećaće će se u značajnoj meri ekonomičnost vođenja procesa toplog cinkovanja.

*M. Savić, D. Urošević, B. Petrović*

**„PRILOG RECIKLIRANJU OTPADNOG MATERIJALA IZ  
OPEKARSKE INDUSTRIJE“**

V Simpozijum *“Reciklažne tehnologije i održivi razvoj”* sa međunarodnim učesćem, Soko Banja, 2010, 267-271.

Česta pojava danas je, da se prilikom izgradnje građevinskih objekata, otpadni građevinski materijal nastao rušenjem baca bez kontrole, što značajno ugrožava životnu sredinu. Da bi se ova pojava sprečila i usmerila u pravcu korišćenja otpadnog materijala, potrebno je implementirati odgovarajuću zakonsku regulativu, striktno je sprovoditi i koristiti dokazana tehnološka i tehnička rešenja za preradu otpada. U procesu proizvodnje opeke, najčešće se ugrađuju sledeći otpadni materijali: flotacijska jalovina, škart opeke pre i posle procesa pečenja, otpada ulja, maziva, metali, drvo, papir i plastika. Cilj ovog rada je da ukaže na neka iskustva razvijenih zemalja u pogledu vrste i prerade ovog otpada, radi ponovnog korišćenja u građevinarstvu.

*M. Savić, B. Petrović, Z. Radojević*

**„STEPEN I OBIM POTREBA ZA REGULATIVOM U OBLASTI  
ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE U INDUSTRIJI GRAĐEVINSKIH  
MATERIJALA“**

EKO-JUSTUS II *„Pravo i životna sredina u privredi i praksi“*, Palić, 2010, 262-264.

Uticaj građevinskih materijala na životnu sredinu je vrlo važan i kao takav inicira usklađivanje propisa koji regulišu nivo uticaja.

Propisi vezani za segment brige za zdravlje i bezbednost ljudi u građevinarstvu još uvek nisu usklađeni na nivou EU (tj. među zemljama članicama). Razlike u regulisanju ove oblasti su značajne. Donošenje propisa usaglašenih sa propisima EU je od opšteg interesa zaštite proizvođača i potrošača.

U ovom radu posebno su istaknuti i obrađeni podaci CEPMC - Council of European Producers of Materials for Construction (Savet evropskih proizvođača građevinskog materijala).

*A. Milenković, S. Baralić, D. Savković*

#### **„KRITIČNI OBLICI KRIVE OPADANJA NIVOVA ZVUKA KOD MERENJA VREMENA REVERBERACIJE“**

54. Konferencija ETRAN-a, Donji Milanovac 2010, AK2.4.

U radu je data osnovna podela metoda merenja i postupak određivanja nagiba krive i njegovog intervala pouzdanosti čime je definisano RT i njegove granice pouzdanosti. Rad dalje razmatra bitne korake za određivanje RT, trenutak uključenja i isključenja signala, odsečke nagiba koji se koristi za evaluaciju i daje primere za svaki korak.

*J. Ćirilović, A. Đorđević, B. Šikman*

#### **„EKONOMSKO-EKOLOŠKI ASPEKTI UPOTREBE GRANULATA RECIKLIRANE GUME U KOLOVOZNYM KONSTRUKCIJAMA“**

V Simpozijum SRTOR, “Održivi razvoj i reciklažne tehnologije“, Sokobanja, 12-15.09.2010, 232-237

Već decenijama je kako u SAD, tako i u mnogim zemljama EU, razvijena praksa reciklaže otpada od automobilskih guma i njegova uspešna upotreba u kolovoznim konstrukcijama, u formi granulata različitih frakcija. U okviru rada prikazani su rezultati uporedne analize konvencionalnih asfaltnih mešavina proizvedenih po vrućem postupku - HMA (Hot Mix Asphalts) i “gumi-asfalta” - asfalta sa dodatkom granulata reciklirane gume koji su takođe proizvedeni po vrućem postupku - RAC (Rubber Asphalt Concrete), kroz ekonomsku i ekološku analizu životnog ciklusa primenom programa PaLATE (Pavement Life-Cycle Assessment Tool for Environmental and Economic Effects).

*A. Dorđević, B. Šikman, J. Ćirilović*

**„MOGUĆNOSTI PRIMENE GRANULATA RECIKLIRANE GUME U PROIZVODNJI ASFALTNIH MEŠAVINA“**

V Simpozijum SRTOR, *“Održivi razvoj i reciklažne tehnologije“*, Sokobanja, 12-15.09.2010, 226-231

Cilj ovog rada je da upozna čitaoce sa specijalnim tipom asfaltne mešavine sa dodatkom gume tzv. „gumi-asfaltom“ (GA). Proizvodnja asfaltnih mešavina sa dodatkom gume predstavlja stalno i stabilno tržište za proizvođače granulata reciklirane gume u zemljama Zapadne Evrope i Amerike, naročito u Kaliforniji. Kada se granulati reciklirane gume (GRG) doda u asfaltne proizvode, on modifikuje svojstva veziva (bitumensko vezivo sa dodatkom gume) ili svojstva asfaltne mešavine (upotreba GRG kao agregata). Glavni razlog za korišćenje GA su, kako njene poboljšane tehničke karakteristike u odnosu na konvencionalne tipove asfaltnih mešavina proizvedenih po vrućem postupku, tako i njen doprinos u smanjenju deponija starih guma. Primenom asfaltnih mešavina sa dodatkom gume doprinosi se zaštiti životne sredine i očuvanju prirodnih sirovina, i ostvaruje se proces održivog razvoja.

*B. Arandžević, Z. Savić, D. Mirković*

**„SERTIFIKACIJA SISTEMA PREDNAPREZANJA PREMA USLOVIMA EOTA: TRANSFER SILE NA KONSTRUKCIJU“**

Međunarodni naučno-stručni skup *„Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu“*, Institut IMS, Beograd, 28. – 29. oktobar 2010, 93 – 98.

U cilju usklađivanja evropskih propisa i standarda u oblasti građevinarstva predviđena je sertifikacija sistema prednaprezanja prema uslovima EOTA (European Organization for Technical Approvals), datim u ETAG-u 013 (Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures). U tom dokumentu su navedeni osnovni i dodatni zahtevi koje sistem prednaprezanja treba da ispuni u cilju dobijanja ETA (European Technical Approval). Jedan od osnovnih zahteva predstavlja zadovoljenje uslova koji se odnosi na transfer sile na konstrukciju.

*B. Arandžević, Z. Savić, D. Mirković*

**„SERTIFIKACIJA SISTEMA PREDNAPREZANJA: OTPORNOST PRI STATIČKOM OPTEREĆENJU“**

Internacionalni naučno-stručni skup *»Građevinarstvo - nauka i praksa«* GNP 2010, Žabljak, Februar 2010, 959 – 964.

U cilju usklađivanja evropskih propisa i standarda u oblasti građevinarstva predviđena je sertifikacija sistema prednaprezanja prema uslovima EOTA, datim u ETAG-u 013. U tom dokumentu su navedeni osnovni i dopunski zahtevi koje sistem prednaprezanja treba da ispuni u cilju dobijanja ETA.

Jedan od osnovnih zahteva predstavlja zadovoljenje uslova koji se odnosi na otpornost pri statičkom opterećenju. U radu su prikazani postupak, merenja, posmatranja i rezultati ispitivanja sprovedenih u Institutu IMS u okviru inovacionog projekta koji se odnosi na naknadno prednaprezanje ploča.

*M. Arsenović, Z. Radojević*

#### **„PREGLED KORIŠĆENIH SEKUNDARNIH SIROVINA U CIGLARSKOJ INDUSTRIJI I KAKO IZABRATI, ELECTRA VI“**

Šesta međunarodna naučno-stručna konferencija o sistemu upravljanja zaštitom životne sredine u elektroprivredi i međusobno zavisnim kompanijama, 06.-10. Decembar 2010.

Konstantan porast industrijske proizvodnje doveo je do smanjenja dostupnih kapaciteta prirodnih izvora sirovina, pri čemu se kao prateći efekat intenzivne proizvodnje javljaju velike količine industrijskog otpada ili neiskorišćenih sporednih proizvoda, koji najčešće ne mogu direktno da se recikliraju. U radu je dat pregled korišćenih sekundarnih sirovina iz literature, kao i neki od rezultata i zaključaka. Prikazani su i neki aspekti mogućnosti primene ugljene prašine, mulja od neutralizacije otpadnih voda iz površinske zaštite toplim cinkovanjem, suncokretovih ljuspica i pepela nastalog njihovim sagorevanjem. Određivani su plastičnost, osetljivost na sušenje, mehaničke osobine i Dr

*R. Vasić, Z. Radojević*

#### **„KOROZIJA ZIDOVA OD OPEKA: UZROCI I NAČIN ZAŠTITE“**

I međunarodni simpozijum o koroziji i zaštiti materijala i životnoj sredini, Bar, 2010, 80-86.

U radu je objašnjen nastanak pojave iscvetavanja belih soli, odnosno pojave belih skrama na površinama novih zidova izgrađenih od opekarskih proizvoda. Ukazano je na uslove pod kojima dolazi do pojave iscvetavanja - eflorescencije, na postupke koji se koriste za sprečavanje pojave eflorescencije i na neke tradicionalne metode za uklanjanje rastvornih soli sa novih zidova.

*R. Vasić, Z. Radojević, M. Vasić*

### **„KOROZIJA I ZAŠTITA ZIDOVA OD OPEKA“**

XII YUCORR, International conference, Tara, 18.05-21.05.2010, 150-157.

U radu je dat prikaz najčešćih oštećenja zidova od opeka, usled korozije osnovnog opekarskog materijala, usled korozije armature, usled dejstva mraza, usled navlaživanja zida i nepravilno postavljenih limenih opšivki, usled sprečenog širenja itd. Ova oštećenja mogu biti karakteristična: samo za pojedinačan objekat ili za više objekata. Većina oštećenja nastaje usled prodora vode u zidanu konstrukciju. Otuda je znatna pažnja posvećena načinima za sprečavanje prodora vode u zidanu konstrukciju i sprečavanje štetnih posledica korozionih procesa.

*Z. Popović, B. Arandžević, V. Popović*

### **„KONTROLA SILE U KABLOVIMA NAKNADNO PREDNAPREGNUTIH KONSTRUKCIJA“**

Međunarodna naučno – stručni skup *”Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu“* Institut IMS, Beograd, 28 – 29 Oktobar, 255 – 260.

U radu su definisani ciljevi merenja sile u kablovima kod naknadno prednapregnutih konstrukcija, kao i ograničenja koja se odnose na izlaganu materiju. Prikazana su dva načina merenja sile, imajući u vidu da li se radi o kablovima formiranim od glatke žice ili od užadi, koja su danas dominantna. Prikazana je metoda oscilacija i metoda utvrđivanja sile merenjem ugiba izazvanog apliciranjem sile upravno na kabl. Kroz tabele su dati brojni podaci koji olakšavaju izračunavanje merenog napona ili sile, a prikazan je i jedan brojni primer za izračunavanje sile u kابلu formiranom od užadi.

*Z. Popović, M. Jakanović, D. Mirković*

### **„ISTRAŽNI RADOVI NA UTVRĐIVANJU STANJA PREDNAPREGNUTIH GEOTEHNIČKIH SIDARA NA HE „PIVA““**

Međunarodna naučno – stručni skup *”Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu“* Institut IMS, Beograd, 28 – 29 Oktobar, 247 – 254.

Posle 33 godine eksploatacije sprovedeni su istražni radovi za utvrđivanje stanja građevinskih konstrukcija i prostora akumulacije, kao faza I «Projekta revitalizacije i modernizacije HE „Piva“. Rezultati dobijeni ispitivanjem prednapregnutih geotehničkih sidara su osnova za procenu rizika za eventualne incidentne situacije koje treba unapred da sprečimo preduzimanjem adekvatnih mera. Oni su osnova za izradu idejnih projekata i studija izvodljivosti za

sprovođenje revitalizacije i modernizacije elektrane u fazi 2, u cilju produženja veka elektrane za narednih 30 godina.

*Z. Popović, B. Arandelović, V. Popović*

#### **„ZAHTEVI ZA SISTEME PREDNAPREZANJA PREMA TEHNIČKIM STANDARDIMA EU“**

Međunarodna naučno – stručni skup *”Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu“* Institut IMS, Beograd, 28 – 29 Oktobar, 241 – 246.

Iako je prednaprezanje danas uobičajena tehnologija u građevinskoj praksi, zahtevani rezultati se mogu obezbediti samo primenom potvrđenih sistema prednaprezanja. Ocena i sertifikovanje njihove usaglašenosti nisu propisani hEN, pa se regulišu sa ETA (evropsko tehničko odobrenje). Nosilac Sistema treba da obezbedi ETA za svoj sistem. Ono se priznaje u okviru EU, ali se ne mora automatski prihvatiti u ostalim zemljama, ukoliko ne postoji međudržavni ugovor o međusobnom priznavanju ovakvih dokumenata. U radu su obrađeni: regulativa EU, tela za donošenje, sadržaj ETA za sisteme prednaprezanja, kao i stanje u Srbiji.

*Z. Popović, M. Jakanović, D. Mirković*

#### **„DIJAGNOSTIČKA ISPITIVANJA PREDNAPREGNUTIH GEOTEHNIČKIH SIDARA NA HE «PIVA» KAO OSNOVA ZA PROCENU RIZIKA NJIHOVOG OTKAZIVANJA“**

Internacionalni naučno stručni skup *“Građevinarstvo – nauka i praksa procesa“* Žabljak, 2010, 865 – 870.

U radu su prezentovani cilj, metod i rezultati pregleda i ispitivanja geotehničkih prednapregnutih sidara na HE PIVA, vezano za zahteve «Projekta revitalizacije i modernizacije HE PIVA». Ispitivanjem je utvrđeno stanje geotehničkih sidara, sa pokazateljima za procenu verovatnoće njihovog otkazivanja. Dobijeni rezultati predstavljaju osnovu za procenu rizika za eventualne incidentne situacije koje treba unapred da sprečimo preduzimanjem adekvatnih mera.

Z. Popović, D. Urošević, M. Jokanović

**„IDENTIFIKACIJA, PRAĆENJE I PREISPITIVANJE RIZIKA I MERE ZA OBEZBEĐENJE POUZDANOSTI ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA“**

Internacionalni naučno stručni skup “*Građevinarstvo – nauka i praksa procesa*“ Žabljak, 2010, 871 – 876.

Zanemarivanje problematike trajnosti u fazi projektovanja, nekvalitetno građenje, neprikladno izvođenje detalja, izloženost agresivnom okruženju, povećanje opterećenja kroz vreme i neadekvatno održavanje često rezultiraju ozbiljnim oštećenjima. Cilj rada je da definiše zahteve za obezbeđenje trajnosti kroz mere i postupke izbora adekvatnog rešenja sanacije, projektovanje radova sanacije, neophodnost kontrole kvaliteta radova i primenjenih materijala, imajući u vidu identifikaciju, analizu, procenu rizika, njihovu obradu, praćenje i preispitivanje.

D. Urošević, M. Savić, Z. Popović

**„PRILOG RECIKLIRANJU GRAĐEVINSKOG OTPADNOG MATERIJALA“**

Internacionalni naučno stručni skup “*Građevinarstvo – nauka i praksa procesa*“ Žabljak, 2010, 1349 – 1357.

Danas je česta pojava da se prilikom izgradnje otpadni građevinski materijal odbacuje bez kontrole, što značajno ugrožava životnu sredinu. Da bi se to sprečilo i usmerilo u pravcu korišćenja tog materijala kao sekundarne sirovine, potrebno je stvoriti odgovarajuću zakonsku regulativu, striktno je sprovoditi i koristiti dokazana tehnološka rešenja za preradu građevinskog otpada. Cilj ovog rada je da ukaže na iskustva razvijenih zemalja u pogledu vrste i recikliranja građevinskog otpada, radi ponovnog korišćenja u građevinarstvu. Posebna pažnja je posvećena ekonomskim efektima rekonstrukcije postrojenja za usitnjavanje i klasiranje kamenog materijala dobijenog iz kamenoloma, kroz konkretan primer iz iskustva autora.

## **5. DOKTORSKE DISERTACIJE I MAGISTARSKA TEZE (M70)**

*Dragan Nikolić*

### **„UPRAVLJANJE PROCEDUROM OPTIMIZACIJE SASTAVA BETONA VISOKIH ČVRSTOĆA PRIMENOM GRUBIH SKUPOVA“**

Odbranjena magistarska teza,  
Arhitektonsko-građevinski fakultet u Banja Luci 2010. godine.

#### **REZIME**

Razvoj novih građevinskih materijala, a posebno kompozitnih materijala sa cementnom matricom omogućuje projektovanje i izvođenje sve složenijih i zahtevnijih konstrukcija. Upotreba ovakvih materijala poboljšanih fizičko-mehaničkih svojstava ostavlja projektantima širi spektar mogućih rešenja, a konstrukciju čini racionalnijom, trajnijom i estetski prihvatljivijom. Primenom betona ultra visokih čvrstoća povećava se stepen iskorišćenosti prirodnih materijala, jer se dobija kompozit visokih mehaničkih svojstava koji je ujedno i otporan na hemijsku koroziju. Primena betona visokih i ultra visokih čvrstoća može biti opravdana i sa ekonomskog aspekta pošto su dimenzije elemenata znatno manje, a elementi trajniji i otporniji na agresivne uticaje sredine.

U magistarskoj tezi je prikazana procedura koja se prevashodno odnosi na optimizaciju sastava, a potom i upravljanje kvalitetom u proizvodnji betona visokih i ultra visokih čvrstoća. Prikazane su metode ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava komponentnih materijala i betona datih evropskim normama uz delimično poređenje sa važećim srpskim standardima.

Glavni cilj eksperimentalnog istraživanja prikazanog u tezi je dobijanje što boljih mehaničkih svojstava, a pre svega čvrstoće pri pritisku i čvrstoće pri zatezanju savijanjem. dodavanjem silikatne prašine i čeličnih vlakana.

Namera je bila da se pokaže da se, sa lako dostupnim komponentnim materijalima i uobičajenom mehanizacijom koja se koristi za spravljanje uobičajenih betona, može dobiti beton sa čvrstoćom pri pritisku većom od 150 MPa i čvrstoćom pri zatezanju savijanjem većom od 30 MPa. U toku eksperimentalnog rada serija uzoraka je izlagana hidrotermalnoj obradi kako bi

se uporedio prirast mehaničkih svojstava u odnosu na uzorke koji nisu zaparivani.

Posebna pažnja je posvećena hidrataciji cementa u betonima visokih i ultra visokih čvrstoća kao i načinu formiranja produkata hidratacije u mikrostrukturi betona. Mereno je skupljanje betona kao zbir autogenog skupljanja i skupljanja usled sušenja.

Primenom teorije grubih skupova izvršena je analiza parametara koji mogu da pomognu u procesu odlučivanja o izboru udela komponentnih materijala u betonskoj mešavini u odnosu na postignuta mehanička svojstva i njihovu cenu. Na uzorcima spravljanim u laboratoriji dobijene su čvrstoće pri pritisku preko 175 MPa i čvrstoće pri zatezanju savijanjem preko 35 MPa.

Na osnovu eksperimentalnih istraživanja, zaključeno je:

Moguće je dobiti kompozitni materijal veoma visokih mehaničkih svojstava sa komponentnim materijalima dostupnim na domaćem tržištu, koji se može svrstati u betone ultra visokih čvrstoća.

Prirast mehaničkih svojstava nakon hidrotermalne obrade odgovara rezultatima ispitivanja uzoraka tretiranih u istom ili sličnom režimu prikazanim u istraživanjima više autora.

Vrednost skupljanja je veća za približno 20% u odnosu na rezultate prikazane u radovima drugih autora.

Primenom teorije grubih skupova moguće je za zahtevana svojstva izabrati varijantna rešenja uz poštovanje prikazane procedure.

*Biljana R. Ilić*

**„PROUČAVANJE PROCESA SINTEZE METAKAOLINA I  
ISPITIVANJE KARAKTERISTIKA KOMPOZITA PORTLAND-  
CEMENT – METAKAOLIN,,**

Odbranjena magistarska teza,  
Institut za multidisciplinarnе studije Univerziteta u Beogradu

**REZIME**

U oblasti građevinarstva, intenzivno se istražuju mogućnosti primene novih materijala, čijom upotrebom se, pored smanjenja potrošnje energije i emisije gasova, mogu postići poboljšanja karakteristika cementa i betona, kojima se dodaju. U novije vreme istraživanja su usmerena na korišćenje metakaolina kao dopunskog cementnog materijala.

Metakaolin je pucolanski materijal koji se dobija termičkim aktivacijom kaolinskih glina ili drugih sirovina (lateriti, otpadni talog iz industrije papira).

U ovom radu proučavan je proces sinteze metakaolina, zatim karakteristike dobijenog metakaolina, kao i uticaj metakaolina na karakteristike kompozita portland-cement – metakaolin.

Kaolinske gline, korišćene u ovom radu, uzete su sa lokacije Vrbica - Arandelovački basen i Miličnica - Kolubarski basen. Karakterizacija polaznih i termički aktiviranih kaolinskih glina, obuhvatala je ispitivanje hemijskog sastava, fizičkih karakteristika, mineraloškog sastava, stepena kristaliniteta, termičkih karakteristika i strukture. Termička aktivacija kaolinskih glina izvršena je u laboratorijskoj peći na temperaturama 550 oC, 600 oC, 650 oC i 700 oC u trajanju od 15, 30, 60, 90, 120, 150 i 180 min. Transformacija kaolinita u metakaolinit proučavana je rendgensko-difrakcionom analizom, infracrvenom spektroskopijom i termogravimetrijskom i diferencijalno-termičkom analizom. Pucolanska aktivnost dobijenih metakaolina određena je Čapelovom (Chapelle) metodom. Uticaj metakaolina na karakteristike kompozita portland-cement – metakaolin, ocenjen je kroz ispitivanje vremena vezivanja, čvrstoće pri savijanju i pri pritisku i skupljanja maltera.

Na osnovu svih istraživanja utvrđeno je da su kaolinske gline Vrbica i Miličnica pogodne za sintezu metakaolina. Optimalni uslovi procesa termičke aktivacije za kaolinsku glinu Vrbica su temperatura 650 °C i vreme aktivacije 90 min, a za

---

kaolinska glinu Miličnica temperatura 650 °C i vreme 120 min. Pri ovim uslovima došlo je do transformacije kaolinita u metakaolinit, koji poseduje odgovarajuću pucolansku aktivnost i može se koristiti kao dopunski cementni materijal. Dodatak metakaolina skraćuje vreme vezivanja kompozita portland-cement – metakaolin, neznatno utiče na čvrstoće pri savijanju i povećava čvrstoće pri pritisku do 15 %.

## **6.TEHNIČKA I RAZVOJNA REŠENJA (M80)**

### **NOVI TEHNOLOŠKI POSTUPAK (M 83)**

*B.Petrović, V.Gardić, Lj.Mišić, V.Conić,V.Trujić*

#### **„TEHNOLOŠKI POSTUPAK RECIKLAŽE CINKA IZ RASTVORA ZA DECINKOVANJE IZ PROCESA TOPLOG CINKOVANJA“**

Tehničko rešenje rađeno je u okviru projekta: TP 19026 "Razvoj tehnologije zaštita voda reciklažom metala i regeneracijom rastvora iz postupka toplog cinkovanja"

Tehničko rešenje omogućava: primenu reciklažne tehnologije izdvajanja cinka u metalnoj formi iz otpadnih rastvora za decinkovanje pogona za toplo cinkovanje, uz minimizaciju opasnog otpada iz pogona za toplo cinkovanje, značajno poboljšanje upravljanja opasnim otpadom u pogonu za površinsku obradu, te uštedu u materijalnim i energetske resursima.

*A. Mitrović, Lj. Miličić, B. Ilić*

#### **„DOBIJANJE METAKAOLINA KALCINACIJOM KAOLINSKE GLINE PREDUZEĆA „KAOLIN” VALJEVO“**

Projekat, TR 19206, iz koga proizilazi tehničko rešenje kao rezultat: „Osvajanje procesa za proizvodnju metakaolina, karakterizacija dobijenog proizvoda i efekti njegove primene na karakteristike cementa“ je finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Tehničko rešenje omogućava dobijanje metakaolina termičkim tretmanom kaolinske gline srednjeg kvaliteta, sa nižim sadržajem kaolinita, i ne zahteva fazu prečišćavanja, čime je cena Metakaolina-IMS znatno niža te se može primenjivati kao dodatak standardnim cementima i betonima

**BITNO POBOLJŠANA TEHNOLOGIJA (M84)**

*M. Arsić, M. Rakin, Ž. Šarkoćević, A. Veljović, M. Mladenović*

**„POVEĆANJE POUZDANOSTI ZAVARENIH CEVI U NAFTNOJ INDUSTRIJI PRIMENOM PROBABILISTIČKOG PRISTUPA I ANALIZE STABLA OTKAZA“**

Urađeno je u okviru realizacije projekta EVB: 14014-TR "Istraživanje i razvoj metoda za ocenu integriteta i pouzdanosti zavarenih cevi u naftnoj industriji". Tehničko rešenje omogućava: Ocenu zavarljivosti primenom numeričkih pokazatelja, a ne isključivo sprovođenjem eksperimentalnih ispitivanja, da se metodom „Stablo otkaza” izvrši kvalitativna i kvantitativna analiza otkaza i primenom probabilističkog pristupa sprovede kvantifikacija pojedinih uticaja na pouzdanost i osiguraju uslovi koji će dati dobru pouzdanost.

*M. Arsić, Ž. Šarkoćević, M. Burzić, M. Rakin, B. Međo*

**„OCENA PREOSTALE ČVRSTOĆE I INTEGRITETA KOROZIJOM OŠTEĆENIH CEVI U NAFTNOJ INDUSTRIJI PRIMENOM ANALITIČKIH I NUMERIČKIH PRORAČUNA“**

Urađeno je u okviru realizacije projekta EVB: 14014-TR "Istraživanje i razvoj metoda za ocenu integriteta i pouzdanosti zavarenih cevi u naftnoj industriji". Tehničko rešenje omogućava: Tehničko rešenje, na osnovu uspostavljene zavisnosti maksimalno dozvoljenog pritiska od geometrije i veličine korozionog oštećenja utvrđene primenom kombinovanog postupka, dve analitičko-eksperimentalne metode (ASME B31G i modifikovani ASME B31G) i numeričkog proračuna primenom metode konačnih elemenata, omogućava ocenu preostale čvrstoće i integritet svih zavarenih cevi u naftnoj industriji, izrađenih od čelika povišene čvrstoće datim u standardima API Std 5LS i API 5CT.

*M. Arsić, B. Međo, Ž. Šarkoćević, M. Burzić, M. Rakin*

**„OCENA OTPORNOSTI NA LOM I PREOSTALOG VEKA ZAVARENIH CEVI U NAFTNOJ INDUSTRIJI NA OSNOVU PARAMETARA MEHANIKE LOMA I NUMERIČKIH PRORAČUNA“**

Urađeno je u okviru realizacije projekta EVB:14014-TR "Istraživanje i razvoj metoda za ocenu integriteta i pouzdanosti zavarenih cevi u naftnoj industriji"

Tehničko rešenje omogućava: Tehničko rešenje, na osnovu uspostavljene zavisnosti parametara mehanike loma i numeričkih proračuna primenom metode konačnih elemenata, omogućava ocenu integriteta zavarenih kolona cevi u bušotinama i cevovoda za transport nafte i gasa, izrađenih od čelika povišene čvrstoće datim u standardima API Std 5LS i API 5CT. Ovaj pristup je posebno važan za zavarene cevi koje su izložene radnim uslovima tipičnim za nastanak prslina. Kada se ispitivanjima bez razaranja na zavarenoj cevi otkrije greška tipa prslina tehničko rešenje omogućava dijagnostiku ponašanja i popuštanja, procenu veka i odluku o zameni cevi.

*Z. Radojević, M. Vasić*

#### **„POBOLJŠANJE SVOJTAVA OPEKARSKIH SIROVINA POSTUPKOM MEHANIČKE AKTIVACIJE“**

Tehničko rešenje rađeno je u okviru projekta: TP 19020 "Istraživanje i razvoj savremenih tehnoloških procesa, kao polazne osnove za povećanje energetske efikasnosti industrijskih postrojenja za proizvodnju opekarskih proizvoda"

Tehničko rešenje omogućava: Rešenje poboljšanja svojstava opekarskih sirovina postupkom mehaničke aktivacije omogućuje primenu lokalnih opekarskih sirovina niskog kvaliteta za proizvodnju asortimana opekarskih proizvoda višeg kvaliteta. je u cilju primene lokalnih sirovina sa niskim sadržajem glinenih čestica, eliminisanja uticaja štetnih komponenti, povećanja plastičnosti mešavina, sniženju temperature pečenja, razvoja novih asortimana opekarskih proizvoda sa tanjim zidovima i manje mase, što doprinosi manjoj potrošnji energije u sušenju i pečenju.

*Z. Radojević, B. Petrović, M. Arsenović*

#### **„REŠAVANJE MULJA IZ OTPADNIH VODA IZ POGONA TOPLOG CINKOVANJA KAO SIROVINSKOG DODATKA U PROIZVODNJI OPEKARSKIH PROIZVODA I PROJEKTOVANJE MODIFIKOVANOG TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE“**

Tehničko rešenje rađeno je u okviru projekta: TP 19020 "Istraživanje i razvoj savremenih tehnoloških procesa, kao polazne osnove za povećanje energetske efikasnosti industrijskih postrojenja za proizvodnju opekarskih proizvoda"

Tehničko rešenje omogućava: Primena mulja kao otpadnog materijala u svojetvu dodatka osnovnoj sirovini u proizvodnji opekarskih proizvoda, sa ekološkog stanovišta dobro je rešenje za otpadni mulj iz pogona za toplo cinkovanje, a s druge strane utiče na poboljšanje svojstava ugrađene smeše za proizvodnju opekarskih proizvoda, a time i na kvalitet dobijenih proizvoda.

Opekarski proizvodi dobijeni po novom postupku su manje zapreminske mase, porozirani i dobrih toplotnih performansi. Takođe objekti izrađeni od ovakvih proizvoda imaju veću vrednost sa stanovišta izolacionih zahteva koji se postavljaju evropskom regulativom čija je implementacija kod nas u toku.

*Z. Radojević, M. Vasić, M. Arsenović, I. Budimlić*

#### **„OPTIMIZACIJA PROCESA SUŠENJA OPEKARSKIH PROIZVODA“**

Tehničko rešenje rađeno je u okviru projekta: TP 19020 „Istraživanje i razvoj savremenih tehnoloških procesa, kao polazne osnove za povećanje energetske efikasnosti industrijskih postrojenja za proizvodnju opekarskih proizvoda“, finansiranog od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

Tehničko rešenje omogućava: Metodologija primenjena u ovom tehničkom rešenju na optimizaciji procesa sušenja opekarskih proizvoda u zavisnosti od svojstava opekarske sirovine omogućava: značajno skraćenje vremena sušenja opekarskih proizvoda, povećanje kapaciteta sušara, smanjenje škarta u proizvodnji, poboljšanje kvaliteta proizvoda i povećanje energetske efikasnosti proizvodnje opekarskih proizvoda.

*M. Prica, N. Šušić, K. Doković*

#### **„VIDEODETEKCIJA GEOMETRIJSKIH ANOMALIJA U ISTRAŽNIM BUŠOTINAMA ZA POTREBE ODREĐIVANJA VODOPROPUSTLJIVOSTI“**

Tehničko rešenje proističe iz izveštaja o geotehničkim istraživanjima terena za potrebe izrade idejnog projekta regulacije reke Peštan i kontrolu oticanja poplavnih voda. Tehničko rešenje omogućava značajno skraćenje trajanja ispitivanja, poboljšani kvalitet istražnih radova, i pretpostavljeni i sprečeni mnogi problemi prilikom ispitivanja vodopropusnosti kao npr. zaglava ispitne opreme i pribora i preobilno oticanje vode iz bušotine.

*D. Rakić, L. Čaki, N. Šušić*

#### **„EDOMETARSKI APARAT VELIKE RAMERE“**

Tehničko rešenje definiše način laboratorijskog određivanja kompresionih i konsolidacionih karakteristika izvođenjem edometarskog opita grubozrnog komunalnog otpada. Ovo rešenje obezbeđuje neophodan odnos granulometrijskog sastava ispitivanog materijala, u konkretnom slučaju

komunalnog otpada, u odnosu na dimenzije opreme-što je propisano i u zahtevima Evropskih normi (EN 1977-2).

*K. Janković, D. Nikolić, D. Bojović, Lj. Lončar*

### **„UNAPREĐENJE STEPENA OTPORNOSTI JEDINICA ZA SIGURNO ČUVANJE PRIMENOM BETONA ULTRA VISOKIH ČVRSTOĆA“**

U tehničkom rešenju je prikazana tehnologija proizvodnje i primena betona ultra visokih čvrstoća u konstruktivnim elementima jedinica za sigurno čuvanje (delovi trezora i zidovi kasa). Primenjeni kompozit izuzetno visokih mehaničkih karakteristika pokazuje duktilno ponašanje pod dejstvom dinamičkog opterećenja alata za obijanje. Primenom betona ultra visokih čvrstoća mikroarmiranih čeličnim vlaknima značajno se unapređuje stepen otpornosti jedinica za sigurno čuvanje na ispitivanje obijanjem alatom i delimično probijanje.

*Z.Radojević, B.Petrović*

### **„REŠAVANJE MULJA IZ OTPADNIH VODA POGONA ZA TOPLOG CINKOVANJA KAO SIROVINSKOG DODATKA U PROIZVODNJI OPEKARSKIH PROIZVODA I PROJEKTOVANJE MODIFIKOVANOG TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE“**

Tehničko rešenje rađeno je u okviru projekta: TP 19020 "Istraživanje i razvoj procesa brzog sušenja, kao osnove za povećanje energetske efikasnosti industrijskih postrojenja za proizvodnju opekarskih proizvoda"

Prikazan je kompletan opis tehnološkog postupka reciklažne tehnologije izrade smeše od mulja i osnovne sirovine, te izrade proizvoda uz praćenje promene osnovnih svojstava opekarskih proizvoda sa promenom sastava. U skladu sa projektnim aktivnostima autora tehničkog rešenja, Tehničko rešenje je provereno i koristi se u Institutu za ispitivanje materijala a.d. u Beogradu, laboratorija i pilot postrojenje za keramičke materijale.

## **SOFTVERI (M85)**

*B. Budisavljević, A. Milenković*

### **„ZVUČNA ZAŠTITA OBJEKTA RL MEASURE“**

Datim softverskim rešenjem upravlja se celokupnim mernim lancem za merenje zvučne izolacije. Rešenje je napravljeno kao user-friendly i kontinualno radi postupak.

*B. Budisavljević, A. Milenković*

### **„SOFTVERSKI PAKET T-2002“**

Softverski paketom T-2002 omogućava analizu grdevinskih konstrukcija sa aspekta toplotne zaštite i daje sve relevantne karakteristične parametre. Program u potpunosti i u svim detaljima podržava relevantne standarde U.J6.500, U.J6.510, U.J6.520 i U.J6.530.

*B. Budisavljević*

### **„PROGRAMSKI PAKET SLC (SOUND LEVEL CALCULATION) - KOMUNALNA BUKA“**

Program omogućava obradu rezultata merenja buke. U prvom redu praćenje i analizu komunalne buke tokom višednevnih merenja.

## **7. PATENTI, AUTORSKE IZLOŽBE (M90)**

### **REALIZOVANI PATENT, ARHITEKTONSKO, GRAĐEVINSKO ILI URBANISTIČKO AUTORSKO DELO (M92)**

*N. Šušić*

**„SEPARAT ELABORATA - GEOTEHNIČKI MODELI TERENA SA  
JEDINIČNIM VREDNOSTIMA BOČNOG TRENJA PO OMOTAČU  
ŠIPA I JEDINIČNIM VREDNOSTIMA NOSIVOSTI ISPOD BAZE ŠIPA  
ZA STUBNA MESTA OD S-7 DO S-40 NOVOG MOSTA „BEŠKA” NA  
AUTOPUTU E75 , DEONICA NOVI SAD –BEOGRAD“**

## **8. ORGANIZACIJA NAUČNO-STRUČNIH SKUPOVA**

*Međunarodni naučno-stručni skup*

### **„ISTRAŽIVANJA, PROJEKTI I REALIZACIJE U GRADITELJSTVU“, BEOGRAD, 2010**

Povodom obeležavanja stote godišnjice rođenja akademika profesora Branka Žeželja, Institut za ispitivanje materijala je, u saradnji sa Srpskom akademijom nauka i umetnosti, Građevinskim fakultetom Univerziteta u Beogradu, Inženjerskom komorom Srbije, Savezom građevinskih inženjera Srbije, Društvom građevinskih konstruktora Srbije, Društvom za ispitivanje i istraživanje materijala i konstrukcija Srbije, Ministarstvom za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije i drugim institucijama i organizacijama, organizovao međunarodni naučno-stručni skup, pod nazivom Istraživanja, projekti i realizacije u graditeljstvu. Skup je održan 28. i 29. oktobra 2010. godine u Institutu IMS, uz učešće najuglednijih predstavnika struke.

Radovi predstavljeni na skupu publikovani su u zborniku radova, a uz zbornik je priređen i poseban dodatak koji sadrži sećanja saradnika profesora Žeželja.

## 9. NAGRADE I PRIZNANJA



Савез проналазача и аутора техничких унапређења Београда  
Belgrade Association of Inventors and Authors of Technical Improvements  
Award Special Recognition

# СПЕЦИЈАЛНО ПРИЗНАЊЕ

СА ВЕЛИКОМ МЕДАЉОМ СА ЛИКОМ НИКОЛЕ ТЕСЛА  
Др Ненад Шушић  
за проналазак

ГЕО-КОНСТРУКТИВНИ СИСТЕМ ЗА  
САНАЦИЈУ КЛИЗИШТА У УРБАНИМ  
СРЕДИНАМА

„ПРОНАЛАЗАШТВО – БЕОГРАД 2010“

Број: 106-10

Београд / Belgrade  
28. 05. 2010.



Председник / President  
Мр. Ђуро Ђерак, дипл. инж.  
маш.

## 10. NAUČNI PROJEKTI FINANSIRANI OD STRANE MINISTARSTVA ZA NAUKU I TEHNOLOŠKI RAZVOJ

Ev. Broj	Naziv Projekta	Rukovodilac projekta iz Instituta IMS
<b>TEHNOLOŠKI RAZVOJ</b>		
<b>Mašinstvo</b>		
14014	Istraživanje i razvoj metoda za ocenu integriteta i pouzdanosti zavarenih cevi u naftnoj industriji	Dr Miodrag Arsić
14025	Primena savremenih legura aluminijuma za zavarene konstrukcije	
14033	Istraživanje metoda i pristup povećanju radnog veka i pouzdanosti mašinskih sistema	
14052	Razvoj mašina visokih performansi i metoda za identifikaciju njihovog odziva na unutrašnje i spoljne poremećaje	
<b>Urbanizam i građevinarstvo</b>		
16005	Istraživanje i primena geosintetičkih materijala pri rešavanju geotehničkih problema kod deponija komunalnog otpada, fundiranja objekata i sanacija klizišta	Dr Slobodan Ćorić
16009	Primena rezultata naprednog razvoja prostornih struktura u oblasti 3D transformacija, konstruisanja, novih materijala – SIMPROLITA i tehnologija	
16014	Razvoj i primena betona poboljšanih performansi spravljenih na bazi neorganskih i organskih veziva u cilju tehničko – tehnološkog unapređenja domaćeg građevinskog konstrukterstva	
16021	Teorijska i eksperimentalna analiza interakcije plitkih armiranobetonskih temelja i tla za potrebe unapređenja domaće regulative i primene sistema evrokodova	

---

**Materijali i hemijske tehnologije**


---

19017	Istraživanje, razvoj i primena metoda i postupaka ispitivanja, kontrolisanja i sertifikacije nemetalnih građevinskih proizvoda, otpadnih materijala i upravljanje rizikom u skladu sa međunarodnim standardima	Dr Radomir Vasić
19020	Istraživanje i razvoj savremenih tehnoloških procesa, kao polazne osnove za povećanje energetske efikasno-sti industrijskih postrojenja za proizvodnju opekarskih proizvoda	Dr Zagorka Radojević
19023	Osvajanje novih tehnologija preparaturnog zavarivanja za interventne remonte termoenergetskih postrojenja	Dr Zoran Odanović
19026	Razvoj tehnologije zaštite voda reciklažom metala i regeneracijom rastvora iz postupka toplog cinkovanja	Dr Bisenija Petrović
19050	Osvajanje proizvodnje komponenti konstrukcija postupkom zavarivanja trenjem alatom	
19059	Razvoj modela za izradu programa optimalne valorizacije raspoloživih viškova olefina u Pančevu kroz osvajanje tržišno atraktivnih proizvoda više faze dorade u uslovima ekološkog ograničenja	Dr Dragoljub Urošević
19061	Istraživanje optimalnog sastava metalnih komponenti i niskomolekularnih hidrofobnih jedinjenja za razvoj novog metalurškog kvaliteta punjene žice za zavarivanje čelika namenjenih za rad na niskim temperaturama	
19206	Osvajanje procesa za proizvodnju metakaolina, karakterizacija dobijenog proizvoda i efekti njegove primene na karakteristike cementa	Dr Aleksandra Mitrović

---

**Zaštita životne sredine**


---

21013	Analiza uticaja parametara zvučne izolacije građevinske konstrukcije za potrebe zaštite životne sredine i praktično rešenje lakog zida	
-------	--	--

---

---

**OSNOVNA ISTRAŽIVANJA**

---

142027 Sinteza i osobine nanostrukturnih metalnih, inter-metalnih i kompozitnih materijala

---

142041 Izučavanje fenomena i procesa dobijanja staklastih, staklokeramičkih i keramičkih materijala za visoke tehnologije

---

144027 Specijalne teme mehanike loma materijala

---

**KONSALTING U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI**

---

SRPS Opšti uslovi Mirjana Drpić  
U.J5.600-1

---

SRPS Higrotermičke performanse građevinskih materijala, komponenata, zgrada i delova zgrada  
U.J5.600-2

---

SRPS Metode proračuna toplotnih gubitaka  
U.J5.600-3

---

SRPS Ventilacija i infiltracija vazduha  
U.J5.600-4

---

SRPS Pregrevanje i zaštita od izolacije  
U.J5.600-5

---

SRPS Energetske performanse zgrada  
U.J5.600-6

---

SRPS Monitoring i validacija energetske performanse zgrade  
U.J5.600-7

---

SRPS Proračun energije za grejanje i/ili hlađenje zgrada  
U.J5.600-8

---



**ODABRANE  
STRUČNE  
REFERENCE**



# ODABRANE STRUČNE REFERENCE

U ovom odeljku dat je pregled ključnih usluga koje je Institut IMS izvršio u 2010. godini. U skladu sa multidisciplinarnom organizacijom Instituta, usluge obuhvataju izradu investiciono-tehničke dokumentacije, ispitivanja na terenu i u laboratorijama, stručni nadzor nad izvođenjem radova, studije, ekspertize i drugo u praktično svim oblastima građevinarstva i energetike. Pregled referenci dat je po organizacionim celinama.

## CENTAR ZA MATERIJALE

### Centralna laboratorija za ispitivanje materijala

R.b.	Referenca	Investitor
1.	Elaborati o ispitivanju kvaliteta ležišta građevinskih materijala:	
	Ležište Ševarike	CONTRACTOR, Beograd
	Ležište Kelebija – Voj put	GEOEXPLORER PROJEKT, Beograd
	Ležište Žarkovac	CENTAR ZA POVRŠINSKU EKSPLOATACIJU, Beograd
	Ležište Sađavac	BEMAX, Podgorica
	Ležište Voćnjak	GEOSTIM, Beograd
	Ležište Otilovići	MAT CONSTRUCTIONS, Pljevlja
	Ležište Rajčevo brdo	MAT CONSTRUCTIONS, Pljevlja
	Ležište Dubovica	ŠOFRANAC, Podgorica

Ležište Rudine 2	W&R COMPANY LIMITED, Radanovići, Kotor
Ležište Maljat-Spuž	MERMER, Danilovgrad
2. Elaborati o ispitivanju materijala kulturno istorijskih spomenika:	
Ispitivanje kamena ugrađenog u pod Hrama Svetog Velikomučenika Kneza Lazara u Beogradu	Srpska pravoslavna parohija, Beograd
Ispitivanje maltera iz Manastira Gradac	Republički zavod za zaštitu spomenika kulture, Beograd
Ispitivanje kamena i stepena oštećenja na spomeniku Branku Radičeviću na Stražilovu	Pokrajinski zavod za zaštitu spomenika kulture, Petrovaradin
Ispitivanje kamena i stepena oštećenja na spomeniku Kapetanu Đorđu Radivojeviću kod Tomaševca	GARNET, Beograd



---

3.	Elaborat o oceni kvaliteta opekarske sirovine sa ležišta	IGM NAŠA SLOGA, Kovin
4.	Studija o projektovanju optimalne mešavine za proizvodnju opekarskih proizvoda	NEIMAR, Zrenjanin
5.	Ispitivanje uzoraka crepova od gline, za dobijanje eko-znaka propisanog Odlukom Evropske Komisije od 09. jula 2009. godine (C(2009) 5613)	POTISJE, Kanjiža
6.	Studija o rezultatima dijagnosticiranja temperaturnog režima rada tunelske peći sa preporukama za optimizaciju procesa pečenja	MLADOST TMP, Mala Plana
7.	Studija o rezultatima dijagnosticiranja rada tunelske sušare sa preporukama za optimizaciju procesa sušenja	MLADOST TMP, Mala Plana
8.	Studija o rezultatima dijagnosticiranja temperaturnog režima rada tunelske peći sa preporukama za optimizaciju procesa pečenja	VOJVODA PRIJEZDA, Stalać
9.	Studija o rezultatima dijagnosticiranja temperaturnog režima rada tunelske peći sa preporukama za optimizaciju procesa	MAŠINAC KRALJEVO, RJ Ciglana Svilajnac
10.	Studija o rezultatima dijagnosticiranja rada tunelske sušare sa preporukama za optimizaciju procesa sušenja	MAŠINAC KRALJEVO, RJ Ciglana Svilajnac
11.	Studija o projektovanju optimalne mešavine za proizvodnju opekarskih proizvoda	MAŠINAC KRALJEVO, RJ Ciglana Svilajnac
12.	Studija o oceni kvaliteta opekarske sirovine, definisanje parametara procesa proizvodnje opekarskih proizvoda i rešavanje pojave belih skrma na pečenim proizvodima	DYRRAKIJUM SH.P.K. TULLA DURRES, Albanija

---

---

13.	Elaborat o projektovanju betonske mešavine i kontrola kvaliteta tokom izvođenja betonskih radova za „Temelj hladnjaka kompresorske stanice za podzemno skladište gasa u Banatskom Dvoru	SRBIJAGAS, Novi Sad
14.	Elaborat o ispitivanju zidova AB silosa u „Fabrice cementa Kakanj“ ultrazvučnom metodom	RADNIK-GRADNJA, Lukavac
15.	Optimizacija sastava kompozita izuzetno visokih mehaničkih svojstava za primenu u proizvodnji sigurnosnih kasa i sefova prema nivou sigurnosti proizvoda	ZIMPA, Ub
16.	Početni nadzor fabrike i fabričke kontrole proizvodnje	SC EURO- PREFABRICATE, Temišvar, Rumunija
17.	Preliminarna ispitivanja, kontrola kvaliteta tokom izvođenja radova i ispitivanja nakon završetka betonskih radova na rehabilitaciji puta M-5 (Paraćin-Zaječar) i mostova preko reke Grze I, II, III, IV i V – B2 LOT IX	PZP Beograd
18.	Kontrola kvaliteta betona na autoputu E-75 (Horgoš-Novi Sad)	PZP Beograd
19.	Ispitivanja sastavnih delova betona i betona za betonsku bazu u Preševu, na deonici Autoputa Bujanovac-BRJ Makedonija	PUTEVI, Užice
20.	Izrada prethodnih proba za most preko Lima u Prijepolju	PUTEVI, Užice
21.	Izrada prethodnih proba za most na magistralnom putu M-21 Čačak-Kraljevo preko Zapadne Morave u Miločaju	PUTEVI, Užice
22.	Izrada prethodnih proba za nadvožnjak preko železničke pruge na magistralnom putu M-21 Čačak-Kraljevo	PUTEVI, Užice

---

23.	Izrada prethodnih proba za most na magistralnom putu Kraljevo - Kragujevac preko Zapadne Morave u Kamidžori	PUTEVI, Užice
24.	Izrada prethodnih proba za most na magistralnom putu Kruševac - Pojate preko železničke pruge u Stalaću	PUTEVI, Užice
25.	Izrada prethodnih proba za rezervoar pijaće vode u Varvarinu	PUTEVI, Užice
26.	Izrada prethodnih proba za most preko Lima u Priboju	PUTEVI, Užice
27.	Ispitivanje reoloških svojstava betona za potrebe gradilišta novog mosta preko Dunava kod Beške	Alpine Bau GmbH, Beograd
28.	Prethodna ispitivanja za sve vrste betona posle postavljanju fabrike	KARIN KOMERC MD, Veternik
29.	Potvrđivanje receptura za sve vrste betona koje se koriste na fabrici	INTERKOP, Šabac
30.	Projektovanje betonskih mešavina u skladu sa ACI 318	CEMENTARA TITAN, Kosjerić
31.	Concrete Mix Design for U.S.A. Embassy, Belgrade	FRAMACO INTERNATIONAL INC.

#### **Metrološka laboratorija za akustiku i vibracije**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Studija izvodljivosti tehničkih mera smanjenja štetnog uticaja buke od drumskog saobraćaja na odabranim deonicama državnih puteva	JP Putevi Srbije, Beograd

**CENTAR ZA PUTEVE I GEOTEHNIKU****Odeljenje za nadzor i terenska ispitivanja**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Vršenje stručno tehničkog nadzora	JP Direkcija za izgradnju grada Sombora
2.	Nadzor u terenskoj laboratoriji za geomehaniku i asfalt - Regionalni put R-251, LOT 3 od km 0+000 do km 26+428 -	STRABAG, Beograd
3.	Pružanje usluge nadzora na radovima rehabilitacije - dogradnje deonica državne putne mreže: M-4 deonica Kamenica -Valjevo, R-231, deonica deonica Nova Varoš-Aljinovići , M-7 deonica Kać –Žabalj i M-5 Paraćin – Straža i Lubnica - Selište	JP Putevi Srbije, Beograd
4.	Pružanje usluge nadzora na radovima rehabilitacije - dogradnje deonica državne putne mreže: M-4 deonica Kamenica -Valjevo, R-231, deonica deonica Nova Varoš-Aljinovići , M-7 deonica Kać –Žabalj i M-5 Paraćin – Straža i Lubnica – Selište	JP Putevi Srbije, Beograd
5.	Nadzor na radovima na autoputu E-75, LOT 1.1 i LOT 3.0, deonica: Novi Sad - Beograd	VMS

6.	Predhodna i tekuća ispitivanja tokom izvođenja radova	ALPINE, Beograd JKP Beograd put VOJPUT, Subotica SOMBORPUTEVI JKP Beogradski vodovod i kanalizacija ELEKTRODISTRIBUCIJA IZGRADNJA, Kolubara GRAĐEVINAR, Lazarevac NISKOGRADNJA, Užice KOMGRAD, Subotica PUTEVI, Užice DENEZA M INŽENJERING, Beograd
----	---	---

#### Laboratorija za puteve i geotehniku

R.b.	Referenca	Investitor
1.	Laboratorijska ispitivanja za potrebe izrade glavnih projekata sanacije klizišta	JP Putevi Srbije, Beograd
2.	Geološka istraživanja na prostoru ležišta uglja "Tamnava - Zapadno polje" - Kolubarski ugljonosni basen - laboratorijska istraživanja	GEOING GROUP
3.	Geomehaničko ispitivanje terena za potrebe projekta zaštite gasovoda i naftovoda u zonama 7, 16, 27, 29, 33 i 35 na delu autoputa E-75 od Beograda do Novog Sada LOT 1.1 od km 108+000 do km 117+000	ENERGOPROJEKT NISKOGRADNJA, Beograd
4.	Geomehanička kontrola kvaliteta pri izradi kablovske postljičice ok dvostrukog kablovskog voda 110kV TS Beograd 1 - TS Beograd 28	ENERGOMONTAŽA

5.	Kontrola proizvodnje asfaltnih mešavine na asfaltnoj bazi Kijevo i projektovanje asfaltnih mešavina u laboratoriji za puteve i geotehniku	EMS KIJEVO
6.	Laboratorijska geomehanička ispitivanja materijala za objekat: Američka ambasada u Beogradu	FRAMACO INTERNATIONAL
7.	Kontrolna geomehanička ispitivanja za izgradnju američke ambasade SAD u Beogradu.	

#### Odeljenje za projektovanje i baze podataka

R.b.	Referenca	Investitor
1.	Idejni i glavni projekat saobraćajnica C1, C2 I C3 u okviru turističkog rizorta "Jabučko ravnište" na Staroj Planini	JP za razvoj planinskog turizma Stara planina
2.	Idejni i glavni projekat saobraćajnica (10 ulica na prostornoj celini Banjički Venac – Beograd)	Direkcija za građevinsko zemljište i izgradnju Beograda
3.	Idejni i glavni projekat saobraćajnica sa infrastrukturom u naselju Padina (I faza – Beograd)	Direkcija za građevinsko zemljište i izgradnju Beograda
4.	Izmena i dopuna glavnog projekta rehabilitacije regionalnog puta R-251 deonica Bubanj Potok – Kneževac	STRABAG, Beograd
5.	Izrada glavnog projekta izvedenog objekta regionalnog puta R-251 deonica Bubanj Potok – Kneževac	STRABAG, Beograd
6.	Glavni projekat poboljšanja regionalnog puta R-109 deonica Putinci – Stari Slanklamen	JP Putevi Srbije, Beograd
7.	Glavni projekat poboljšanja regionalnog puta R-224 deonica Avalski drum – Ripanj	JP Putevi Srbije, Beograd

---

8.	Ekspertiza za određivanje optimalnog rešenja položaja brane i akumulacije, kao i glavne prilazne saobraćajnice C1 u okviru turističkog kompleksa Jabučko ravnište na Staroj planini	JP za razvoj planinskog turizma Stara planina
9.	Merenje podužne ravnosti (IRI) Romdas opremom na specijalnim vozilu sa izradom izveštaja o podužnoj ravnosti na kružnom putu R-251, Vinča-M-19, deonica: Bubanj potok - Ibarska magistrala	STRABAG, Beograd
10.	Merenje podužne ravnosti (IRI), ROMDAS opremom na specijalnom vozilu sa izradom izveštaja o podužnoj ravnosti na autoputu E-75, deonica "Nikola Tesla" - naplatna rampa "Bubanj Potok" od km 565+691 do km 594+300	PORR
11.	Analiza tehničke dokumentacije i izrada programa istraživanja za poletno-sletno aerodroma Lađevci	Direkcija za građevinsko urbanistički konsalting
12.	Vršenje kontrolnih ispitivanja kvaliteta horizontalne signalizacije na državnim putevima I-og i II-og reda Republike Srbije	SRBIJAPUT
13.	Snimanje trase autoputa E-75 specijalnim vozilom, deonica aerodrom "Nikola Tesla" - naplatna rampa "Bubanj Potok"	PORR

---

---

**Odeljenje za geotehniku**

---

**R.b. Referenca**

---

1. Glavni projekat sanacije nestabilne kosine na regionalnom putu R-105, deonica br.0393:Petrovac-Gornjak-Krepoljin, km:72+300
- 

Glavni projekat poboljšanja puta u zoni klizišta "Ivanov Potok" na magistralnom putu M-2,deonica Ribariće-Administrativna granica sa K i M km:1192+700,(Id 0066)

---

Glavni projekat sanacije klizišta "Šilovo 3" na magistralnom putu M9, deonica Medveđa-Lebane, u selu Šilovu, km: 283+200

---

Glavni projekat sanacije klizišta "Šilovo 4" na magistralnom putu M9, deonica Medveđa-Lebane, u selu Šilovu, km: 284+780

---

Glavni projekat sanacije klizišta na regionalnom putu R-202,Smederevo1-Divci,deonica Vodanj-Mladenovac1, km:14+200(id 0589)

---

Glavni projekat sanacije nasipa na regionalnom putu R-202, Smederevo1-Dubona, deonica Vodanj-Mladenovac1, km: 9+400

---

Glavni projekat sanacije klizišta "Gusti Orasi" na regionalnom putu R-223, deonica: Grgurovce-Ključ, u selu Grgurovca, km: 35+200 - 37+000

---

Glavni projekat sanacije klizišta "Zlakusa" na magistralnom putu M-5, deonica Požega-Užice, km: 564+000 (smer ka Užicu)

---

---

Glavni projekat poboljšanja puta u zoni klizišta "Ivanov Potok 2" na magistralnom putu M2, deonica Ribariće-Administrativna Granica sa K i M, km: 1192+700

---

Glavni projekat sanacije klizišta na regionalnom putu R-116, Ivanjica-Studenica, km: 20+500

---

Glavni projekat sanacije nestabilne kosine na regionalnom putu R-224, deonica: Goč – Raška, km: 67+450 – km: 67+700

---

Izveštaj o ispitivanju statičkog probnog opterećenja probnog šipa 87-GP, za objekat postrojenje za uduvanje ugljene prašine u visoke peći, US STEEL Smederevo

---

Izveštaj o ispitivanju statičkog probnog opterećenja grupe šljunčanih šipova SO-1 i SO-2 u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

Izveštaj o ispitivanju statičkog probnog opterećenja AB FRANKI ŠIPOVA 1 I 2 u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

Izveštaj o ispitivanju statičkog probnog opterećenja grupe šljunčanih šipova SO-3, u bloku 22 u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

Izveštaj o ispitivanju statičkog probnog opterećenja CFA šipa, u bloku 22 u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

Izveštaj o statičkom ispitivanju CFA šipa, u bloku 16, na vertikalnu silu zatezanja u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

Izveštaj statičkom ispitivanju "CFA" šipa, u bloku 16 na horizontalnu silu za objekat u okviru Rafinerije Nafta Pančevo

---

---

Izveštaj o rezultatima ispitivanja integriteta šipa metodom Sonic Integrity Testing za most na levoj kolovoznoj traci autoputa E-75 na km: 81+503.29

---

Izveštaj o rezultatima ispitivanja integriteta šipa metodom Sonic Integrity Testing za most na levoj kolovoznoj traci autoputa E-75 na km: 40+350

---



## CENTAR ZA METALE I ENERGETIKU

R.b.	Referenca	Investitor
1.	Superkontrola delova za spravu BRs/Ars 1600/(28+50)x17 namenjenu površinskom kopu polja "Tamnava-Zapad" za izradu nove pretovarne sprave.	PD za proizvodnju, preradu i transport uglja, rudarski basen Kolubara
2.	Ispitivanje zavarenih spojeva i cevnih lukova na parovodima sveže pare (RA) i parovodima međupregrejane pare (RB) na blokovima A1 i A2	PD TE Nikola Tesla, Obrenovac
3.	Ispitivanje zavarenih spojeva i cevnih lukova na parovodima sveže pare (RA) i parovodima međupregrejane pare (RB) na blokovima A3, A4 i A5	PD TE Nikola Tesla, Obrenovac
4.	Snimanje stanja čelične konstrukcije rotokopača DU1, rotokopača DU2, odlagača DU2: svih delova i elemenata dopreme uglja I i II	PD TE Nikola Tesla, Obrenovac
5.	Ispitivanje opreme na agregatu A6 tokom revitalizacije	PD HE Đerdap, Kladovo
6.	Usluge reparacije – popravke na prelaznom radijusu turbinskih vratila A3 i A4	PD HE Đerdap, Negotin
7.	Kontrola kvaliteta guseničnih ploča i točkova	PD TE i Kopovi, Kostolac
8.	Mehanička ispitivanja armaturnog gvožđa i užadi za prednaprezanje za most preko Dunava kod Beške	Alpine Bau GmbH, Beograd
9.	Mehanička ispitivanja armaturnog gvožđa i užadi za prednaprezanje za novi most preko reke Save	SCT&CG montaža, Beograd
10.	Sertifikacija vijaka	Termoelektro, Beograd

## **CENTAR ZA KONSTRUKCIJE I PREDNAPREZANJE**

### **Odeljenje za prednaprezanje**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Izvršeni radovi prednaprezanja	
	Nosači mostova na auto putu E-75, deonica Horgoš – Novi Sad	DAK, Beočin
	Silos br. 3 cementnog klinkera, Tvornica cementa Kakanj, BiH. Radovi na izgradnji objekta u toku.	Radnik Gradnja, Lukavac, BiH
	Silos deponije kamena krečne peći F5, Jelen Do. Radovi na izgradnji objekta u toku.	Ratko Mitrović Požega
2.	Primena sistema prednaprezanja Instituta IMS	
	Petlja Careva Ćuprija, Beograd	MBA Miljković, Beograd
	Sanacija mosta Gazela sa prilaznim konstrukcijama Radovi na sanaciji objekta u toku.	Mostogradnja, Beograd



**Odeljenje za arhitektonsko i građevinsko projektovanje**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Preliminarni projekat za rekonstrukciju fabrike stanova sistema IMS – PVYC, Santjago de Kuba	Republika Kuba, Ministarstvo građevina
2.	Idejni i glavni projekti novih objekata u okviru programa za poboljšanje sigurnosnih mera u KP zavodu u Nišu	Delegacija Evropske komisije u Republici Srbiji, Beograd Republika Srbija, Ministarstvo pravde

**Odeljenje za sanaciju konstrukcija**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Dopunski redovni pregled mosta preko Dunava kod Beške sa predlogom korekcije sanacionih mera i revizijom – dopunom predmera sanacionih radova	JP Putevi Srbije, Beograd
2.	Glavni projekat sanacije konstrukcije višetažnog garažnog prostora „Obilićev venac“	JP Parking servis, Beograd
3.	Izmena i dopuna idejnog i glavnog projekta mosta preko reke Đetinje na magistralnom putu M-19.1, kod Užica Izrada dokumentacije u toku.	JP Putevi Srbije, Beograd

**Laboratorija za ispitivanje konstrukcija**

<b>R.b.</b>	<b>Referenca</b>	<b>Investitor</b>
1.	Ispitivanje probnim opterećenjem međuspratne konstrukcije zgrade Kliničkog Centra u Nišu	Republika Srbija, Ministarstvo zdravlja
2.	Ispitivanje probnim opterećenjem mostovskih prilaznih konstrukcija u sklopu mosta „Gazela“	JP Putevi Srbije, Beograd
3.	Ispitivanje probnim opterećenjem visećeg čeličnog mosta preko reke Tise u Adi, raspona $L=245,0\text{m}$	JP Putevi Srbije, Beograd

