



Synthesis :: Materials :: Corrosion :: Environment :: Energy

**YuCorr**

Analyse :: Discover :: Coat :: Green :: Protect :: Save :: Sustain

---

INTERNATIONAL CONFERENCE  
MEĐUNARODNA KONFERENCIJA

---

MEETING POINT OF THE SCIENCE AND PRACTICE IN THE FIELDS OF  
CORROSION, MATERIALS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

---

*STECIŠTE NAUKE I PRAKSE U OBLASTIMA KOROZIJE,  
ZAŠTITE MATERIJALA I ŽIVOTNE SREDINE*

---

# PROCEEDINGS

---

# *KNJIGA RADOVA*

Under the auspices of the  
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGICAL  
DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA

*Pod pokroviteljstvom*  
**MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA**  
**REPUBLIKE SRBIJE**

May 16-19, 2022 :: Divčibare, Serbia

---

CIP - Каталогizacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

620.193/.197(082)(0.034.2)  
621.793/.795(082)(0.034.2)  
667.6(082)(0.034.2)  
502/504(082)(0.034.2)  
66.017/.018(082)(0.034.2)

INTERNATIONAL Conference YUCORR (23 ; 2022 ; Divčibare)

Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection [Elektronski izvor] : proceedings = Stečište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova / XXIII YuCorr International Conference = XXIII YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija, May 16-19, 2022, Divčibare, Serbia = [organized by] Serbian Society of Corrosion and Materials Protection ... [et al.] ; [organizatori Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala ... [et al.] ; [editors, urednici Miroslav Pavlović, Marijana Pantović Pavlović, Miomir Pavlović]. - Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOZAM : Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOZAM, 2022 (Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOZAM : Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOZAM). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm  
Sistemski zahtevi: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Radovi na engl. i srp. jeziku. - Tiraž 200. - Bibliografija uz većinu radova. - Abstracts.

ISBN 978-86-82343-29-5

a) Премази, антикорозиони -- Зборници б) Превлаке, антикорозионе -- Зборници в)  
Антикорозиона заштита -- Зборници г) Животна средина -- Заштита -- Зборници д) Наука о  
материјалима -- Зборници  
COBISS.SR-ID 68624905

## **XXIII YUCORR – International Conference | Međunarodna konferencija**

### **PUBLISHED AND CD BURNED BY | IZDAVAČ I NAREZIVANJE CD**

SERBIAN SOCIETY OF CORROSION AND MATERIALS PROTECTION (UISKOZAM)

UDRUŽENJE INŽENJERA SRBIJE ZA KORZIJU I ZAŠTITU MATERIJALA (UISKOZAM),

Kneza Miloša 7a/II, 11000 Beograd, Srbija, tel/fax: +381 11 3230 028, [office@sitzam.org.rs](mailto:office@sitzam.org.rs); [www.sitzam.org.rs](http://www.sitzam.org.rs)

**FOR PUBLISHER | ZA IZDAVAČA** Prof. dr MIOMIR PAVLOVIĆ, predsednik UISKOZAM

**SCIENTIFIC COMMITTEE | NAUČNI ODBOR:** Prof. dr M. G. Pavlović, Serbia – President

Prof. dr Đ. Vaštag, Serbia; Dr M. M. Pavlović, Serbia; Prof. dr D. Vuksanović, Montenegro;  
Prof. dr D. Čamovska, North Macedonia; Prof. dr M. Antonijević, Serbia; Prof. dr S. Stopić, Germany;  
Prof. dr R. Zejnilović, Montenegro; Prof. dr L. Vrsalović, Croatia; Dr N. Nikolić, Serbia;  
Dr I. Krastev, Bulgaria; Prof. dr B. Grgur, Serbia; Prof. dr M. Gvozdrenović, Serbia;  
Prof. dr S. Hadži Jordanov, North Macedonia; Prof. dr R. Fuchs Godec, Slovenia;  
Prof. dr J. Stevanović, Serbia; Dr V. Panić, Serbia; Dr M. Mihailović, Serbia;  
Prof. dr V. Marić, Bosnia and Herzegovina; Prof. dr J. Jovičević, Serbia; Prof. dr D. Jevtić, Serbia;  
Dr F. Kokalj, Slovenia; Prof. dr M. Gligorić, Bosnia and Herzegovina; Prof. dr A. Kowal, Poland;  
Prof. dr M. Tomić, Bosnia and Herzegovina; Prof. Dr B. Arsenović, Bosnia and Herzegovina

**ORGANIZING COMMITTEE | ORGANIZACIONI ODBOR:** Dr Miroslav Pavlović – president

Dr Nebojša Nikolić – vice president; Dr Marija Mihailović – vice president

Prof. dr Miomir Pavlović; Dr Vladimir Panić; Jelena Slepčević, B.Sc.;  
Prof. dr Milica Gvozdrenović; Zagorka Bešić, B.Sc.; Gordana Miljević, B.Sc.;  
Miomirka Anđić, B.Sc.; Dr Marija Matić; Dr Marijana Pantović Pavlović; Dr Dragana Pavlović;  
Dr Sanja Stevanović; Lela Mladenović – secretary

**EDITORS | UREDNICI:** Dr Miroslav Pavlović, Dr Marijana Pantović Pavlović, Prof. dr Miomir Pavlović

**SCIENTIFIC AREA | OBLAST:** CORROSION AND MATERIALS PROTECTION | KOROZIJA I ZAŠTITA MATERIJALA

**PAGE LAYOUT | KOMPJUTERSKA OBRADA I SLOG:** Dr Marijana Pantović Pavlović

**CIRCULATION | TIRAŽ:** 200 copies | primeraka

**PUBLICATION YEAR | GODINA IZDANJA:** 2022

**ISBN 978-86-82343-29-5**



Ovaj PDF fajl sadrži elektronsku Knjigu radova prezentovanih u okviru Međunarodne konferencije **XXIII YuCorr**. U knjizi su **plavom bojom** obeleženi aktivni linkovi ka pojedinim njenim delovima, iz Sadržaja do naznačenih stranica.

This PDF file contains Proceedings presented on the **XXIII YuCorr** International Conference. It can be easily navigated through the book contents by a single click on the appropriate links in Contents (**showed in blue**).

**Autori snose punu odgovornost za sadržaj, originalnost, jezik i gramatičku korektnost sopstvenih radova.**

**Authors bear full responsibility for the content, originality, language and grammatical correctness of their own works.**

## Capacitive properties of electrochemically synthesized polyaniline on graphite electrode

### *Kapacitivna svojstva elektrode na bazi elektrohemijski formiranog polianilina*

Jelena Gojgić<sup>1</sup>, Miloš Petrović<sup>1</sup>, Branimir Jugović<sup>2</sup>, Branimir Grgur<sup>1</sup>, Bojan Jokić<sup>3</sup>, Milica Gvozdenović<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Karnegijeva 4, 11120 Belgrade, Serbia

<sup>2</sup> Institute of Technical Sciences of SASA, Knez Mihajlova 35, 11000 Belgrade, Serbia

<sup>3</sup> University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts, Kralja Petra 4, 11000 Belgrade, Serbia

\*popovic@tmf.bg.ac.rs

### **Abstract**

*Intrinsically conducting polymers, especially polyaniline (PANI), are widely investigated in the field of energy storage and conversion due to the highly reversible electrochemistry of doping/dedoping. These reactions are responsible for PANI's high capacitance, often reported as pseudocapacitance. In this work, PANI electrodes were obtained by electrochemical polymerization of aniline monomer, with different polymerization charges ranging between 0.125 and 1.0 mA cm<sup>-2</sup>, on a graphite electrode, at the constant current density of 2.0 mA cm<sup>-2</sup>. The electrolyte used in this study consisted of 1.0 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and 0.2 mol dm<sup>-3</sup> aniline. Electrochemical characterization of the PANI electrode involved cyclic voltammetry, chronopotentiometric charge/discharge and electrochemical impedance spectroscopy at constant potentials. Specific capacitance was determined from these techniques following the procedure for pseudocapacitive electrodes. After 250 cycles of charge/discharge with the current density of 10 mA cm<sup>-2</sup>, only 7 % of the capacitance was lost, indicating good stability of PANI that likely originates from its structure comprising a shared divalent sulfate ion between two monomer units.*

**Keywords:** electrochemical polymerization; polyaniline; specific capacitance; charge/discharge curves

### **Izvod**

*Elektroprovodni polimeri, prvenstveno polianilin (PANI), su intenzivno proučavani u oblasti konverzije i skladištenja električne energije, zahvaljujući visokoj reverzibilnosti reakcije dopovanja/dedopovanja. Ove reakcije su odgovorne za visoku specifičnu kapacitivnost PANI koja se često u literaturi označava kao pseudokapacitivnost. U ovom radu, elektrode na bazi PANI dobijene su oksidativnom elektrohemijskom polimerizacijom anilina različitim kapacitetima polimerizacije u opsegu od 0,125 do 1,0 mA cm<sup>-2</sup> na elektrodi od grafita u galvanostatskim uslovima gustinom struje od 2,0 mA cm<sup>-2</sup>. Kao elektrolit korišćen je vodeni rastvor 1,0 mol dm<sup>-3</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uz dodatak 0,2 mol dm<sup>-3</sup> anilina. Za elektrohemijsku karakterizaciju elektrode na bazi PANI korišćene su tehnike ciklične voltametrije, hronopotenciometrijskog snimanja krivih punjenja/praznjenja i spektroskopija elektrohemijske impedanse na konstantnom potencijalu. Specifična kapacitivnost PANI elektrode određivana je na način uobičajen za pseudokapacitivne elektrode. Na osnovu 250 sukcesivnih ciklusa punjenja i praznjenja gustinom struje od 10 mA cm<sup>-2</sup>, utvrđeno je gubitak kapacitivnosti od svega 7%, što se verovatno može dovesti u vezu sa povećanom stabilnošću PANI usled strukture koja podrazumeva deljenje dvovalentnog sulfatnog jona između dve jedinice monomera.*

**Ključne reči:** elektrohemijska polimerizacija; polianilin; specifična kapacitivnost; krive punjenja/praznjenja