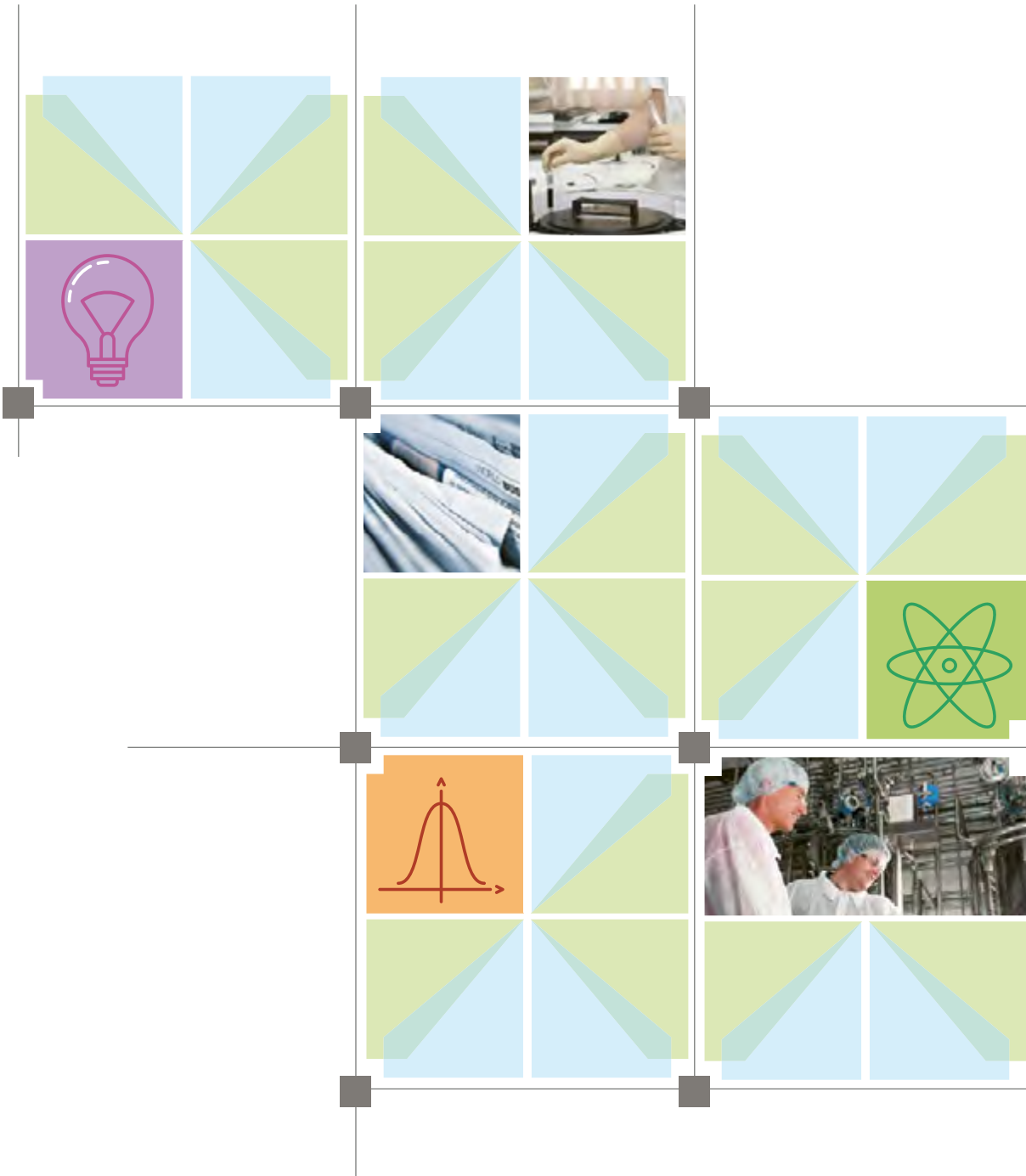


Inženjerski glasnik

Broj 6 ■ 2024. ■ ISSN 2806-7584



Inženjerski glasnik

Urednici:
Mladen Jakovčić, HMD
Ana Marija Bušljeta, HIS

Zagreb, 2024.

Izdavač
HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ

Za izdavača
Zdravko Jurčec, predsjednik HIS-a

Uredništvo
Mladen Jakovčić (HMD)
Ana Marija Bušljeta (HIS)

Prijelom i tisak
LaserPlus d.o.o., Zagreb

Period izlaženja
Polugodišnje

Naklada
100 kom

ISSN 2806-7584

Contents

Chemical and Biochemical Engineering Quarterly

Review of Technologies for the Recovery of Phosphorus from Waste Streams	7
Adsorptive Removal of Pentavalent Arsenic from Aqueous Solutions by Granular Ferric Oxide	7
Separation of Crocin/Betainin Using Aqueous Two-phase Systems Containing Ionic Liquid and Sorbitol.	8
Adsorption of γ -Valerolactone: An Alternative for Solvent Recovery after Conversion of Lignocellulosic Biomass to Fermentable Sugars	9
Remediation of an Organochlorine Compound in an Unsaturated Zone Using a DL-Limonene Microemulsion System	9
Byproduct from Triphala Extraction as Tannin and Rutin Sources for Production of Gallic Acid, Isoquercetin and Quercetin by Solid-State Fermentation	10
A Novel L-Asparaginase from <i>Enterobacter</i> sp. Strain M55 from Maras Salterns in Peru	10
Different Forms of the Correction Factor Used to Describe Simultaneous Heat and Mass Transfer	11
Experiment-based Comparison of Prediction Methods for Pump Head Degradation with Viscous and Power-law Fluids	11
Comparison of Sulfur Dioxide Removal Reactions Kinetics by Na_2CO_3 and Other Different Sorbents from Coal-fired Power Plants	12
Synthesis of a Plant-based Dust Suppressant and Testing on Coal from Moatize, Mozambique	12
Free Radical Scavenging, Redox Balance and Wound Healing Activity of Bioactive Peptides Derived from Proteinase K-Assisted Hydrolysis of <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Skin Collagen	14

Food technology & biotechnology

Lemon Juice Formulations Modulate In Vitro Digestive Recovery of Spinach Phytochemicals	15
Methods of Microencapsulation of Vegetable Oil: Principles, Stability and Applications - A Minireview	15
Enhancement of Stability and Antioxidant Activity of Mulberry Anthocyanins Through Succinic Acid Acylation	16
Quality Factors of Commercial Snail Fillets as Affected by Species	17
Growth of <i>Methylobacterium organophilum</i> in Methanol for the Simultaneous Production of Single-Cell Protein and Metabolites of Interest	17
Capsanthin-Loaded Micelles: Preparation, Characterization and <i>in vitro</i> Evaluation of Cytotoxicity Using MDA-MB-231 Breast Cancer Cell Line	18
Novel <i>Vigna subterranea</i> (L.) Verdc Soluble Dietary Fibre-Starch Nanocomposite: Functional and Antioxidant Characteristics	19
Fruit Extract Derived from a Mixture of Noni, Pineapple and Mango Capable of Coagulating Milk and Producing Curd with Antidiabetic Activities	20
Effect of Microencapsulation on Chemical Composition and Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Properties of Lemongrass (<i>Cymbopogon flexuosus</i>) Essential Oil	21
Enzymatic Treatment of Spent Green Tea Leaves and Their Use in High-Fibre Cookie Production	22
Primary Metabolite Chromatographic Profiling as a Tool for Chemotaxonomic Classification of Seeds from Berry Fruits	22
Prijedlozi poboljšanja automatizacije modeliranja krovova postupcima proceduralnog modeliranja	24
Integrirani hidrografski sustav za održivi razvoj morskog ekosustava	24

Geodetski list

Novi način poboljšanja zbirke katastarskih planova u Slovačkoj	25
Plaćeno masovno prikupljanje podataka	25
Dobrovoljna kartografija	26
Posjet studenata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gradilištu dionice DC 403 od čvora Škurinje do luke Rijeka (Tunel Podmurvice)	26
Besplatni digitalni geopodaci Swisstopoa	26
Studenti Geodetskog fakulteta dobitnici Rektorove nagrade za akademsku godinu 2021./2022.	27
Dobitnici Nagrade Geodetskog fakulteta za ak. god. 2021./2022.	27
Sveučilišni prvostupnici (baccalaureusi) inženjeri geodezije i geoinformatike	27
Dobitnici Pohvalnice Geodetskog fakulteta za ak. god. 2020./2021. i 2021./2022.	27
Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike	28
Vijesti Hrvatskoga geodetskog društva	28
Vijesti Državne geodetske uprave	28
Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije	28
Platforme za masovno kartografiranje	29
Automatizacija i autonomija u budućnosti	29
Geodetski isključivo mrežni časopisi	29
Faktori odjeka i kvantili geodetskih časopisa za 2021. godinu	29

Kvartili geodetskih časopisa temeljeni na bazi Scopus	30
Predstojeći događaji	30
70 godina Hrvatskoga geodetskog društva	31
Transformacija podataka katastarskog plana iz državnoga koordinatnog sustava u novi referentni koordinatni sustav Federacije Bosne i Hercegovine	31
Analiza kvalitete alternativnih realizacija Austrijskog visinskog referentnog sustava	32
Autonomni brodovi	32
Pametna učionica	33
XXVII. FIG kongres, 11.–15. rujna 2022., Varšava, Poljska	33
Doris Pivac, doktorica tehničkih znanosti	33
Sveučilišni prvostupnici (baccalaureusi) inženjeri geodezije i geoinformatike	33
Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike	34
Vijesti Hrvatskoga geodetskog društva	34
Vijesti Državne geodetske uprave	34
Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije	34
Usporedba Apple Mapsa i Google Mapsa	35
Modeliranje i simulacija gradova s digitalnim blizancima	35
Promjene u OpenStreetMapu	35
Veliki izbor poslova za diplomirane geoprostorne stručnjake	35
Predstojeći događaji	35

Kemija u industriji

Utjecaj tehnologije raspršivanja na performanse apsorbera u H ₂ O/LiBr apsorpcijskom rashladnom uređaju	36
Učinci strukturnih promjena hidrolaze žučne soli na biokatalitičku učinkovitost i energiju aktivacije pri radnim uvjetima pH i temperature	37
Funkcionalna svojstva i fizikalno-kemijska karakterizacija sluzi ekstrahirane iz kore nara (<i>Punica granatum</i> L.) i njezina primjena u pripravi farmaceutskih suspenzija	37
Usporedna studija doze zračenja hipotetske nesreće u istraživačkom reaktoru	38
Studija izomerizacije <i>n</i> -butana na kiselim WO ₃ /ZrO ₂ katalizatorima potaknutim niobijem i lantanom: aktivnost izomerizacije <i>n</i> -butana	38
Poboljšanje tehnoloških svojstava i terapijskog potencijala kus-kusa dodatkom tradicijskog preparata Issoufera: tradicionalna biljna medicina	39
Sadržaj mikro- i makroelemenata i procjena zdravstvenog rizika <i>Morchella esculenta</i> i <i>Lactarius piperatus</i> iz Bosne i Hercegovine	39
Struktura potencijalnih ditiolopironskih antibiotika detektirana iz DART-ToF-MS spektra ekstrakta kulture <i>Saccharothrix algeriensis</i>	40
Priča o klorokinu u prvoj godini pandemije COVIDA-19	40
Tehnologije koje se primjenjuju za terensku detekciju bojnih otrova: I. dio – Kolorimetrija i spektrometrija ionske pokretljivosti	41
Svjetska proizvodnja čelika u razdoblju od 2000. do 2020. godine	41
Kemija u nastavi: Kako definirati organsku kemiju?	42
Sinteza ATRP makroinicijatora na bazi poli(3,4-etilendioksitiofena)	43
Procjena rizika izloženosti operatora teškim metalima iz pepela drvenih peleta	43
Zadržavanje plina u kontakтору s turbulentnim slojem: eksperimenti i model predviđanja	44
Adsorpcija bojila rodamin 6G na mezoporožne materijale AL-MCM-41 i MCM-41	44
Utjecaj Mo i W na katalitička svojstva CrXO ₃ (X = Cr, Mo, W) u procesu neoksidativne dehidrogenacije propana	45
Primjena jeftinih punila u aeriranom biofiltru za pročišćavanje efluenta laguna	45
Tehnologije koje se primjenjuju za terensku detekciju bojnih otrova: II. dio – Detektori nove generacije	46
Gospodarenje otpadnom plastikom	46
Uloga Merseburg procesa u industrijskoj dekarbonizaciji i evaluaciji otpada	47
Mikroekstrakcija čvrstom fazom – inovativni pristup u bioanalitičkim istraživanjima	47
Emulgiranje na mikrorazini: brže, bolje i učinkovitije	48
Proces sušenja kompozita cementne žbuke ojačane celuloznim vlaknima: eksperiment i matematičko modeliranje	49
Razdvajanje faza u sustavu La _{0,5} Sr _{0,5} MnO ₃	49
Bornom kiselinom modificirani kitozanski nosači kemijski umreženi genipinom	50
Poboljšana ekstrakcija fenolnih spojeva iz kore mandarine primjenom visokonaponskog električnog pražnjenja: Utjecaj procesnih parametara i optimizacija	51
Kauzalni ekološki model sjevernog Jadrana temeljem podataka EU projekta "LTER Northern Adriatic Sea"	51
Kombinirana primjena membranskih i naprednih oksidacijskih procesa za uklanjanje farmaceutika iz vode	52
Ispitivanje fizikalno-kemijske kompatibilnosti lijekova primjenom analitičkih tehnika: pregled istraživanja razvoja fiksne kombinacije 5-aminosalicilata i folne kiseline	53
Mjere dezinfekcije i sanitacije u akreditiranom ispitnom laboratoriju – osvrt na COVID-19 infekciju	53

Dimenzioniranje postrojenja malog kapaciteta za aerobnu obradu biootpada iz kućanstava.	54
Adsorpcija Zn(II) iona na metalurškom otpadu	54
Nestandardne operativne usluge s potencijalom daljnjeg razvoja.	55
Termodinamički aspekti i mogućnosti iskorištavanja energije ukapljenog prirodnog plina (UPP).	55

Plin

Geografski informacijski sustav – implementacija u HEP PLIN d.o.o.	56
Usporedba emisija vozila pogonjenog stlačenim prirodnim plinom i benzinom u stvarnim uvjetima vožnje	56
Održavanje postrojenja u kojima se koristi ukapljeni naftni plin, prirodni plin i ukapljeni prirodni plin	57
Sigurnosne mjere u primjeni elektrotehničkih instalacija i opreme na plinskim postrojenjima.	57
Prirodni plin kao gorivo za COGES brodski propulzijski sustav	58
Kratkoročna optimizacija angažiranosti proizvodnog portfelja i potrošnje prirodnog plina na lokaciji TE-TO Zagreb	58

Svijet po mjeri

Infrastruktura za mjerenja i ispitivanja i njezina uloga u razvoju gospodarstva i društva.	59
Astronomske mjerne jedinice i sastavnice kalendara	59
Biblijske mjerne jedinice	59
Neka povijesno važna mjerenja	60
Nekadašnja mjerenja na tržnicama	60
Normalna razdioba, njezina povijest i uloga u mjeriteljstvu i drugim područjima znanosti i tehnike	60
Novo definicije jedinica Međunarodnog sustava SI i njihova veza s prirodnim konstantama	60
Nazivi mjernih jedinica [4]	61
Od prirode do pramjera, od pramjera do prirodnih stalnica – povijest i filozofija mjerenja	61
Osiguranje kvalitete u proizvodnji sukna u Dubrovačkoj Republici	61
Povijest metričkog sustava od Francuske revolucije do potpisivanja <i>Konvencije o metru</i>	61
Povijest zapadnoga kalendara [1] & [2]	62
Razvoj termometrije od Galileja do Fahrenheita, Celsiusa i Réaumura	62
Stare hrvatske mjerne jedinice.	62
Akreditacija prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017.	63
Audit na daljinu.	63
Kako upravljati nesukladnostima i popravnim radnjama?	63
Kalibracija, ovjeravanje i umjeravanje.	63
Međulaboratorijske usporedbe i ispitivanja sposobnosti.	64
Međulaboratorijske usporedbe i statistička obrada rezultata	64
Muke po umjeravanju ili kalibraciji.	64
Odabir, verifikacija i validacija laboratorijskih metoda.	64
Primjena metode najmanjih kvadrata pri umjeravanju mjerila	64
Temeljni pojmovi o mjeriteljskoj sljedivosti i umjeravanju mjerila	65
Umjeravanje opreme – nekoliko osnovnih pitanja i odgovora	65
Uporaba (certificiranih) referentnih materijala u mjernom postupku	65
Mjerna nesigurnost	65
Mjerna nesigurnost prema GUM-u, prikaz parametara koji se upotrebljavaju za iskazivanje nesigurnosti.	66
Pregled razdioba vjerojatnosti koje se najčešće upotrebljavaju pri izračunima mjerne nesigurnosti.	66
Procjena mjerne nesigurnosti u mikrobiologiji hrane	66
Državni etalon za masu u Nacionalnome umjernom laboratoriju za masu i gustoću – Umjeravanje utega	67
Infrastruktura za mjerenja protoka plinova u Hrvatskoj	67
Nacionalni laboratorij za duljinu.	67
Nadzor nad predmetima od plemenitih kovina	67
Novi projekti Nacionalnog umjernog laboratorija za temperaturu, tlak i vlažnost	67
Novosti u području sljedivosti rezultata hrapavosti i oblika	68
Referentni laboratorij za mikotoksine u hrani i hrani za životinje NZJZ „Dr. Andrija Štampar”	68
Uspostava nacionalnoga umjernog laboratorija za vrijeme i frekvenciju u Republici Hrvatskoj	68
Četiri broja koja govore više od tisuću mjernih rezultata	68
Kako odabrati dobrog analitičara?	68
Kako validirati Excelov predložak.	69
Mjerenja kao dio procesa ispitivanja i inspekcije	69
Revizija međunarodnoga sustava jedinica – nove definicije osnovnih mjernih jedinica	69
Što su rezultati bez statistike?	69
Upravljanje rizicima prema HRN ISO 31000	70
Uzorkovanje	70
Životni ciklus mjerne opreme	70

Šumarski list

Zašto kasnimo u zelenoj tranziciji i energetske neovisnosti?	71
Enzimatska aktivnost šumskog tla u oštećenom šumskom ekosustavu obične jele s rebračom	72
Funkcionalna prilagodba prirodnog pomlatka hrasta kitnjaka i obične bukve na različite stanišne prilike	73
Prostorna varijabilnost morfoloških obilježja iglica populacija jele (<i>Abies alba</i> mill.) Na balkanskom poluotoku u odnosu na klimatske čimbenike	73
Usporedna analiza utjecaja klimatskih čimbenika na radialni rast autohtonih vrsta borova (<i>Pinus</i> spp.) u središnjoj Bosni i Hercegovini.	74
Korištenje GIS tehnika za modeliranje širenja antropogene buke koju stvara motorna pila prilikom sječe šuma.	75
Prediktivno modeliranje distribucije potencijalnog staništa za anatolskog leoparda (<i>Panthera pardus tulliana valenciennes</i> , 1856) u turskoj korištenjem modela maksimalne entropije.	75

Šumarski list

Šume u službi decentralizacije i demografskog oporavka Hrvatske	77
Dimenzijske i masene značajke forvardera	78
Čimbenik prirodne obnove vrste <i>Platyclus orientalis</i> (L.) Franco u Guilinu, Kina	78
Indeks biljne raznolikosti u sastojini trojanske jele u Aladağ regiji Bolu.	79
Optimiziranje otvorenosti visokih šuma s prirodnom obnovom	79
Acute oak decline (AOD) new complex disease on holm oak (<i>Quercus ilex</i> L.) and possibilities of spread on other oak species in Croatia.	80
Monitoring reintroduciranog jelena običnog na području Tare (zapadna Srbija): opseg guljenja kore u prihvatilištu i kretanje poslije ispuštanja	81
Na kraju 2022. godine	82
Kemijske značajke površinskog dijela tla u odnosu na litologiju i geomorfologiju visokog krša.	83
Varijabilnost i diskriminacijska moć anatomskih parametara kod linija polusrodnika <i>Juglans regia</i> podrijetlom iz prirodnih sastojina u Đerdapskoj klisuri, Srbija u rasadničkim uvjetima	83
Analiza isplativosti harvester John Deere 1470d ECO III u nasadima topola (<i>Populus × Canadensis</i>) – studija slučaja	84
Populacijska varijabilnost običnoga graba (<i>Carpinus betulus</i> L.) U sjeveroistočnom dijelu Turske prema morfološkim obilježjima ovoja	85
Učinak drvnih ostataka i traktorskog puta na stopu raspadanja listinca i otpuštanje hranjivih tvari crnoga bora (<i>Pinus nigra arnold</i>) i običnog bora (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	85
Utjecaj veličine tijela i obojenosti prilikom odabira partnera kod prugastog smrdljivca (<i>Graphosoma lineatum</i> L.) (Hemiptera: pentatomidae)	86
General qualification of injuries of road accident participants with reference to forestry	86

ŽELJEZNICE 21

Obnova željezničkog mosta na rijeci Muri uz primjenu mjera zaštite od buke	88
Razvoj nove sigurnosne platforme DS3 –od istraživačkoga projekta do puštanja u rad.	88
Planiranje u željezničkom prometu	89
Upravljanje projektima	89
Rekonstrukcije kolodvora i stajališta na željezničkim prugama u Republici Hrvatskoj	90
EZ provjera željezničkih vozila	90
Sustav zaštite od požara u hž infrastrukturi	91
Međunarodna željeznička unija (UIC).	91



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 36 No. 2, 2022.

Datum izdavanja: 26.07.2022.

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2066>

Review of Technologies for the Recovery of Phosphorus from Waste Streams

A. Salkunić¹

J. Vuković², S. Smiljanić²

¹Elixir Zorka – Mineralna đubriva, Hajduk Veljkova 1, 15000 Šabac, Serbia

²Faculty of Technology Zvornik, Karakaj 34a, 75400, Zvornik, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Summary

Phosphorus is essential to the growth of living organisms, and, therefore, its presence is considered vital for all forms of life. Research shows that phosphate rock reserves are reducing. Phosphate rock is used as raw material for the production of phosphate-based fertilizers, and its lack of supply could have adverse effects on the global food supply. New resources that can be a potential replacement for phosphate rock in the production of fertilizers and other phosphorus-containing substances are investigated. This paper provides an overview of technology implementations, methods, and processes, as well as the latest achievements in the field of phosphorus recovery from waste streams. Different methods of phosphorus regeneration from sewage sludge and solid waste, and forms of phosphate regeneration are described. In addition, an overview of the following methods is given: nanonucleation, adsorption and ion exchange, solar evaporation, biological assimilation of P, and membrane technologies.

Keywords: phosphorus; recovery; waste streams; phosphorus fertilizers

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2018>

Adsorptive Removal of Pentavalent Arsenic from Aqueous Solutions by Granular Ferric Oxide

R. Zakhar¹, J. Derco¹, F. Čacho¹

O. Čižmárová²

¹Department of Environmental Engineering, Faculty of Chemical and Food Technology, Slovak University of Technology in Bratislava, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovak Republic

²Thermo Fisher Scientific, Leškova 11, 811 04 Bratislava, Slovak Republic

Summary

Arsenic contamination of water resources, which is characterized by strong carcinogenic and toxic impacts, is a global problem. Therefore, the present study is focused on the isotherm and kinetic studies of pentavalent arsenic As(V) adsorption with initial concentration of $1\ 000\ \mu\text{g L}^{-1}$ from aqueous solutions onto granular ferric oxide (GFO). Adsorption experiments were carried out by batch method, and the equilibrium and kinetic data were evaluated by the Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich, Redlich-Peterson and Sips isotherm model, and pseudo-first and pseudo-second order kinetic model. The results obtained from this study imply that the adsorption of As(V) onto GFO was favourable, physical and multilayer process. The Sips and Redlich-Peterson isotherm and the pseudo-first order kinetic model gave the best fit to experimental data according to the values of correlation coefficient. The maximum theoretical adsorption capacity from Langmuir isotherm model was determined to be $1\ 900\ \mu\text{g g}^{-1}$. In addition, the impact of different operating conditions such as As(V) initial concentration, adsorbent dose, agitation speed, pH, temperature, and presence of phosphates and silica on adsorption capacity of GFO was also investigated. As(V) was efficiently recovered from GFO by 0.1 M NaOH desorbing solution during the three adsorption-desorption cycles.

Keywords: adsorption; arsenic; granular ferric oxide; isotherm models; kinetic models; regeneration

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2038>

Separation of Crocin/Betanin Using Aqueous Two-phase Systems Containing Ionic Liquid and Sorbitol

R. Madadi¹

Sh. Shahriari², H. Mozafari³

¹Department of Food Science and Technology, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

²Department of Chemical Engineering, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

³Department of Agronomy, Shahr-e-Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Summary

Betanin and crocin, two food additives with attractive colors, are bioactive compounds of plants that are widely used in food, pharmaceutical, and medical industries. These bioactive pigments are sensitive to light, heat, organic solvents, and pH. It seems that a benign economic method is needed to extract these biomolecules, especially for industrial applications. The aqueous two-phase system (ATPS) is a liquid-liquid extraction technique that has shown its potential in recent years to extract and separate biomolecules. In this study, an ATPS consisting of carbohydrate (sorbitol) and ionic liquid (tetrabutyl phosphonium bromide) has been proposed as a new separation system with unique properties to study the partition coefficient of crocin and betanin. The results indicated that crocin and betanin had more tendency to the ionic liquid (IL)-rich phase and carbohydrate-rich phase, respectively. The influence of the concentration of IL and sorbitol on the partition coefficient was studied. The results showed that an increase in the tie-line length (concentrations) increased the partition coefficient of crocin and betanin. Enhancement in temperature increased the partition coefficient of crocin. The highest values of crocin recovery (97.55 %) and partition coefficient (39.85) at 308 K show that our proposed ATPS can be considered for crocin separation in one step.

Ključne riječi: ionic liquid; carbohydrate; crocin; betanin; extraction; aqueous two-phase systems

Adsorption of γ -Valerolactone: An Alternative for Solvent Recovery after Conversion of Lignocellulosic Biomass to Fermentable Sugars

L. G. Coelho¹, F. Palú¹, E. A. Silva¹

G. Johann²

M. G. A. Vieira³, R. Guirardello³

V. N. Trindade-Júnior⁴

¹Chemical Engineering Course, Western State University of Paraná, Rua da Faculdade, 645, CEP 85903-000 Toledo, PR, Brazil

²Bioprocess Engineering and Biotechnology Course, Federal Technological University of Paraná, Estrada para Boa Esperança, Km 04, CEP 85660-000, Dois Vizinhos, PR, Brazil

³School of Chemical Engineering, State University of Campinas, Av. Albert Einstein, 500, CEP 13083-852, Campinas, SP, Brazil

⁴Federal University of Maranhão, DEQ, Av. dos Portugueses, 1966, Cidade Universitária Dom Delgado, CEP 65076-000, Sao Luis, MA Brazil

Summary

The γ -valerolactone is an effective solvent in solubilizing lignocellulosic biomass fractions, although it inhibits microbial activity. To avoid the negative effects on the metabolism of microorganisms, even small quantities of γ -valerolactone need to be removed. This study examined the adsorption of γ -valerolactone on the commercial resin. The removal efficiency, adsorption equilibrium, pH effects, and fixed-bed column conditions were investigated. The highest removal efficiency of γ -valerolactone from sugar solution was 39.92 %, with 413.78 mg g⁻¹ γ -valerolactone adsorption capacity, observed with commercial resin Dowex Optipore L-493 and pH 4.00. Dual-site Langmuir adsorption isotherm was found to be the best-fitting model for describing the adsorption mechanisms of γ -valerolactone on commercial resin. Thus, this study shows that γ -valerolactone could be removed from sugar solution by adsorption on commercial resin. In addition, the process is a viable alternative for the recovery of solvent and keeping the microbial activity in lignocellulosic biomass fractions.

Keywords: commercial resin; separation; kinetic; equilibrium; batch; fixed-bed

Remediation of an Organochlorine Compound in an Unsaturated Zone Using a DL-Limonene Microemulsion System

V. Campos, D. G. Marques, D. N. Anjos

¹São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology, Sorocaba/SP/Brazil

Summary

Contamination of the unsaturated zone, and hence, of groundwater by non-aqueous phase liquids has become a problem that arouses great concern due to the environmental damage it causes. Several efficient and economically beneficial techniques for the in situ treatment of contaminated soils have been applied quite frequently, including the so-called soil flushing processes. In this study, microemulsion systems were prepared using limonene, in the search for a formulation that would remove trichloroethene in soil. Limonene, a monocyclic monoterpene, is one of the main constituents of various essential oils of citrus fruits, such as oranges, tangerines and lemons. The results indicated that using a washing fluid containing 15 % DL-limonene microemulsion enabled the removal of 98.85 % of trichloroethene present in the soil after 30 minutes of residence time in the system. Hence, it can be concluded that the use of this microemulsion system is an interesting strategy for the remediation of soils contaminated with trichloroethene.

Keywords: contaminated soil; trichloroethene; DL-limonene microemulsion; remediation

Byproduct from Triphala Extraction as Tannin and Rutin Sources for Production of Gallic Acid, Isoquercetin and Quercetin by Solid-State Fermentation

| T. Chysirichote, P. Pakaweerachat

Department of Food Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 1 Chalongkrung 1, Chalongkrung Rd., Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

Summary

Byproduct from Triphala extraction process (BTP) was studied as a substrate for gallic acid, isoquercetin and quercetin production by *Aspergillus niger* fermentation in this research. The results showed that BTP was a good source of tannin and rutin. Nevertheless, the activity of *A. niger* on BTP as a sole substrate was very low. Supplementing nitrogen sources was found to be a key to enhancing conversion of tannin to gallic acid, and rutin to isoquercetin or isoquercetin and quercetin. BTP with 0.75 % sodium nitrate was suggested to be an optimal supplemented nitrogen source for the production of gallic acid and isoquercetin in this research, which yielded the highest contents of $61.6 \pm 2.16 \text{ mg g}^{-1} \text{ DS}$ and $3.27 \pm 0.29 \text{ mg g}^{-1} \text{ DS}$, respectively. In addition, the highest extraction yields of gallic acid, isoquercetin and quercetin were obtained by an ultrasound-assisted extraction using methanol as an extraction solvent as $12.24 \pm 2.12 \text{ mg g}^{-1} \text{ DS}$ which was around 0.5 time higher than the one without ultrasound-assisted extraction ($8.84 \pm 1.12 \text{ mg g}^{-1} \text{ DS}$).

Keywords: triphala; solid-state fermentation; gallic acid; isoquercetin; extraction

A Novel L-Asparaginase from *Enterobacter* sp. Strain M55 from Maras Salterns in Peru

| A. Hurtado¹, J. C. Flores-Santos¹, C. N. Flores-Fernández¹, S. Saavedra¹, A. I. Zavaleta¹
J. H. P. M. Santos², A. Pessoa-Júnior²
M. E. Lienqueo³
M. J. Bayro⁴

¹Laboratorio de Biología Molecular, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Peru

²Department of Biochemical and Pharmaceutical Technology, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, São Paulo-Brazil

³Centre for Biotechnology and Bioengineering, Universidad de Chile, Santiago-Chile

⁴Faculty of Natural Sciences, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

Summary

L-Asparaginase (ASNase) is used in medicine for neoplasms treatment and in food industry for mitigation of acrylamide in high-temperature processed food.

In medicine, commercial ASNases have exhibited side effects and l-glutaminase (GLNase) activity affecting the clinical treatment. The aim of this work was to study a novel ASNase from *Enterobacter* sp. M55 isolated from Maras Salterns in Peru, which was purified and biochemically characterised. This ASNase exhibited a K_m of 5.71 mM and a V_{max} of $0.16 \mu\text{mol mL}^{-1} \text{ min}^{-1}$, as well as an optimum temperature and pH of 37 °C and 6, respectively. Moreover, a good activity (80 %) was observed at physiological pH. Likewise, the enzyme increased its activity by around 50 % in presence of urea, glutathione, and glucose. Whilst in presence of serum compounds, it kept more than 60 % of activity. In addition, this ASNase showed low GLNase activity.

Keywords: l-asparaginase; l-glutaminase; *Enterobacter*; saline environments; clinical treatment



CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY

Vol. 36 No. 3, 2022.

Datum izdavanja: 25.12.2022

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2113>

Different Forms of the Correction Factor Used to Describe Simultaneous Heat and Mass Transfer

| Š. Gužela, F. Džianik

Institute of Process Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava, Námestie slobody 17, 812 31 Bratislava, Slovak Republic

Summary

In the literature, different calculation relationships are often presented to describe the same process taking place in the given equipment. This article presents the different forms of the correction factor (Ackermann correction factor) used in describing the processes in which heat and mass transfer occur simultaneously. The form of the equations determining the value of the Ackermann correction factor basically depends on the choice of the orientation of the coordinate system. The article presents the derivation of two forms of equations, on the basis of which the value of this factor is usually determined. Finally, the article also contains the equations that describe the simultaneous transfer of heat and mass. These are used in the design of various types of equipment that are part of the various industrial technologies (e.g., in agricultural, chemical, and food industries). From the point of view of these equations, the article mainly emphasizes that, if it is necessary to work with several equations describing the same process, care should be taken to ensure that these equations are compatible with each other. In this case, compatibility means that there is no need to use a sign correction when substituting the result from one equation into another.

Keywords: correction factor; Ackermann correction factor interfacial area; simultaneous heat and mass transfer; corrected form of Newton's law of cooling

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2021.2039>

Experiment-based Comparison of Prediction Methods for Pump Head Degradation with Viscous and Power-law Fluids

| P. Csizmadia, S. Till, D. L. Lukácsi

Department of Hydrodynamic Systems, Faculty of Mechanical Engineering, Budapest University of Technology and Economics, H-1111, Budapest, Műegyetem rkp. 3. Hungary

Summary

Although several methods are known to calculate pump performance with highly viscous and non-Newtonian fluids, research has not yet determined all the key parameters of these predictions. It is unclear how these parameters depend on the pump geometry and the delivered fluid rheology, which can vary widely in the chemical industry. In our study, the performance curves of a radial centrifugal pump with a viscous Newtonian glycerol solution and a non-Newtonian power-law fluid were experimentally compared. The head degradation of the pump was also presumed with the ANSI/HI and the Ofuchi methods, which are evident and commonly used for viscous Newtonian fluids, but not for non-Newtonians. The required constants were estimated based on experimental data for both models, and the Ofuchi method was adapted to power-law fluid. Based on our results, the Ofuchi method proved to apply for head degradation prediction with the examined power-law fluid.

Keywords: centrifugal pump; experiments; head degradation; performance curves; power-law fluid; viscous fluid

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2069>

Comparison of Sulfur Dioxide Removal Reactions Kinetics by Na_2CO_3 and Other Different Sorbents from Coal-fired Power Plants

| I. Omid Bibalani, H. Ale Ebrahim

Department of Chemical Engineering, Amirkabir University of Technology (Tehran Polytechnic), Tehran, Iran

Summary

This work deals with kinetic parameters estimation of $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{SO}_2$ reaction employing sophisticated random pore model. The temperature of experiments ranges from 100 to 250 °C, and various SO_2 concentrations are within 0.13–1.12 vol.%. According to the results, the reaction rate concentration dependency follows the fractional function. The values of rate constants and product layer diffusivities are expressed at various temperatures. Finally, it was attempted to describe the significance of this sorbent for SO_2 removal. Therefore, the kinetic results of $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{SO}_2$ reaction were compared with other similar studies on SO_2 reaction kinetics with CaO, CuO, and MgO sorbents. It was concluded that Na_2CO_3 shows advantages of higher rate constants, lower operating temperatures, and less possibility of incomplete conversion problem. The reported kinetic constants are essential for design of flue gas desulfurization reactors, especially in coal-fired power plants.

Keywords: Na_2CO_3 sulfation; CaO sulfation; CuO sulfation; MgO sulfation; kinetics

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/CABEQ.2022.2058>

Synthesis of a Plant-based Dust Suppressant and Testing on Coal from Moatize, Mozambique

| V. Campos¹, L. C. Morais¹

| I. M. Mafavisse²

¹São Paulo State University, Institute of Science and Technology (UNESP), of Sorocaba, Brazil

²Rovuma University, Mozambique

Summary

The dust suppressant was synthesized using *Pinus elliottii* resin as raw material for the new plant-based formulation. The dust suppressant formulation was prepared by solubilizing rosin in a ternary solution containing calcium chloride, ultrapure water, and ethanol in a molar ratio of 1:2:8. After centrifugation the super-

natant was collected, 20 mL of 2 % γ -polyglutamic acid dissolved in an aqueous ethanol solution was added, and the mixture was stirred for 2 hours. The dust suppressant formulation included Pinus extract and γ -PGA acid, resulting in a plant-based dust suppressant. The performance of the new formulation in reducing PM10 was significantly superior (82.7 %) to that of water. This suppressant is suitable for spraying onto coal ore piles and hopper cars carrying coal ore. The wettability of the product was analyzed by the Walker test, which confirmed its adhesiveness to coal dust.

Keywords: Pinus extract; γ -polyglutamic acid; coal; Moatize; particulate matter; dust suppressant



FOOD TECHNOLOGY & BIOTECHNOLOGY

br. 3, 2022., srpanj–rujan

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.03.22.7107>

Free Radical Scavenging, Redox Balance and Wound Healing Activity of Bioactive Peptides Derived from Proteinase K-Assisted Hydrolysis of *Hypophthalmichthys molitrix* Skin Collagen

Daniela Ilie¹, Andreea Iosageanu¹, Oana Craciunescu¹, Ana-Maria Seciu-Grama¹, Catalina Sanda¹, Florin Oancea²

¹ National Institute of R&D for Biological Sciences, 296, Splaiul Independentei, 060031 Bucharest, Romania

² National Institute for R&D in Chemistry and Petrochemistry – Icechim, 202, Splaiul Independentei, 060021 Bucharest, Romania

Summary

Research background. Various protocols for enzymatic hydrolysis of fish by-products are increasingly tested to ensure value-added products with functional and biological properties important for food, cosmetic and medical applications. In addition, they attempt to minimize waste from industrial processing and environmental requirements. This study aims to establish an efficient protocol based on two-step enzymatic hydrolysis of freshwater fish skin and to evaluate the effect of resulting bioactive peptides on free radical scavenging, redox balance and regulation of fibroblast proliferation and migration.

Experimental approach. Pepsin-soluble collagen extracted from silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin was hydrolyzed by proteinase K at specific sites under controlled conditions. The molecular mass of ultrafiltration permeate was determined by gradient electrophoresis and gel filtration chromatography. The biological activity of intermediate and small size bioactive peptides was evaluated in experimental models *in vitro* mimicking oxidative stress and skin wound conditions.

Results and conclusions. Extracted fish collagen was hydrolysed using proteinase K, the most efficient enzyme for the cleavage of the primary structure of the molecule, as previously found *in silico*. Established optimal conditions increased the enzyme specificity and the process yield. Bioactive peptides exerted significantly higher scavenging activity on free stable radicals and hydroxyl radicals often found *in vivo*, compared to fish collagen. They stimulated fibroblast metabolism in a dose-dependent manner and up-regulated cell migration in a scratch wound model. Pretreatment of fibroblasts with induced oxidative stress using optimal concentrations of fish peptides prevented the increase of reactive oxygen species production. In conclusion, bioactive peptides from carp skin demonstrated valuable properties of maintaining redox balance and skin wound healing process improvement, which indicated further potential applications in the development of pharmaceutical and nutraceutical formulations.

Novelty and scientific contribution. In this study the enzymatic hydrolysis was applied to isolated protein, in contrast to previous studies using waste tissue with variable composition. Recovered bioactive peptides acted not only as antioxidant agents, but also as regulators of oxidative stress and wound healing processes in skin cell models. Their nutritional and cosmetic application is recommended in novel formulations fighting skin ageing phenomena.

Keywords: fish peptides; proteinase K; antioxidant activity; cell migration; oxidative stress

Lemon Juice Formulations Modulate In Vitro Digestive Recovery of Spinach Phytochemicals

| Valerija Vujčić Bok, Ivana Šola, Gordana Rusak

Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Croatia

Summary

Research background. *Citrus limon* (L.) Burm lemon juice is rich in many important natural chemical components (flavonoids, citric acid and vitamin C) and its use in traditional medicine is well known. Formulations of lemon juice with fruit polyphenols in beverages have been investigated, but there is very little information about their ability to modulate the digestive behaviour of polyphenols. The goal of this study is to determine the stability and digestive availability of spinach (*Spinacia oleracea* L.) polyphenols by adding different volume fractions of lemon juice (0, 2, 5, 10 and 20 %) during *in vitro* digestion.

Experimental approach. The content of polyphenols and other abundant compounds including nitrates, oxalic acid and l-ascorbic acid in spinach formulation with various volume fractions of lemon juice were measured in predigested and digested samples using *in vitro* human digestion model. Antioxidant and α -amylase inhibitory activities of spinach lemon juice formulation were also measured.

Results and conclusions. The highest increases in total polyphenols, total flavonoids, total phenolic acids, oxalic acid and nitrate content were noted in predigested and almost all digested spinach samples formulated with the highest volume fraction of lemon juice. In the same sample, the content of individual compounds significantly increased after salivary (l-ascorbic acid), initial (*p*-coumaric acid) and intestinal (quercetin) phase of digestion. High bioaccessibility of polyphenols and l-ascorbic acid in all phases of digestion was observed in almost all spinach lemon juice formulations, with the exception of nitrates in gastric and intestinal phases and oxalic acid in the intestinal phase, which had moderate bioaccessibility.

Novelty and scientific contribution. For the first time the stability and digestive availability of spinach polyphenols, oxalic acid, nitrates and l-ascorbic acid were tested with the addition of different volume fractions of lemon juice. The pH of lemon juice and its l-ascorbic acid content increase the stability and availability of polyphenols in spinach lemon juice formulation during *in vitro* digestion. Antioxidant and α -amylase inhibitory activities increase in dose-dependent manner after lemon juice addition. Accordingly, spinach formulated with 20 % of lemon juice appears as the best source of dietary polyphenols with antioxidant and antidiabetic activities and nitrates that may be used as a functional drink.

Keywords: *Spinacia oleracea* L.; antioxidant activity; α -amylase inhibitory activity; bioaccessibility of bioactive compounds; *in vitro* digestion

minireview

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.03.22.7329>

Methods of Microencapsulation of Vegetable Oil: Principles, Stability and Applications - A Minireview

| Luana Carvalho da Silva¹, Rachel Menezes Castelo¹, Carlucio Roberto Alves¹

Huai N. Cheng²

Atanu Biswas³

Roselayne Ferro Furtado⁴

¹ State University of Ceará, Science and Technology Center, 60.714-903, Fortaleza, CE, Brazil

² USDA Agricultural Research Service, Southern Regional Research Center, 1100 Robert E. Lee Blvd., New Orleans, LA 70124, USA

³ USDA Agricultural Research Service, National Center for Agricultural Utilization Research, 1815 North University Street, Peoria, IL 61604, USA

⁴ Embrapa Agroindústria Tropical, ZIP code: 60.511-110, Fortaleza, CE, Brazil

Summary

In addition to being used in food, fuel and lubricants, vegetable oils are promising in many other applications such as food additives, nutritional supplements, cosmetics and biomedicine; however, their low oxidative stability can limit their use. Microencapsulation is a well-established method for the preservation of oil against degradation, controlled release of active ingredients, protection against external factors during storage, and enhanced durability. In this article, microencapsulation methods for vegetable oil are reviewed, including physical methods (spray-drying and freeze-drying), physicochemical methods (complex coacervation, ionic gelation and electrostatic layer-by-layer deposition), and chemical methods (interfacial/*in situ* polymerization). This article also provides information on the principles, parameters, advantages, disadvantages and applications of these methods.

Keywords: microparticles; vegetable oil; oxidative stability; fatty acids; controlled release

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.03.22.7203>

Enhancement of Stability and Antioxidant Activity of Mulberry Anthocyanins Through Succinic Acid Acylation

Bei Zhang¹, Xizhi Jiang¹, Gaiqun Huang^{1,2}, Xiangdong Xin¹, Thomas Attaribo¹, Yueyue Zhang¹, Ning Zhang¹, Zhongzheng Gui^{1,3}

¹ School of Biotechnology, Jiangsu University of Science and Technology, #666 Changhui Road, Zhenjiang, Jiangsu 212018, PR China

² Sericultural Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, #87 Hezhong Street, Nanchong, Sichuan 637000, PR China

³ Sericultural Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, #666 Changhui Road, Zhenjiang, Jiangsu 212018, PR China

Summary

Research background. Anthocyanins possess valuable health-promoting activities with significant health benefits for humans. However, their instability is a limiting factor for their usage in functional foods and beverages.

Experimental approach. In this work, a new method to enhance the stability of anthocyanins from mulberry fruit through acylation by using succinic acid as a selected acyl donor was explored. The Box-Behnken design of response surface methodology was applied to determine the optimized conditions for the acylation process.

Results and conclusions. The highest acylation conversion rate was 79.04 % at anthocyanins to succinic acid mass ratio 1:8.96, acylation duration 3 h and temperature 50 °C. Structural analysis of acylated anthocyanins revealed that succinic acid introduces a C-O-C bond and a hydroxyl group. The thermostability and light stability of mulberry anthocyanins were significantly improved after acylation, and the antioxidant activity expressed as total reducing power and Fe²⁺-chelating capacity of the acylated anthocyanins was also enhanced.

Novelty and scientific contribution. Succinic acid acylation provides a novel method for stabilizing mulberry anthocyanins, as evidenced by the increased stability and antioxidant ability of anthocyanins, and thus facilitates its use in the food and nutraceutical industries.

Keywords: mulberry fruit; anthocyanin stability; acylation; antioxidant activity principal component analysis (PCA)

Quality Factors of Commercial Snail Fillets as Affected by Species

Efkarpia Kougiagka¹, Chrysoula Apostologamvrou¹, Marianthi Hatzioannou¹

Persephoni Giannouli²

¹ Department of Ichthyology and Aquatic Environment, School of Agricultural Sciences, University of Thessaly, Fytoko Street, 38 446, Nea Ionia Magnesia, Greece

² Department of Biochemistry and Biotechnology, School of Health Sciences, University of Thessaly, Viopolis, 41500, Larissa, Greece

Summary

Research background. This study fulfils a need for investigation of a quality profile of snail fillets. Edible snails are a famous food product consumed worldwide and treated as delicacy. Nutritional value, colour and textural properties, such as hardness, are critical factors that impact consumer acceptance of the product. Hardness of snail meat is affected by its native original microstructure.

Experimental approach. Fresh snails of the farmed species *Cornu aspersum maximum*, wild and farmed *Cornu aspersum aspersum* and wild *Helix lucorum* were used in order to investigate the qualitative profile of snail meat. Proximate composition, hardness and colour measurements were conducted on fillets of all species. The histological structure of the fillets of *Cornu aspersum maximum* was examined.

Results and conclusions. Quality parameters of snail fillets were studied. A novel method of hardness analysis was proposed where the cylindrical part of snail fillets from the mid-posterior region with specific geometry 6 mm diameter and 6 mm height was used. The suitability of the mid-posterior region was enhanced by the uniform structure confirmed by the histological analysis. *Helix lucorum* snail fillet had the highest energy content and the highest hardness but the lowest carbohydrate content. The species *Cornu aspersum maximum* was evaluated with the highest values of a^* (redness), b^* (yellowness) and C^* (chroma) compared to other species. Parameter L^* (lightness) of wild snail fillets was lower than of the farmed ones due to age, diet, farming or environmental conditions, but it could also be related to snail carbohydrate content.

Novelty and scientific contribution. This study yielded notable results on qualitative characteristics of snail fillets as food and important information is given on its meat properties. Furthermore, a novel methodology of hardness is provided in order to minimize natural, breeding and environmental influences. Finally, the research outcomes could lead to proper handling methods for further fabrication of snail meat.

Keywords: snail fillets; hardness evaluation; proximate composition; histological structure; colour measurement

Growth of *Methylobacterium organophilum* in Methanol for the Simultaneous Production of Single-Cell Protein and Metabolites of Interest

Ana Cristina Pantoja Simões¹, Rodrigo Pimentel Fernandes¹, Nei Pereira Jr.¹

Maysa Silva Barreto², Gabriela Bouça Marques da Costa², Denise Maria Guimarães Freire²

Mateus Gomes de Godoy³

¹ Laboratories of Bioprocess Development, School of Chemistry, Federal University of Rio de Janeiro, RJ 21941-972, Brazil

² Microbial Biotechnology Laboratory, Institute of Chemistry, Exact and Natural Sciences Center of the Federal University of Rio de Janeiro, RJ 21941-972, Brazil

³ Laboratory of Biotechnology and Microbial Ecology, Institute of Microbiology, Federal University of Rio de Janeiro, RJ 21941-902, Brazil

Summary

Research background. This study aims to monitor the growth of the methylotrophic bacteria *Methylobacterium organophilum* in a culture medium with methanol as a carbon source and to verify the production of unicellular proteins and other biomolecules, such as carotenoids, exopolysaccharides and polyhydroxyalkanoates, making them more attractive as animal feed.

Experimental approach. Bacterial growth was studied in shake flasks using different carbon/nitrogen (C:N) ratios to determine their best ratio for achieving the highest volumetric productivity of cells and substrate consumption rate. This optimal parameter was further used in a fed-batch operating bioreactor system to define the kinetic profile of cell growth. Methanol consumption was measured by HPLC analysis and the extracted pigments were analyzed by liquid chromatography/mass spectrometry. Chemical composition and rheological properties of the produced exopolysaccharides were also determined.

Results and conclusions. The best experimental parameters were verified using an initial methanol concentration of 7 g/L in the culture medium. The same initial substrate concentration was used in the fed-batch operation and after 60 h of cultivation 5 g/L of biomass were obtained. The accumulation of carotenoids associated with cell growth was monitored, reaching a concentration of 1.6 mg/L at the end of the process. These pigments were then analyzed and characterized as a set of xanthophylls (oxidized carotenoids). In addition, two other product types were identified during the fed-batch operation: exopolysaccharides, which reached a concentration of 8.9 g/L at the end of the cultivation, and an intracellular granular structure that was detected by transmission electron microscopy (TEM), suggesting the accumulation of polyhydroxyalkanoate (PHA), most likely polyhydroxybutyrate.

Novelty and scientific contribution. *Methylobacterium organophilum* demonstrated a unique ability to produce compounds of commercial interest. The distinct metabolic diversity of this bacterium makes room for its use in biorefineries.

Keywords: single cell protein; methylotrophic bacterium; methanol consumption

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.02.22.7376>

Capsanthin-Loaded Micelles: Preparation, Characterization and *in vitro* Evaluation of Cytotoxicity Using MDA-MB-231 Breast Cancer Cell Line

| Velmurugan Shanmugham* and Ravi Subban

Department of Chemistry, Karpagam Academy of Higher Education, Salem-Kochi Highway, Eachanari, 641 021 Coimbatore, India

Summary

Research background. Breast cancer is one of the most common cancers and remains a major cause of morbidity and mortality among women worldwide. In developed countries, breast cancer as a multifactorial disease is a major health concern, and its incidence is constantly rising in low and middle-income countries. Numerous studies have demonstrated that phytochemicals such as carotenoids inhibit breast cancer growth and induce apoptosis. We recently enhanced the solubility of capsanthin in water by encapsulating it in diosgenin polyethylene glycol succinate, a novel non-ionic surfactant. Thus, this study aims to evaluate the cytotoxicity of water-soluble capsanthin-loaded micelles in MDA-MB-231 cells *in vitro* through tetrazolium dye MTT assay.

Experimental approach. In the current study, capsanthin, a hydrophobic carotenoid, is extracted from sweet red pepper (*Capsicum annuum*). Capsanthin-loaded diosgenin polyethylene glycol succinate 1000 (cap-DPGS-1000) micelles were prepared from capsanthin extract (cap) and diosgenin polyethylene glycol succinate 1000 (DPGS-1000) using the solid dispersion method. The capsanthin extract and cap-DPGS-1000 micelles were characterized by UV-visible spectroscopy, high-performance liquid chromatography (HPLC), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray diffraction (XRD), particle size distribution, polydispersity, and scanning electron microscopy (SEM). The effects of capsanthin extract and cap-DPGS-1000

micelles on a human triple-negative breast cancer cell line (MDA-MB-231) were tested to check the cell viability, proliferation and cytotoxicity of the micelles.

Results and conclusions. The solubility of encapsulated cap-DPGS-1000 micelles in water is greatly enhanced and leads to an increased scope for localized drug delivery, a better delivery option for treating residual cancerous tumours. The encapsulated capsanthin showed a sustained release in simulated intestinal fluid (pH=6.8). Our research proposes a sustained drug delivery system that ensures effective and controlled release to the affected site. The characterization data revealed no change in the structure and functional groups in the encapsulated capsanthin. The IC₅₀ value of the cap-DPGS-1000 micelles against MDA-MB-231 breast cancer cells was (3.10±1.09) µg/mL, which is much lower than of capsanthin extract ((81.1±1.5) µg/mL). Capsanthin extract and capsanthin-loaded micelles are promising drug candidates to induce apoptosis and increase reactive oxygen species (ROS) in cancer cells.

Novelty and scientific contribution. The result shows the cytotoxic effect of capsanthin and capsanthin-loaded micelles on MDA-MB-231 cell line for the first time. Capsanthin from sweet red pepper (*Capsicum annum*) showed remarkable cytotoxic effect on the triple-negative MDA-MB-231 cell line.

Keywords: capsanthin; breast cancer; MDA-MB-231 cell line; diosgenin polyethylene glycol succinate micelles; water solubility; bioavailability

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.03.22.7409>

Novel *Vigna subterranea* (L.) Verdc Soluble Dietary Fibre-Starch Nanocomposite: Functional and Antioxidant Characteristics

Yvonne Maphosa¹, Victoria Adaora Jideani¹

Daniel Imwansi Ikhu-Omoregbe²

¹ Department of Food Science and Technology, Cape Peninsula University of Technology, P.O. Box 1906, 7535 Bellville, South Africa

² Department of Chemical Engineering, Cape Peninsula University of Technology, P.O. Box 1906, 7535 Bellville, South Africa

Summary

Research background. Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) is a great source of soluble dietary fibre and starch. Bambara groundnut soluble dietary fibre is rich in bioactive compounds, namely, uronic acids (11.8 %) and hydrolysable polyphenols (expressed as gallic acid equivalents (GAE) 20 mg/g), with crucial physiological and functional benefits. The industrial use of native starch is limited because of the inherent undesirable attributes that render it unstable. The aim of this study is to characterise the antioxidant, functional and physicochemical properties of Bambara groundnut starch-soluble dietary fibre nanocomposite (hereafter groundnut nanocomposite).

Experimental approach. The pasting properties by rapid visco analysis, chemical composition, hydration properties, oil-binding capacity, emulsifying activity index (EAI), emulsion stability index (ESI) and antioxidant properties of Bambara groundnut starch, soluble fibre and nanocomposite were studied.

Results and conclusions. The Bambara groundnut soluble dietary fibre and nanocomposite did not exhibit typical pasting properties. The nanocomposite had high mass fraction of carbohydrates (78.7 %) and proteins (7.0 %), low mass fraction of fat (0.8 %) and had a considerable mass fraction of ash (4.9 %). The Bambara groundnut starch, soluble dietary fibre and nanocomposite showed significant (p<0.001) differences in solubility. Their EAI values were 23.2, 85.7 and 90.6 %, respectively, and the ESI values were 23.3, 87.1 and 87.5 %, respectively. The three biopolymers differed significantly (p<0.001) in all colour characteristics: lightness (*L**), redness/greenness (*a**), yellowness/blueness (*b**), chroma and hue angles. Their polyphenolic mass fraction, expressed as GAE, was 0.10, 6.6 and 0.46 mg/g, respectively, and their ferric reducing antioxidant power values, expressed as ascorbic acid equivalents (AAE), were 1.2, 4.8 and 1.4 µmol/g, respectively. The phenolic compounds (in mg/g): chlorogenic acid 18, monocrotaline 20, luteolin 7-O-(6'-malonylglucoside) 4 and casuarine 6- α -d-glucoside 27 were present in the dietary fibre but absent from the starch and nanocomposite. The Bambara groundnut nanocomposite possesses desirable physicochemical and antioxidant properties, making it suitable as an ingredient in various food systems.

Novelty and scientific contribution. Nanocomposites have the potential to revolutionise the food industry but their study as food ingredients is very limited. Furthermore, nothing is known about the physicochemical, functional and antioxidant characteristics of Bambara groundnut nanocomposite, thus investigating these properties will address this knowledge gap.

Keywords: bambara groundnut nanocomposite and starch; dietary fibre source; antioxidant properties; pasting properties

original scientific paper

<https://doi.org/10.17113/ftb.60.03.22.7456>

Fruit Extract Derived from a Mixture of Noni, Pineapple and Mango Capable of Coagulating Milk and Producing Curd with Antidiabetic Activities

Jaya Vejayan¹, Ruppansraaj Bathmanathan¹, Sharifah Aminah Tuan Said¹

Srikumar Chakravarthi^{2#}

Halijah Ibrahim³

¹ Faculty of Industrial Sciences & Technology, Universiti Malaysia Pahang, Lebuhraya Tun Razak, 26300, Gambang, Kuantan, Pahang Darul Makmur, Malaysia

² Faculty of Medicine, Biomedical Sciences and Nursing, MAHSA University, Jalan SP2, Bandar Saujana Putra, 42610 Jenjarom, Selangor, Malaysia

³ Institute of Biological Sciences, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Present address: SEGi University & Colleges, No. 9, Jalan Teknologi, Taman Sains Selangor, Kota Damansara, PJU 5, 47810 Petaling Jaya, Selangor, Malaysia

Summary

Research background. *Morinda citrifolia* L. (noni), *Ananas comosus* L. cv. Sarawak (pineapple) and *Mangifera indica* L. cv. Apple (mango) represent fruits capable of coagulating milk and forming a curd. Plant-derived milk coagulants have antidiabetic phytochemicals that enrich the curd. Hence this work evaluates the dual benefits of the fruits in coagulating milk and the antidiabetic activities found in the obtained curd.

Experimental approach. The three fruits were mixed to form a supercoagulant (a milk coagulant mixture of the extracts at a ratio of 1:1:1), and the milk coagulation time was measured. The milk was coagulated by the supercoagulant, and thus fortified curd was tested for its ability to inhibit α -glucosidase and α -amylase activities. Then, the fortified curd was fed daily to streptozotocin-induced diabetic rats and their biochemical markers such as blood glucose level, aspartate aminotransferase, alanine transaminase, etc. as well as histopathology of their liver and kidney tissues were compared with the untreated diabetic rats and normal rats.

Results and conclusion. The supercoagulant had a milk coagulation time of (28±3) s at a 50 mg/mL concentration. Its fortified curd inhibited α -glucosidase and α -amylase activities, with IC50 values of (4.04±0.03) and (3.42±0.02) mg/mL, respectively. The average mass of the streptozotocin-induced diabetic rats fed daily with curd formed by the supercoagulant was (201±10) g on day 20 compared to diabetic control rats with (149±16) g. The blood glucose concentration for rats treated with the supercoagulant after fasting was (15±1) mmol/L compared to the diabetic control rats ((26±2) mmol/L). Blood tests on the treated rats showed aspartate aminotransferase, alanine transaminase, γ -glutamyl transferase and alkaline phosphatase (liver function tests) amounts of (214±78), (91±13), 3 and (510±38) U/L, respectively, while the total protein and renal function tests showed the concentrations of albumin, globulin, urea and creatinine of (37±2) g/L, (30±2) g/L, (11±1) mmol/L and (42±3) μ mol/L, respectively. These concentrations were found to be similar to those of the normal rats on day 20. Furthermore, a histopathological study performed on the liver and kidney of the rats found no apparent damage.

Novelty and scientific contribution. This supercoagulant derived from a mixture of fruits is able to coagulate milk rapidly, and its curd is fortified with safe antidiabetic agents. The supercoagulant is potentially useful in producing functional dairy food to prevent diabetes or as a supplement for diabetics to control their blood sugar. Such products are capable of replacing dairy products derived from animal enzymes and provide consumers with additional functional dairy products.

Keywords: milk coagulation; antidiabetic properties of curd; streptozotocin-induced diabetes; *Morinda citrifolia*; *Mangifera indica*; *Ananas comosus*

Effect of Microencapsulation on Chemical Composition and Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Properties of Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) Essential Oil

Anely Maciel de Melo^{1,2*}, Rafaela Cristina Turolo Barbi¹
Weysser Felipe Cândido de Souza²
Francisco Lucas Chaves Almeida³
Atacy Maciel de Melo Cavalcante⁴
Hugo Junior Barboza de Souza⁵, Diego Alvarenga Botrel⁵, Soraia Vilela Borges⁵
Roberto Germano Costa⁶, Max Rocha Quirino⁶, Solange de Sousa⁶

¹ Department of Chemical Engineering, Federal University of Parana, 81531-990, Curitiba, PR, Brazil

² Department of Food Science and Nutrition, School of Food Engineering, University of Campinas

³ Department of Food Engineering and Technology, School of Food Engineering, University of Campinas

⁴ Federal Institute of Education, Science, and Technology of Pernambuco, 55560-000, Barreiros, PE, Brazil

⁵ Department Food Science, Federal University of Lavras, 37200-000 Lavras, MG, Brazil

⁶ Postgraduate Program in Agro-Food Technology, Federal University of Paraiba, 58225-000, Bananeiras, PB, Brazil

Summary

Research background. Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) essential oil exhibits antimicrobial and antioxidant properties due to the presence of α -citral and β -citral. Essential oils are susceptible to volatilization and oxidation when applied to food matrices. Therefore, a barrier is needed to protect this material. The present study aims to produce microparticles containing lemongrass essential oil, with gum arabic and maltodextrin using spray drying technology.

Experimental approach. Lemongrass essential oil was extracted by the hydrodistillation method and later microencapsulated with different wall materials. Free and microencapsulated lemongrass essential oil was evaluated for the cytotoxic activity (using *Artemia salina* as test sample), chemical composition (GC-MS), encapsulation efficiency, antioxidant activity (DPPH, ABTS and FRAP), antimicrobial activity and minimum inhibitory concentration.

Results and conclusions. The lethal concentration (LC50) of lemongrass essential oil in the cytotoxic test was 8.43 $\mu\text{g/mL}$ against *Artemia salina*; a high activity that can be associated with the presence of α -citral (~33 %) and β -citral (~21 %) in the samples, since these were the main compounds with bioactive properties. The highest value of microencapsulation efficiency (88.11 %) was obtained when only gum arabic was used as wall material. In general, the microparticles showed satisfactory antioxidant activity (expressed as Trolox equivalents, between 348.66 and 2042.30 $\mu\text{mol/100 g}$) and bactericidal effect *in vitro* against Gram-positive and Gram-negative microorganisms. In conclusion, the microencapsulated lemongrass essential oil is a promising functional additive in the food and pharmaceutical industries.

Novelty and scientific contribution. This study shows that microparticles containing lemongrass essential oil can be prepared using gum arabic and maltodextrin as wall materials by spray drying, resulting in high microencapsulation efficiency. The drying process maintained the antimicrobial and antioxidant properties of the essential oil. Therefore, the microencapsulated lemongrass essential oil is considered a natural, functional and promising additive in the food industry. Its antimicrobial action can increase the shelf life of fresh and semi-fresh products such as cheese, yogurts and meat products. In addition, its antioxidant action can delay the lipid and protein oxidation in food products.

Keywords: bioactive properties; gum arabic; maltodextrin; oil retention; spray drying

Enzymatic Treatment of Spent Green Tea Leaves and Their Use in High-Fibre Cookie Production

Ngoc Doan Trang Nguyen^{1,2}, Thi Thuy Huong Phan^{1,2}, Thi Thu Tra Tran^{1,2}, Nu Minh Nguyet Ton^{1,2}, Dinh Le Tam Vo^{1,2}, Van Viet Man Le^{1,2}

¹ Department of Food Technology, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City, Vietnam

² Vietnam National University, Ho Chi Minh City (VNU-HCM), Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Vietnam

Summary

Research background. By-products of food industry have been studied as sources of high fibre and antioxidant ingredients for healthy food products, because of their economic and environmental benefits. However, the soluble dietary fibre content of these materials is usually lower than the recommended value that is claimed to bring positive health effects. Enzymatic treatment could be an efficient method for modifying insoluble and soluble dietary fibre contents of these materials. The purpose of this study is to investigate the effects of enzymatic treatment conditions on soluble, insoluble and total dietary fibre mass fractions in spent green tea leaves, and evaluate the quality of dough and cookies when different mass fractions of untreated and treated leaves were added to the recipe.

Experimental approach. The mass fractions of soluble, insoluble and total dietary fibre in spent tea leaf powder was evaluated after the leaves were treated with cellulase amount of 20 U/g for 0 to 2 h. Wheat flour was replaced by untreated and treated spent tea leaf powder at 0, 10, 20, 30 and 40 % in cookie formulation. Textural properties of dough, proximate composition, physical properties and overall acceptability of cookies were analysed.

Results and conclusions. The appropriate conditions for enzymatic treatment were enzyme loading of 20 U/g and biocatalytic time of 1.5 h, under which the mass fraction of soluble dietary fibre in spent tea leaves increased by 144.5 % compared to that of the control sample. The addition of spent tea leaves led to the increase in dough hardness. Increase in the spent tea leaf amount also enhanced fibre mass fraction, antioxidant activity and hardness of cookies but reduced their overall acceptability. Moreover, the enzymatic treatment of spent tea leaves improved the soluble to total dietary fibre ratio of the cookies, which influenced their textural properties and health benefits. The cookies with added 20 % untreated or treated spent tea leaves were overall accepted by the panel.

Novelty and scientific contribution. For the first time, spent tea leaves have been treated with enzymes to improve their soluble to total dietary fibre ratio. The treated spent tea leaves are a new promising high-fibre antioxidant ingredient for cookie preparation.

Keywords: antioxidant activity; cookie preparation; dietary fibre; enzymatic treatment; spent green tea leaves

Primary Metabolite Chromatographic Profiling as a Tool for Chemotaxonomic Classification of Seeds from Berry Fruits

Đurđa Krstić¹, Tomislav Tosti¹, Dušanka Milojković- Opsenica¹, Filip Andrić¹, Jelena Trifković¹
Saša Đurović²
Milica Fotirić Akšić³, Boban Đorđević³

¹ University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Studentski trg 12–16, 11158 Belgrade, Serbia

² Institute of General and Physical Chemistry, Studentski trg 12/V, 11158 Belgrade, Serbia

³ University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia

Summary

Research background. Considering the importance of consumption of berry fruits with proven health-beneficial properties and difficulties in quality control of products of specific botanical and geographic origin, a fingerprint method was developed, based on advanced data analysis (pattern recognition, classification), in order to relate the variability of nutrients in the selected cultivars to primary metabolite profile.

Experimental approach. Forty-five samples of genuine berry fruit cultivars (strawberry, raspberry, blackberry, black currant, blueberry, gooseberry, chokeberry, cape gooseberry and goji berry) were characterized according to chromatographic profiles of primary metabolites (sugars, lipids and fatty acids) obtained by three chromatographic techniques (high-performance thin-layer chromatography, gas chromatography coupled to mass spectrometry, and high-performance anion-exchange chromatography with pulsed amperometric detection).

Results and conclusions. Comprehensive analysis allowed monitoring and identification of metabolites belonging to polar lipids, mono-, di- and triacylglycerols, free fatty acids, free sterols, sterol esters, mono- to heptasaccharides and sugar alcohols. Chemical fingerprint of berry seeds showed the uniformity of primary metabolites within each fruit species, but revealed differences depending on the botanical origin. All three chromatographic methods provided a discriminative, informative and predictive metabolomics methodology, which proved to be useful for chemotaxonomic classification.

Novelty and scientific contribution. A novel methodology for the identification of bioactive compounds from primary metabolites of natural products was described. The proposed untargeted metabolite profiling approach could be used in the future as a routine method for tracing of novel bioactive compounds. The knowledge of metabolite composition obtained in this study can provide a better assessment of genotypic and phenotypic differences between berry fruit species and varieties, and could contribute to the development of new breeding programs.

Keywords: sugar, lipid and fatty acid identification; chemical fingerprint; berry seeds; chromatography techniques



GEODETSKI LIST

br. 76, 3/2022., rujan

Izvorni znanstveni članak

Prijedlozi poboljšanja automatizacije modeliranja krovova postupcima proceduralnog modeliranja

Rexhep Nikçi, Fisnik Nikçi¹
Fadil Shehu²,
Robert Župan³

¹Vermessungsbüro Nikçi, Pfarrer-Ferstl-Str. 66, DE-82275 Emmering, Njemačka

²Bulevard Bill Clinton nr. 13, XZ-10000 Priština, Kosovo

³Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu se opisuje proceduralno 3D modeliranje i vizualizacija urbanih 3D modela zgrada, odnosno samo jednog njihova dijela – krovova, jer se diverzifikacija krovova može izvoditi parametrizacijom ili pak proceduralnim modeliranjem. Do sada su se različite vrste krovova izvodile promjenom parametara, a u ovom radu dajemo prijedloge direktne promjene unutar skripte za različite jednostavne i složene vrste krovnih konstrukcija. To automatski skraćuje vrijeme modeliranja u bilo kojem softveru, jer je u konačnici riječ o modeliranju ne samo krovova nego cijelih gradova, pa je kraće vrijeme modeliranja vrlo važno korisnicima koji očekuju da se geovizualizacija cijelih gradova odvija u realnom vremenu. To se ispituje u softveru CityEngine, koji se temelji na proceduralnom modeliranju i uglavnom se upotrebljava za kreiranje 3D sadržaja urbanih područja i 3D modeliranje urbanih područja. Najprije su prikupljeni svi potrebni podaci koji su u otvorenom pristupu dostupni na internetu i atributi krovova za modeliranje. Na kraju se konačni rezultati generiranog 3D modela objavljuju u CityEngine WebScene, kao i analiza vremena potrebnog za modeliranje više vrsta krovova unutar 3D modela.

Ključne riječi: geovizualizacija; 3D; proceduralno modeliranje; zgrade; krov

Pregledni rad

Integrirani hidrografski sustav za održivi razvoj morskog ekosustava

Lovro Klarić¹, Boško Pribičević¹, Almin Đapo¹
Lucija Žeger, Zagreb

¹Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Prikazani su nova metodologija i rezultati hidrografskih istraživanja na projektu HIDROLAB – Integrirani hidrografski sustav za održivi razvoj morskog ekosustava. U ovom se članku pregledno prikazuje eksperimentalni razvoj sustava za prikupljanje prostornih podataka primjenom suvremenih metoda daljinskih istraživanja te analize raspršenja povratnog akustičkog signala u cijelom vodenom stupcu sa svrhom detaljnog i učinkovitog kartiranja podvodnih i priobalnih staništa. Postojeće metode nisu se pokazale dovoljno učinkovitima za dopunu karte podvodnih i priobalnih staništa hrvatskog dijela Jadranskog mora, što je propisano Direktivom 2014/89/EU. Pokrivenost teritorijalnog mora Republike Hrvatske evidentiranim prostiranjem položaja staništa iznosi oko 2%, a tu je evidenciju Republika Hrvatska sukladno Direktivi 92/43/EEZ dužna dovršiti kao osnovu za procjenu ribljeg fonda i određivanje kvota na razini Europske unije. Dosad prikupljeni podaci o staništima morskog dijela različite su preciznosti, različitih formata te su prikupljeni različitim metodama (npr. direktnim mjerenjima i indirektnim modeliranjem) zbog čega su nepouzdana i informativnog karaktera. S druge strane primijenjena je nova metodologija kojom se – uz upotrebu višeslopnog ultrazvučnog dubinomjera – morsko dno i morska staništa kartiraju nekoliko desetaka puta brže, točnije i jeftinije.

Ključne riječi: hidrografska istraživanja; višeslojni ultrazvučni dubinomjer; povratno raspršenje; pridne staništa

Pregledni rad

Novi način poboljšanja zbirke katastarskih planova u Slovačkoj

Peter Kysel' |
Lubica Hudecová

Department of Surveying, Faculty of Civil Engineering, Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia

Sažetak

Postoji nekoliko tehnika za održavanje katastarskih operata u Slovačkoj. Jedna je od njih obnova katastarskih operata. Proces obnove prijeko je potreban jer kvaliteta katastarskih planova nije zadovoljavajuća. Danas se može primijeniti samo jedna metoda – obnova katastarskog operata novim kartiranjem. Kartiranje trenutno nije popularno širom svijeta, no u Slovačkoj postoje problemi s nenumeričkim planovima kao i s nekim numeričkim planovima koje je također potrebno obraditi. Međutim, u slučaju numeričkih katastarskih planova s lokalnim pomacima taj bi proces bio neučinkovit pa je zbog toga predložen novi način njihove obnove – obnavljanje pomoću ispravaka. Glavno je načelo tog procesa transformacija dijela plana s lokalnim pomacima u ispravan položaj. Glavni je cilj ovog rada predložiti formalni proces obnavljanja pomoću ispravaka. Najprije su predloženi kriteriji za primjenu obnavljanja pomoću ispravaka. U sljedećem su dijelu opisani svi formalni koraci procesa.

Ključne riječi: katastarski plan u vektorskom obliku; obnova; transformacija; formalni proces

Recenzija, prikaz

Plaćeno masovno prikupljanje podataka

Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U masovnom prikupljanju podataka (crowdsourcing) velika skupina dobrovoljaca, besplatno putem interneta, obavlja određeni zadatak. Budući da za rješavanje određenih zadataka nije moguće privući dovoljan broj dobrovoljaca, počinje se primjenjivati plaćeno masovno prikupljanje podataka (paid crowdsourcing). U

citiranom članku autori su istražili uz pomoć plaćene mase radnika (paid crowdworkers) kako broj radnika utječe na kvalitetu prikupljenih podataka. Razvili su web bazirano korisničko sučelje za identifikaciju vozila na rasteriziranim sjenčanim slikama izvedenim iz 3D oblaka točaka i proveli različite kampanje prikupljanja podataka na tržištu za masovno prikupljanje podataka microWorkers.

Ključne riječi: plaćeno masovno prikupljanje podataka; terminologija

Recenzija, prikaz

Dobrovoljna kartografija

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Dobrovoljna ili volonterska kartografija (volunteered cartography), grana kartografije koja se bavi ulogom dobrovoljaca (volontera) u izradi karata, našla je idealno mjesto u OSM-u, jer se temelji na doprinosu sve većeg broja profesionalnih kartografa, ali i početnika, koji sudjeluju u izradi karte. Autor citiranog članka želio je na temelju bibliometrijskih podataka procijeniti: koliko je i kakvih radova objavljeno o OSM-u ; postoje li preferirane teme u publikacijama i je li moguće pronaći mrežu znanstvenika koji surađuju na OSM-u. U tu svrhu poslužile su bibliografske baze Scopus i WoS.

Ključne riječi: dobrovoljna kartografija; OpenStreetMap; globalni kartografski servis; terminologija

Vijesti

Posjet studenata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gradilištu dionice DC 403 od čvora Škurinje do luke Rijeka (Tunel Podmurvice)

| Ante Marenić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Opisan je posjet studenata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gradilištu dionice DC 403 od čvora Škurinje do luke Rijeka (Tunel Podmurvice).

Ključne riječi: studenti; Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; gradilište

Vijesti

Besplatni digitalni geopodaci Swisstopoa

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Swisstopo je švicarska nacionalna geodetsko- kartografska agencija (National Mapping Agency). Od 1. ožujka 2021. Swisstopo pruža korisnicima svoje službene digitalne podatke i usluge besplatno na mreži.

Ključne riječi: besplatni digitalni geopodaci; Swisstopo; Švicarska

Vijesti

Studenti Geodetskog fakulteta dobitnici Rektorove nagrade za akademsku godinu 2021./2022.

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Rektorovu nagradu za akademsku godinu 2021./2022. osvojila su tri studenta Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Dobitnici su: Luka Družević, Karlo Zaplatić i Dino Žigulić.

Ključne riječi: Rektorova nagrada; Geodetski fakultet; Sveučilište u Zagrebu

Vijesti

Dobitnici Nagrade Geodetskog fakulteta za ak. god. 2021./2022.

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis studenata dobitnika Nagrade Geodetskog fakulteta za ak. god. 2021./2022.

Ključne riječi: Nagrada Geodetskog fakulteta

Vijesti

Sveučilišni prvostupnici (baccalaureusi) inženjeri geodezije i geoformatike

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis studenata koji su završili preddiplomski sveučilišni studij geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu dana 20. srpnja 2022. godine.

Ključne riječi: prvostupnik; inženjer; geodezija; geoinformatika

Vijesti

Dobitnici Pohvalnice Geodetskog fakulteta za ak. god. 2020./2021. i 2021./2022.

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis dobitnika Pohvalnice Geodetskog fakulteta za ak. god. 2020./2021. i 2021./2022.

Ključne riječi: Pohvalnica Geodetskog fakulteta

Vijesti

Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis studenata koji su diplomirali na diplomskome sveučilišnom studiju geodezije i geoinformatike Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 8. srpnja, 2. rujna i 16. rujna 2022. godine.

Ključne riječi: magistar; inženjer; geodezija; geoinformatika

Vijesti

Vijesti Hrvatskoga geodetskog društva

| Rinaldo Paar

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatskoga geodetskog društva.

Ključne riječi: Hrvatsko geodetsko društvo; vijesti

Vijesti

Vijesti Državne geodetske uprave

| Državna geodetska uprava

Državna geodetska uprava, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Državne geodetske uprave.

Ključne riječi: Državna geodetska uprava; vijesti

Vijesti

Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

| Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije.

Ključne riječi: Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije; vijesti

Recenzija, prikaz

Platforme za masovno kartografiranje

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Masovno kartografiranje (crowdsourced mapping, crowdmapping) je kartografiranje u kojem bilo tko (gomi-la, masa) može dati svoj doprinos u izradi karte. Potencijal i ograničenja masovnog kartografiranja prvi su put otkriveni nakon velikih kriza izazvanih uraganom Katrina 2005. u New Orleansu i potresa na Haitiju 2010. Platforma Google My Maps dodana je Googleovim kartama (Google Maps) u travnju 2007. i omogućuje korisnicima stvaranje i postavljanje vlastitih karata na postojeće Googleove karte. Osim Google My Maps slične mogućnosti, uz određena ograničenja, pružaju: uMap, Mapbox, MangoMap, i Zeemaps.

Ključne riječi: platforme; masovno kartografiranje; Google My Maps; uMap; Mapbox; MangoMap; Zeemaps; računalna tehnologija

Recenzija, prikaz

Automatizacija i autonomija u budućnosti

Sažetak

Autonomija je automatizacija tijekom rada bez sudjelovanja ljudi. Mjerenja su ključna za automatizaciju i auto-nomiju. Umjetna inteligencija važan je alat u automatizaciji tijekom rada. Razvijeni su algoritmi koji mogu identificirati do 97 posto svega što se vidi letjenjem iznad krajolika. Dakle, može se identificirati travu i drveće, a objekte klasificirati kao zgrade, automobile ili rasvjetne stupove.

Ključne riječi: automatizacija; autonomija; budućnost; računalna tehnologija

Recenzija, prikaz

Geodetski isključivo mrežni časopisi

Sažetak

Mrežni časopisi, također elektronički časopisi, e- časopisi, web-časopisi, jesu časopisi dostupni na mreži. To su najčešće mrežne inačice postojećih tiskanih časopisa, ali u posljednje vrijeme počinju izlaziti novi časopisi isključivo u mrežnom izdanju. Pronađeno je deset geodetskih časopisa od kojih su pet prestala s tiskanjem časopisa i nastavili samo s mrežnim izdanjem i pet novih časopisa koji izlaze samo na mreži.

Ključne riječi: geodezija; isključivo mrežni časopisi

Recenzija, prikaz

Faktori odjeka i kvartili geodetskih časopisa za 2021. godinu

Sažetak

Prema hrvatskom Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja iz 2017. pristupnici u području tehničkih znanosti moraju imati određeni broj radova objavljenih u časopisima indeksiranim u WoSCC (Web

of Science Core Collection) te određeni broj radova u časopisima koji pripadaju najmanje drugom kvartilu. U tekstu su objavljeni faktori odjeka geodetskih časopisa (JIF) za 2021. te kvartili u predmetnim kategorijama. Ako je časopis svrstan u više predmetnih kategorija, izabrana je za časopis najpovoljnija. Objavljeni su i nazivi 16 geodetskih časopisa uvrštenih u ESCI, koji su prema navedenom Pravilniku razvrstavaju u četvrti kvartil (Q4).

Ključne riječi: faktori odjeka časopisa; kvartili; geodetski časopisi; 2021.

Recenzija, prikaz

Kvartili geodetskih časopisa temeljeni na bazi Scopus

Sažetak

U tekstu su navedeni geodetski časopisi koji su uvršteni u WoSCC i imaju faktor odjeka (JIF) za 2021., a predmetne kategorije i kvartili za 2021. godinu navedeni su prema kategorijama SJR – Scimago Journal & Country Rank temeljenim na bazi Scopus. Navedeni su i geodetski časopisi uvršteni u WoSCC (ESCI), dakle časopisi koji još nemaju faktor odjeka, a koji za pojedine godine imaju kvartile Q1 ili Q2 temeljene na bazi Scopus.

Ključne riječi: geodetski časopisi; kvartili; Scopus

Ostalo

Predstojeći događaji

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Predstojeći događaji.



GEODETSKI LIST

br. 76, 4/2022., prosinac

Pregledni rad

70 godina Hrvatskoga geodetskog društva

| Rinaldo Paar

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Na godišnjoj skupštini Geodetske sekcije Društva inženjera i tehničara Hrvatske (GSDITH) u prosincu 1952. donijet je zaključak o osnivanju Društva geodeta Hrvatske (DGH). No, iz objektivnih organizacijskih razloga društvo se nije moglo učvrstiti i osnovati, pa je na godišnjoj skupštini GSDITH 1953. osnovano DGH. DGH je prvi prethodnik u bivšoj državi današnjega Hrvatskoga geodetskog društva (HGD) što znači da HGD danas obilježava 70 godina od svoga osnutka, iako su se geodeti na području Republike Hrvatske počeli udruživati u inženjerske saveze još davne 1878. Povijest udruživanja geodeta možemo podijeliti u tri glavna razdoblja: 1878. – 1952., 1952. – 1993. i 1993. – 2022. U ovome radu prikazuju se sva tri razdoblja s posebnim naglaskom na kraj prvoga i početak drugoga razdoblja te detaljno elaborirano treće razdoblje. Rad HGD-a prikazuje se kroz glavne aktivnosti društva, a to su organizacija različitih znanstveno-stručnih i društvenih skupova te izdavanje glasila društva časopisa Geodetski list koji spada u deset najstarijih geodetskih časopisa u svijetu. Ističu se glavne aktivnosti, izazovi i zasluge društva, bez kojih bi danas geodetska struka možda izgleda drugačije. Izlažu se i neke nove zanimljive činjenice, do sada ne objavljene niti u jednome radu koji se bavio tematikom povijesti osnivanja i glavnih aktivnosti HGD-a. Naglasak je stavljen na društvo kao nacionalnu krovnu organizaciju koja djeluje s ciljem koordinacije strukovnih interesa svih geodeta te svih institucija i organizacija na području Republike Hrvatske.

Ključne riječi: Hrvatsko geodetsko društvo; Geodetske udruge; članovi; Geodetski list; kongresi; simpoziji; dani hrvatskih geodeta; FIG

Pregledni rad

Transformacija podataka katastarskog plana iz državnoga koordinatnog sustava u novi referentni koordinatni sustav Federacije Bosne i Hercegovine

| Ivana Bošković, Slobodanka Ključanin

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Mostaru, Mostar, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Napredovanjem tehnologije, za potrebe održavanja katastra, sve više se primjenjuje prikupljanje prostornih podataka metodama satelitske geodezije. Zbog brzine i jednostavnosti korištenja ističu se kinematičke i Real-time kinematic (RTK) metode. S obzirom na to da se podaci takvih mjerenja izvode u sustavu WGS84/ETRS89, potrebno ih je transformirati u državni koordinatni sustav Bosne i Hercegovine (DKS), koji još uvijek nije usuglašen s koordinatnim sustavima Europske unije. To znači da se državni koordinatni sustav u ravnini Gauss-Krügerove projekcije, čije se koordinate odnose na elipsoid Bessel 1841 (GK, Bessel 1841) modernizira, odnosno promijeni. Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove svjesna je potrebe za modernizacijom i usuglašavanjem s koordinatnim sustavima EU te je objavila Pravilnik o osnovnim geodetskim radovima u veljači 2019. godine. Tim pravilnikom uvodi novi referentni koordinatni sustav u ravnini poprečne Mercatorove kartografske projekcije (TM), čije se koordinate odnose na elipsoid ETRS89 (BH_ETRS89/TM). U ovom je članku opisan postupak transformacije podataka katastarskog plana iz državnoga koordinatnog sustava (GK, Bessel 1841) u novi referentni koordinatni sustav (BH_ETRS89/TM), na primjeru katastarske općine Centar IV, Sarajevo. Transformacija katastarskih podataka obavljena je korištenjem aplikacije FME Workbench, a grafička prezentacija prevođenja prikazana je pomoću programa QGIS.

Ključne riječi: katastar; geometrijski podaci; transformacija geometrijskih podataka; FME Workbench; QGIS; izmjera

Analiza kvalitete alternativnih realizacija Austrijskog visinskog referentnog sustava

Ivan Razumović¹, Nevio Rožić¹

Jurica Nuić - Zagreb

Jurica Nuić

Sažetak

Austrijski visinski referentni sustav za epohu 1875 (AVRS1875) prvi je sustavno definirani i realizirani visinski referentni sustav na području koje obuhvaća današnja Republika Hrvatska. AVRS1875 temelji se na referentnom okviru koji čini mreža Austrijskog preciznog nivelmana (APN) te realizacija Austrijskog visinskog datuma u epohi 1875 (AVD1875). Pomoću mreže Austrijskog preciznog nivelmana, a uz uvođenje nekoliko alternativnih realizacija visinskih datuma u odnosu na izvorni visinski datum AVD1875, obavljene su i odgovarajuće alternativne realizacije visinskih referentnih sustava komparativno sa sustavom AVRS1875. Obavljena je komparativna analiza pokazatelja kvalitete apsolutnog visinskog pozicioniranja čvornih repera i distribucije njihove visinske točnosti na području obuhvata tih sustava. Dobiveni rezultati pokazuju do koje mjere koncept realizacije visinskog datuma utječe na kvalitetu apsolutnog visinskog pozicioniranja repera unutar obuhvata visinskog referentnog sustava.

Ključne riječi: AVRS1875; AVD1875; APN; visinski datum; visinski referentni sustav

Recenzija, prikaz

Autonomni brodovi

Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Autonomni brodovi

Ključne riječi: autonomni brodovi

Pametna učionica

Sažetak

Pametna učionica.

Ključne riječi: pametna učionica

Vijest

XXVII. FIG kongres, 11.–15. rujna 2022., Varšava, Poljska

| Rinaldo Paar, Hrvoje Tomić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Dan je prikaz XXVII. FIG kongresa, koji je održan 11.–15. rujna 2022., u Varšavi, Poljska.

Ključne riječi: FIG kongres

Vijest

Doris Pivac, doktorica tehničkih znanosti

| Miodrag Roić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan životopis i prikaz doktorskog rada Doris Pivac, doktorice tehničkih znanosti.

Ključne riječi: Doris Pivac; doktorica tehničkih znanosti

Vijesti

Sveučilišni prvostupnici (baccalaureusi) inženjeri geodezije i geoformatike

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan popis studenata koji su završili preddiplomski sveučilišni studij geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu dana 21. rujna 2022. godine.

Ključne riječi: prvostupnik; inženjer; geodezija; geoinformatika

Vijesti

Magistri inženjeri geodezije i geoinformatike

Sažetak

U radu je dan popis studenata koji su diplomirali na diplomskome sveučilišnom studiju geodezije i geoinformatike Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dana 11. studenoga 2022. godine.

Ključne riječi: magistar; inženjer; geodezija; geoinformatika

Vijesti

Vijesti Hrvatskoga geodetskog društva

| Rinaldo Paar, Hrvoje Tomić

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatskoga geodetskog društva.

Ključne riječi: Hrvatsko geodetsko društvo; vijesti

Vijesti

Vijesti Državne geodetske uprave

| Državna geodetska uprava

Državna geodetska uprava, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Državne geodetske uprave.

Ključne riječi: Državna geodetska uprava; vijesti

Vijesti

Vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

| Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

U radu je dan prikaz vijesti Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije.

Ključne riječi: Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije; vijesti

Recenzija, prikaz

Usporedba Apple Mapsa i Google Mapsa

| Nedjeljko Frančula

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Usporedba Apple Mapsa i Google Mapsa.

Ključne riječi: Apple Maps; Google Maps

Recenzija, prikaz

Modeliranje i simulacija gradova s digitalnim blizancima

Sažetak

Modeliranje i simulacija gradova s digitalnim blizancima.

Ključne riječi: digitalni blizanci

Recenzija, prikaz

Promjene u OpenStreetMapu

Sažetak

Promjene u OpenStreetMapu.

Ključne riječi: OpenStreetMap

Recenzija, prikaz

Veliki izbor poslova za diplomirane geoprostorne stručnjake

Sažetak

Veliki izbor poslova za diplomirane geoprostorne stručnjake.

Ključne riječi: skeniranje; mobilno kartiranje; bespilotne letjelice; virtualni svijet

Ostalo

Predstojeći događaji

| Mladen Zrinjski

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Predstojeći događaji.



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 7-8, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.073>

Utjecaj tehnologije raspršivanja na performanse apsorbera u H₂O/ LiBr apsorpcijskom rashladnom uređaju

Wahiba Maouche¹ Mustapha Douani¹, Abdallah Labbaci¹

Ümran Tezcan Ün²

Masoud Derakhshandeh³

¹Processes Engineering Department, University of Hassiba Benbouali Chlef, Green Chemistry-Water-Energy Laboratory, B.P. 151, Chlef 02 000, Alžir

²Department of Environmental Engineering, Eskisehir Technical University, 26 555 Eskisehir, Turska

³Engineering Faculty, Life Science and Biomedical Engineering Application and Research Center, Istanbul Gelisim University, 34 310 Istanbul, Turska

Sažetak

Posljednjih desetljeća vidljiv je stalan porast upotrebe rashladnih uređaja kod glavnih toplinskih motora koji se upotrebljavaju u industrijskim sektorima. Koeficijenti učinka apsorpcijskih rashladnih uređaja relativno su niski, a njihova isplativost ovisi o troškovima glavne opreme, točnije o cijeni apsorbera. U tijeku je nekoliko studija razvoja kontaktora masa usmjerenih na poboljšanje prijenosa tvari i energije u kontaktorima. Vežano uz prijenos tvari i topline, specificirano je da se kontakt između cirkulirajućih faza ostvaruje različitim tipovima kontaktora. Učinak prijenosa koreliran je s koeficijentom prijenosa tvari i topline s jedne strane te specifičnom površinom izmjene, tj. površinom izmjene po jedinici volumena kontaktora, s druge strane. Kontaktori se razlikuju po načinu kontakta faza (mjhurici, raspršenje, padajući film, itd.). Dok koeficijent izmjene ovisi o hidrodinamičkom režimu u kontaktoru (režim protoka i fizikalno-kemijska svojstva faza), specifična površina izmjene ovisi o njegovu načinu rada. Ograničenje njegove uporabe na neku određenu primjenu (fizikalno-kemijske pojave poput kristalizacije) zahtijeva istraživanje i razvoj uređaja koji bi više bili prilagođeni spomenutoj primjeni. Štoviše, najčešće upotrebljavani kontaktori u kemijskom inženjerstvu su kolone s plicama, kolone s punilima, kolone s padajućim filmovima, kolone za raspršivanje, itd.

S ciljem povećanja izmjena, istražiti će se novi praškasti apsorber i to s obzirom na fizikalno-kemijska svojstva faza i njihove hidrodinamičke uvjete strujanja u koloni za raspršivanje. Stoga je provedeno istraživanje utjecaja radnih varijabli (promjera mlaznice, protoka fluida, koncentracije fluida, veličine kapljica, itd.) na ukupni koeficijent prijenosa tvari u plinovitoj fazi u apsorberu rashladnog uređaja. Nakon fiksiranja tlaka u apsorberu, prvi dio istraživanja omogućio je razvoj novih korelacija koje povezuju eksperimentalne $K_G \cdot a$ rezultate sa svim radnim varijablama (L , C , d_a , itd.). Drugi dio bio je posvećen simulaciji rada apsorpcijskog rashladnog uređaja uvođenjem koncepta energetskih i eksergijskih prinosa temeljenih na izrazima za prijenos tvari.

Ključne riječi: H₂O/LiBr binarni sustav; ravnoteža para-kapljevinna; hidrodinamika apsorbera s raspršivanjem; ukupni koeficijent prijenosa tvari; modeliranje

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.075>

Učinci strukturnih promjena hidrolaze žučne soli na biokatalitičku učinkovitost i energiju aktivacije pri radnim uvjetima pH i temperature

| Yakup Ermurat, Mehmet Öztürk, Cansu Önal, Zekiye Kılıçsaymaz

Science and Literature Faculty, Department of Biology, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu 14 280, Turska

Sažetak

Mikrobne hidrolaze žučnih soli (BSH) kataliziraju hidrolizu soli glicina i taurina u tankom crijevu ljudi. Aminokiseline odgovorne za biokatalitičku aktivnost ili specifičnost supstrata u BSH molekulama modificirane su da bi se odredio utjecaj strukturnih promjena BSH molekula na biokatalitičku učinkovitost (k_{cat}/K_m) i energiju aktivacije (E_a) reakcija biokonverzije. Pročišćen prirodni enzim pCON2, upotrijebljen kao kontrola, a mutantni enzimi (F18L i Y24L) reagirali su sa šest čistih supstrata konjugiranih žučnih soli pri radnim uvjetima pH i temperature. Eksperimenti provedeni pri različitim pH vrijednostima primijenjeni su u procjeni k_{cat}/K_m vrijednosti biokatalitičkih reakcija, dok su eksperimenti provedeni pri različitim temperaturama primijenjeni u aproksimaciji njihovih E_a vrijednosti. Iznos k_{cat}/K_m bio je najveći kod mutantnih enzima (Y24L), a najniži kod kontrole (pCON2), što ukazuje da su strukturne modifikacije u BSH molekulama povezane s većom učinkovitošću. Preinake kod mutantnih enzima F18L i Y24L rezultirale su smanjenjem vrijednosti k_{cat}/K_m te povećanjem procijenjene E_a vrijednosti reakcija hidrolize.

Ključne riječi: žučne soli; prirodna hidrolaza; preinačena hidrolaza; biokatalitička učinkovitost; energija aktivacije

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.076>

Funkcionalna svojstva i fizikalno-kemijska karakterizacija sluzi ekstrahirane iz kore nara (*Punica granatum L.*) i njezina primjena u pripravi farmaceutskih suspenzija

| Khalida Boutemak, Ahlam Amrane, Nadjat Taoualit, Nabila Bensacia, Meriem Arkam

Laboratoire d'Analyse Fonctionnelle des Procédés Chimiques, Université de Blida 1, Route de Soumaa, Blida 09 000, Alžir

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je ekstrakcija, karakterizacija i procjena funkcionalnih svojstava sluzi ekstrahirane iz kore nara (*Punica granatum L.*). Izolirana sluz pokazala je dobro bubrenje i dobar kapacitet emulzije. Vodena disperzija sluzi pokazala je pseudoplastično ponašanje. Osim toga, sluz je imala dobra protočna svojstva, što bi moglo biti prikladno kod izrade pripravaka metodom izravnog prešanja. Strukturna analiza FTIR-om pokazala je prisutnost karakterističnog vezivanja sluzi. Utvrđeno je da izolirana sluz ima dobra svojstva i može se upotrebljavati u prehrambenom i farmaceutskom sektoru.

Ključne riječi: sluz; *Punica granatum L.*; funkcionalna svojstva; fizikalno-kemijska svojstva

Usporedna studija doze zračenja hipotetske nesreće u istraživačkom reaktoru

| Ahmed Dahia, Djemai Merrouche, Amel Dadda, Amina Lyria Cheridi

Nuclear Research Center of Birine, B.P 180 Ain Oussera, Djelfa, 17 200, Alžir

Sažetak

Ovo istraživanje doprinos je izračunima doze zračenja hipotetske nesreće istraživačkog reaktora Triga Mark II od 1 MW primjenom HotSpot koda. Razmatrano je slučajno oslobađanje plemenitih plinova i halogena. Određena je vrijednost ukupne učinkovite doze nakon 1 dana i nakon 50 godina. Razmatrano je ukupno oštećenje obloge dijela s maksimalnom radioaktivnošću. Dobiveni rezultati pokazuju minimalne vrijednosti ukupne učinkovite doze na početku ispuštanja i na manjoj udaljenosti od izvora. Maksimalni rezultati izračuna su prihvatljivi i ispod preporučenog doznog ograničenja.

Ključne riječi: godišnja učinkovita doza; disperzija u atmosferi; ukupna učinkovita doza; CEDE; HotSpot kod; sigurnosna analiza

Studija izomerizacije *n*-butana na kiselim WO_3/ZrO_2 katalizatorima potaknutim niobijem i lantanom: aktivnost izomerizacije *n*-butana

| Zahira Mohamed Seghir¹, Mhamed Djennad¹

Reinhard Schomäcker²

Mouffok Redouane Ghezzar³

¹Laboratory of Structure, Elaboration and Application of Molecular Materials, SEA2M Department of Process Engineering, University Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Alžir

²Department of Chemistry, Technical University Berlin, Straße des 17. Juni 124, 10 623 Berlin, Njemačka

³Laboratory of Science and Technical Environment and Valorization, Department of Process Engineering, University Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Alžir

Sažetak

Potreba za ekološki prihvatljivim katalizatorima primjenjivim za izomerizaciju alkana potaknuo je istraživanje sustava volframat-cirkonij (WZ). Ovaj rad ispituje aktivnost i selektivnost lantanom i niobijem potaknutih WZ katalizatora. U studiji je ispitana primjena WZ katalizatora potaknutih dodatkom 1 % lantana (1 % LWZ), odnosno 1 % niobija (1 % NWZ), u izomerizaciji *n*-butana u prisutnosti vodika. Karakterizacija je provedena različitim metodama: fizisorpcijom dušika, temperaturno programiranom desorpcijom amonijaka, termogravimetrijskom analizom i rendgenskom difrakcijskom analizom. Katalitička aktivnost i selektivnost znatno su poboljšani dodatkom 1 % niobija. Redoks-proces u katalizatoru koji je sadržavao niobij odigrao je glavnu ulogu osiguravajući najviše kiselih mjesta ($283,53 \mu\text{mol g}^{-1}$) s odgovarajućom energijom aktivacije za preslagivanje *n*-butana. Konverzija *n*-butana (27,34 %) i selektivnost prema *i*-butanu (92,34 %) kod NWZ katalizatora bili su znatno veći nego kod WZ i LWZ katalizatora. Eksperimentalna istraživanja ukazuju učinkovitije poticanje dodatkom niobija u usporedbi s lantanom.

Ključne riječi: sustav volframat-cirkonij; izomerizacija *n*-butana; niobij; lantan; kiselost

Poboljšanje tehnoloških svojstava i terapijskog potencijala kus-kusa dodatkom tradicijskog preparata Issoufera: tradicionalna biljna medicina

| Safia Ali Haimoud, Nesrine Naas, Imane Kebaili

Department of Nutrition and Food Sciences, Faculty of Life and Natural Sciences, Hassiba Benbouali University, Ouled Fares, Chlef 02 010, Alžir

Sažetak

Obogaćivanje hrane je način da se smanji učestalost nedostataka mikronutrijenata u populaciji. Kus-kus je namirnica koja se u Alžiru konzumira u velikoj mjeri. Stoga je cilj ovog istraživanja bio dobiti obogaćeni kus-kus s poboljšanim terapijskim potencijalom i dobrim fizikalno-kemijskim, tehnološkim i mikrobiološkim karakteristikama. Pšeničnom kus-kusu dodan je tradicionalni pripravak Issoufer (10, 20 i 30 %), te je smjesa uspoređena s kontrolnom čistom kus-kus krupicom. Znatno povećanje ($p < 0,05$) pepela, proteina, lipida, ugljikohidrata, fenolnih spojeva, flavonoida i anti-radikalne aktivnosti, zabilježeno je kod svih smjesa s dodanim Issoufer pripravkom. S druge strane, znatno ($p < 0,05$) su se smanjili udio vlage te pH-vrijednost. Studija akutne toksičnosti nije pokazala smrtonosne učinke i znakove toksičnosti pri ispitanim dozama ekstrakta Issoufera (100, 250, 500 i 750 mg kg⁻¹) tijekom pet dana promatranja. Rezultati antibakterijske aktivnosti pokazali su da su promjeri zona inhibicije dosegli vrijednost od $29,90 \pm 0,60$ mm. Na temelju dobivenih rezultata, Issoufer prah može se smatrati dobrim sastojkom za razvoj funkcionalnog kus-kusa prirodno obogaćenog sekundarnim metabolitima te se može upotrebljavati za prevenciju više bolesti, ali i u prehrambenoj industriji.

Ključne riječi: obogaćivanje hrane; kus-kus; Issoufer preparat; antioksidativna aktivnost; antimikrobna aktivnost

Sadržaj mikro- i makroelementa i procjena zdravstvenog rizika *Morchella esculenta* i *Lactarius piperatus* iz Bosne i Hercegovine

| Mirsada Salihović¹, Mirha Pazalja¹, Selma Špirtović-Halilović¹, Elma Veljović¹

| Melita Huremović², Majda Srabović²

¹Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

²rirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 4, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Emisije stakleničkih plinova do kojih dolazi tijekom industrijske proizvodnje sirovina znatno smanjuju kvalitetu zraka na globalnoj razini, što izravno utječe na kvalitetu života. S ciljem smanjenja emisija, države potiču razvijanje proizvodnih procesa koji su u skladu s propisima i zakonima. Industrijski proces koji trenutno otpušta najveće količine ugljikova dioksida je sinteza amonijaka: čak 1,6 t ugljikova dioksida oslobađa se po toni proizvedenog amonijaka. S ciljem smanjenja emisije ugljika pri proizvodnji amonijaka, u ovom je radu napravljena procjena procesa i tehnologije proizvodnje amonijaka te komentirana njihova održivost.

Ključne riječi: zeleni amonijak; plavi amonijak; smeđi amonijak; vodik; emisija ugljika

Struktura potencijalnih ditiolopironskih antibiotika detektirana iz DART-ToF-MS spektra ekstrakta kulture *Saccharothrix algeriensis*

Noureddine Bouras¹, Salim Mokrane¹

Basel F. Alrayes²

Hadj Daoud Bouras³

Michael D. Holtz⁴

Ahmed-Yacine Badjah-Hadj-Ahmed⁵

¹Laboratoire de Biologie des Systèmes Microbiens (LBSM), École Normale Supérieure de Kouba, Alger, Alžir

²Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre, Université de Ghardaia, Ghardaia, Alžir

³Département de Physique, École Normale Supérieure de Laghouat, Laghouat, Alžir

⁴Field Crop Development Centre, Alberta Agriculture and Forestry, 5030 – 50 Street, Lacombe, Alberta T4L1W8, Kanada

⁵Department of Chemistry, College of Science, King Saud University, Riyadh, Saudijska Arabija

Sažetak

Ditiolopironski antibiotici koje proizvodi saharska micelijska bakterije *Saccharothrix algeriensis* poznati su po svom snažnom biološkom djelovanju. Biokemijsko profiliranje ekstrakta kulture *S. algeriensis* učinjeno je direktnom analizom u realnom vremenu uz masenu spektrometriju vremena leta (DART-ToF-MS). Nije objavljena nijedna druga studija na ditiolopironskim bakterijama koja primjenjuje tu tehniku. Pronađeno je jedanaest derivata ditiolopironskih antibiotika: tiolutin, butiril-pirotin/izo-butiril-pirotin, senecioil-pirotin/tigloil-pirotin, valeril-pirotin/izo-valeril-pirotin, 2-metil-3-pentenelin-pirotin/2-heksonil-pirotin, izo-heksanoil-pirotin i benzoil-pirotin. Dobiveni rezultati potvrdili su da je DART-ToF-MS prikladna tehnika za moćan i brzi "screening", kao i za karakterizaciju sekundarnih metabolita bakterija.

Ključne riječi: *Saccharothrix algeriensis*, direktna analiza u realnom vremenu, ToF-MS spektroskopija, analizi ditiolopironskih antibiotika

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.072>

Priča o klorokinu u prvoj godini pandemije COVIDA-19

Matea Hunić, Renata Teparić, Monika Kovačević, Lidij Barišić

Zavod za kemiju i biokemiju, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Pojava COVIDA-19 uzrokovala je globalnu zabrinutost zbog visoke zaraznosti i mortaliteta. Stoga je razvoj lijekova protiv COVIDA-19 postao prioritet istraživačkim skupinama diljem svijeta. Pri tom je posebnu pozornost privukla moguća prenamjena prethodno odobrenih lijekova, uključujući i antimalarijski lijek klorokin. Cilj ovog rada je (i) prikazati pregled recentnih kemijskih metoda primijenjenih za sintezu klorokina i hidroksiklorokina te (ii) dati uvid u podatke o njihovoj učinkovitosti protiv COVIDA-19 prikupljene tijekom 2020. Nažalost, početni obećavajući rezultati nisu potvrđeni, a jasni i nedvosmisleni zaključci o kliničkoj učinkovitosti klorokina i hidroksiklorokina još nisu postignuti.

Ključne riječi: kemijska sinteza; klorokin; COVID-19; hidroksiklorokin; SARS-CoV-2

Tehnologije koje se primjenjuju za terensku detekciju bojnih otrova: I. dio – Kolorimetrija i spektrometrija ionske pokretljivosti

| Ivana Cetina, Dragutin Tušek, Valentina Ključarić

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, Hrvatsko vojno učilište "Dr. Franjo Tuđman", Centar za obrambene i strateške studije "Janko Bobetko", NBK laboratorij, Ilica 256 b, 10 000 Zagreb

Sažetak

Detekcija bojnih otrova i toksičnih industrijskih kemikalija iznimno je važna za sigurnosne snage. Dugo se zasnivala na kolorimetrijskoj kemiji, a tek je razvoj elektronike omogućio automatizaciju i minijaturizaciju kemijske detekcije. Krajem 20. stoljeća na tržište su počeli dolaziti automatski kemijski detektori koji su se većinom temeljili na spektrometriji ionske pokretljivosti (IMS). Danas se kolorimetrijski detektori ponovno sve više upotrebljavaju zbog odlične selektivnosti i niske cijene te se razvijaju novi kromogeni reagensi. S druge strane razvoj IMS detektora fokusiran je na primjenu asimetričnog polja s obzirom na to da ono omogućava male dimenzije i veću osjetljivost detektora. U ovom radu, uz komercijalno dostupne kemijske detektore bazirane na tehnikama kolorimetrije i spektrometrije ionske pokretljivosti, dan je pregled znanstvenih istraživanja usmjerenih na daljnji razvoj tih tehnologija detekcije s ciljem povećanja selektivnosti i osjetljivosti.

Ključne riječi: bojni otrovi; detekcija; identifikacija; kolorimetrija; IMS2

Svjetska proizvodnja čelika u razdoblju od 2000. do 2020. godine

| Mirko Gojić, Ivana Ivanić, Dijana Knežević

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, Hrvatsko vojno učilište "Dr. Franjo Tuđman", Centar za obrambene i strateške studije "Janko Bobetko", NBK laboratorij, Ilica 256 b, 10 000 Zagreb

Sažetak

Ovaj rad prikazuje trend proizvodnje sirovog čelika u svijetu u prva dva desetljeća 21. stoljeća. U razdoblju od 2001. do 2020. godine svjetska proizvodnja čelika kontinuirano raste (ukupno je proizvedeno 28,5 Gt čelika) uz smanjenje u 2008. (1,6 %) i 2009. godini (7,7 %) zbog globalne financijske i gospodarske krize. Više od pedeset godina čelik se primarno proizvodi pomoću dviju tehnologija: oksidiranjem sirovog željeza (produkt visoke peći) u kisikovim konvertorima pomoću tehničkog kisika te pretaljivanjem starog željeza (čelični otpad) u elektrolučnim pećima. Za proizvodnju kvalitetnijih čelika sve veću ulogu imaju postupci sekundarne metalurgije (dorada čelika u loncu). U 2000. godini u svijetu je proizvedeno 847,2 Mt (udio u kisikovim konvertorima od 58,2 %, a u elektrolučnim pećima od 33,8 %), dok je tijekom 2020. godine proizvedeno 1877,5 Mt čelika, što je porast od 2,2 puta. S obzirom na postupke proizvodnje u 2020. proizvedeno je 73,2 % čelika u kisikovim konvertorima, 26,3 % u elektrolučnim pećima, 0,3 % u Siemens-Martinovim (SM) pećima i 0,2 % ostalim postupcima. Primat proizvodnje čelika je u državama (73,9 % svjetske proizvodnje) i tvrtkama iz Azije. Stupanj recikliranja čelika u razdoblju 2011. – 2019. iznosio je 34 – 37 %. Kina je najveći svjetski proizvođač čelika (od 1996. godine). U razdoblju 2000. – 2020. povećala je proizvodnju čelika za 8,3 puta (sa 127,2 na 1064,8 Mt). Kina je u 2020. godini proizvela 56,6 % svjetske proizvodnje čelika. U razdoblju od 2000. do 2020. godine udio kontinuiranog lijevanja čelika je povećan za oko 10 %, s 87 na 96,6 %

Ključne riječi: čelik; bazični kisikov konvertor; elektrolučna peć; sirovo željezo; čelični otpad; kontinuirano lijevanje

Kemija u nastavi: Kako definirati organsku kemiju?

| Nenad Raos

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, p.p. 291, 10 001 Zagreb

Sažetak

Svi organski spojevi su ugljikovi spojevi, ali svi ugljikovi spojevi nisu organski spojevi. Prema kojim kriterijima treba odvojiti područja organske i anorganske kemije? Odgovor nudi razlikovanje prema osnovnim fizikalnim i kemijskim svojstvima te prema oksidacijskom stanju ugljika. Mali oksidacijski broj ugljika ($OB \leq 0$) u organskim spojevima, "reducirani ugljik", čini ih zapaljivima i podložnima karbonizaciji. Na kraju se vidi da se razlikovanje organske i anorganske kemije temelji više na konvenciji i tradiciji negoli na suštinskoj razlici tih dviju grana kemije.

Ključne riječi: nastava kemije; povijest kemije; organska kemija; reducirani ugljik; karbogen



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 9-10, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.087>

Sinteza ATRP makroinicijatora na bazi poli(3,4-etilendioksitiofena)

| Patricia Žagar, Marin Božičević, Lucija Fiket, Roko Blažić, Denis Sačer, Zvonimir Katančić

Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Poli(3,4-etilendioksitiofen) (PEDOT) je elektrovodljivi polimer koji se primjenjuje u baterijama, superkondenzatorima, solarnim ćelijama i različitim biosenzorima u nosivoj elektronici. Kontroliranom radikalnom polimerizacijom prijenosom atoma (ATRP) moguće je cijepljenjem bočnih grana modificirati svojstva PEDOT-a za specifičnu primjenu.

U ovom radu sintetizirani su ATRP makroinicijatori na osnovi PEDOT-a, funkcionalizirani reaktivnim bromom, koji omogućuje cijepljenje različitih polimera kao bočnih grana. Karakterizacija dobivenih uzoraka provedena je pomoću NMR-a, FTIR-a, GPC-a, TGA-a i mjerenjem elektrokemijskih svojstava.

Pokazalo se da uzorak s manjim udjelom broma ima bolja kemijska svojstva i kao takav je prikladniji za daljnju sintezu i modifikaciju PEDOT-a.

Ključne riječi: elektrovodljivi polimeri; makroinicijator; poli(3,4-etilendioksitiofen); radikalna polimerizacija prijenosom atoma

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.092>

Procjena rizika izloženosti operatora teškim metalima iz pepela drvenih peleta

| Mirha Pazalja, Mirsada Salihović, Alisa Smajović

Univerzitet u Sarajevu, Farmaceutski fakultet, Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Pepeo je nusproizvod izgaranja drvene biomase koji se svakodnevno mora uklanjati iz peći ili kamina. Stoga su operateri ili vlasnici izloženi potencijalnom utjecaju pepela. Ovo istraživanje ima cilj procijeniti zdravstveni rizik izloženosti operatora/vlasnika pepelu drvenih peleta zbog sadržaja teških metala. Postupak procjene rizika proveden je u nekoliko koraka uključujući procjenu izloženosti, procjenu toksičnosti i kategorizaciju

rizika. Izračunati su koeficijent opasnosti (HQ) i indeks nekarcinogene opasnosti (HI) za Cd, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn. HQ je imao najveću vrijednost za izloženost putem gutanja ($3.62 \cdot 10^{-6}$), a vrijednost za nekarcinogeni HI bila je $3.70 \cdot 10^{-6}$. Vrijednost HI < 1 ukazuje na to da sadržaj teških metala u analiziranom pepelu ne predstavlja rizik za zdravlje operatera. Karcinogeni rizik (CR) izračunat je za Ni, Pb, Cr i Cd, a vrijednosti su bile unutar dopuštenih granica. Rizik procijenjen primjenom HI i CR pokazatelja potvrdio je da ne postoji značajna opasnost za zdravlje osoba koje dolaze u kontakt s analiziranim pepelom.

Ključne riječi: drveni peleti; pepeo; teški metali; procjena rizika; (ne)karcinogeni rizik

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2021.094>

Zadržavanje plina u kontaktoru s turbulentnim slojem: eksperimenti i model predviđanja

| Bensaber Bensebia, Fatma Zohra Chaouche, Soumia Kouadri Moustefai

Laboratory of "Plant Chemistry-Water-Energy", Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Hassiba Benbouali University, B.P. 151, 02 000 Chlef, Alžir

Sažetak

Poznavanje zadržavanja plina važno je za razvoj trofaznih reaktora s fluidiziranim slojem. Ovaj rad bavi se proučavanjem utjecaja različitih radnih uvjeta na zadržavanje plina u kontaktoru s turbulentnim slojem tipa 2 (TBC), kao što su površinske brzine plina i tekućine, omjer masenih protoka tekućine i plina (L/G), promjer čestica i gustoća, statička visina sloja i slobodna otvorena površina potporne rešetke. Dokazan je utjecaj slobodne površine potporne rešetke (φ) na zadržavanje plina. Zadržavanje plina povećalo se na 22,92 % kad se φ smanjio s 0,82 na 0,32. Iz dobivenih eksperimentalnih rezultata (1746) razvile su se dvije korelacije za predviđanje zadržavanja plina, od kojih je jedna uključivala omjer L/G , koji je važan faktor pri dizajnu plinsko-tekućinskih kontakatora. Predviđeni rezultati zadržavanja plina podudarali su se s eksperimentalnim podacima.

Ključne riječi: kontaktor s turbulentnim slojem; zadržavanje plina; pad tlaka; potporna rešetka; model predviđanja

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.001>

Adsorpcija bojila rodamin 6G na mezoporozne materijale Al-MCM-41 i MCM-41

| Houda Douba, Ourida Mohammedi, Benamar Cheknane

Laboratory Physical Chemistry of Materials Interfaces Applied to the Environment, University of Saad Dahlab Blida1, 09 000 Blida, Alžir

Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti potencijal mezoporoznih silikata MCM-41 i Al-MCM-41 (molarni omjer Si/Al = 20) za uklanjanje rodamina 6G (Rh6G) iz vodene otopine. Za karakterizaciju adsorbensa primijenjeni su XRD, FTIR, SEM-EDX, BET i UV-Raman. Rezultati XRD analize pokazali su da je struktura MCM-41 nakon ugradnje iona Al ostala netaknuta. Kinetička analiza adsorpcije pokazala je da je u 60. minuti veće uklanjanje Rh6G bojila postignuto uporabom Al-MCM-41 (88,75 %, 26,62 mg g⁻¹). FTIR analiza pokazala je da vodikova veza ima dominantnu ulogu u mehanizmu uklanjanja Rh6G, dok su rezultati pH pokazali da je elektrostatička interakcija također ključni čimbenik. Ovo istraživanje pokazalo je da su pripremljeni mezoporozni materijali jeftini, ali učinkoviti adsorbensi za uklanjanje kationskih boja.

Ključne riječi: adsorpcija; kationska bojila; izoterme; mezoporozni silikati; rodamin 6G

Utjecaj Mo i W na katalitička svojstva CrXO_3 (X = Cr, Mo, W) u procesu neoksidativne dehidrogenacije propana

| Toyese Oyegoke, Fadimatu Nyako Dabai, Saidu Muhammad Waziri, Adamu Uzairu, Baba El-Yakubu Jibril

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University, Zaria 234, Nigerija

Sažetak

S ciljem poboljšanja karakteristika katalizatora na bazi kroma, u ovom su se istraživanju kombinirano primijenile poluempirijske računalne metode i metode temeljene na teoriji funkcionala gustoće. Nastojao se dobiti uvid u katalitički potencijal izmjene kroma molibdenom i volframom u katalizatoru CrXO_3 (gdje X označava krom, molibden i volfram) za dehidrogeniranje propana pri proizvodnji propilena. Rezultati su potvrdili da površina modificirana molibdenom pokazuje bolju selektivnosti u usporedbi s površinom modificiranom volframom, uspoređujući dehidrogenaciju, pucanje i koksiranje propilena. Utvrđeno je da upotreba molibdena olakšava proizvodnju propilena zbog njegova nižeg afiniteta prema adsorbatima koji potiču pucanje i koksiranje, uključujući i lakšu desorpciju propilena te višu barijeru potpune dehidrogenacije što sprječava nastanak neželjenih produkata; to nije bio slučaj kod volframa. Ovo istraživanje stoga preporučuje upotrebu molibdena za poboljšanje svojstava katalizatora, što bi moglo rezultirati većim iskorištenjem u proizvodnji propilena te pomoći zadovoljavanju rastuće tržišne potražnje za propilenom.

Ključne riječi: molibden; volfram; krom; kataliza; dehidrogenacija propana; svojstva katalizatora; selektivnost

Primjena jeftinih punila u aeriranom biofiltru za pročišćavanje efluenta laguna

| Malika Khelladi¹

| Meriem Abaidia², Senouci Boulerial², Khalida Bekrentchir², Abdellah Benhamou², Abdelkader Debab²

¹University Abdelhamid Ibn-Badis of Mostaganem, Department of Process Engineering, Alžir

²University of Science and Technology of Oran, Faculty of Chemistry, Laboratory of Process Engineering and Environment (LIPE), Oran, Alžir

Sažetak

U sklopu sveobuhvatne procjene tehnika naknadnog uklanjanja kemijskih i mikrobioloških onečišćenja iz efluenta laguna, projektiran je aerirani biofiltrar. Glavni cilj ovog istraživanja bio je procijeniti učinak pučolana i biljke *Luffa cylindrica* kao jeftinih punila za naprednu obradu efluenta prirodne lagune Stidia. Aerirani biofiltrar radi s brzinom hidrauličkog opterećenja (*HLR*) od 11,37 do 28,43 $\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$ i omjerom protoka zrak/tekućina od 3 : 1. Eksperimenti provedeni na pilotu pokazuju da smanjenje KPK (izražene s obzirom na otopljene tvari) varira ovisno o *HLR*-u i koncentraciji otpadne vode na ulazu u biofiltrar. U ovom istraživanju postignute su učinkovitost smanjenja KPK iznad 78,9 % ovisno o *HLR*-u, a maksimalna učinkovitost uklanjanja ukupnih suspendiranih čestica (TSS) od 71,5 % dobivena je pri 28,43 $\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$. Pri niskom *HLR*-u (11,37 $\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{d}^{-1}$), KPK, BPK5 i TSS obrađene otpadne vode iznosili su 29,5 mg l^{-1} , 21,7 mg l^{-1} odnosno 26,4 mg l^{-1} . Ti eksperimentalni rezultati korišteni su u empirijskom modelu da bi se odredila konstanta medija *n* i faktor obrade *K*. CFU vrijednosti fekalnih koliforma i bakterije *Escherichia coli* u obrađenoj otpadnoj vodi bile su ispod 105 CFU/100 ml što zadovoljava nacionalne smjernice za upotrebu tih voda u navodnjavanju zemljišta.

Ključne riječi: prirodna laguna; ponovna upotreba otpadne vode; aerirani biofiltrar; *Luffa cylindrica*; pučolan

Tehnologije koje se primjenjuju za terensku detekciju bojnih otrova: II. dio – Detektori nove generacije

| Ivana Cetina, Dragutin Tušek, Valentina Ključarić

Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, Hrvatsko vojno učilište "Dr. Franjo Tuđman", Centar za obrambene i strateške studije "Janko Bobetko", NBK laboratorij, Ilica 256 b, 10 000 Zagreb

Sažetak

Ubrzo nakon uvođenja komercijalnih automatskih detektora bojnih otrova, većinom temeljenih na spektrometriji ionske pokretljivosti, krajem 20. stoljeća razvijaju se terenski uređaji koji primjenjuju i druge tehnike kemijske detekcije (FTIR, Raman, GC-MS, površinski akustični val, fotoakustične, elektrokemijske, biosenzorske i ostale). Od navedenih tehnika, prijenosni GC-MS detektori omogućuju vrlo pouzdanu kvalitativnu i kvantitativnu kemijsku analizu, no problem predstavljaju visoka cijena tih uređaja, zahtjevnost u rukovanju s njima te kompleksna priprema uzoraka. Neke tehnike kemijske detekcije nisu primjenjive za razvoj pouzdanog ručnog kemijskog detektora, a niti jedna tehnika, zasad, ne omogućuje razvoj univerzalnog kemijskog detektora. Potencijalno rješenje je razvoj višestrukog senzorskog uređaja koji bi kompenzirao negativne strane svakog od senzora. U ovom radu dan je pregled komercijalno dostupnih kemijskih detektora temeljenih na novim generacijama tehnika detekcije te pregled znanstvenih istraživanja usmjerenih na daljnji razvoj detekcije bojnih otrova s jednostavnijim, pouzdanijim i poželjno jeftinijim rješenjima.

Ključne riječi: bojni otrovi; detekcija; identifikacija; GC-MS; FTIR; Raman; LIDAR; fotoakustična spektroskopija; SAW; plamena fotometrija

Gospodarenje otpadnom plastikom

| Mirko Budiša¹

| Anita Ptiček Siročić²

¹Zagrebački centar za gospodarenje otpadom d. o. o., Savska cesta 41, 10 000 Zagreb

²Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hallerova aleja 7, 42 000 Varaždin

Sažetak

U zadnjih pedesetak godina zabilježen je značajan rast količina plastičnog otpada koji nekontroliranim odbacivanjem postaje sve veći problem za okoliš i sa značajnim posljedicama na živuće ekosustave. Plastika je važan i sveprisutan materijal u gospodarstvu i svakodnevnom životu i godišnje u zemljama Europske unije nastaje blizu 26 milijuna tona plastičnog otpada. Oko 30 % tog otpada se reciklira, znatan dio se energetske oporabljuje, a dio se još uvijek odlaže i na odlagališta otpada. Recikliranjem plastičnog otpada čuvaju se prirodne sirovine kao što su nafta i zemni plin koje se upotrebljavaju za proizvodnju plastičnih materijala te se smanjuju emisije u okoliš i potrošnja energije. Planom za resursno učinkovitu Europu, plastični otpad prepoznat je kao važna sirovina za proizvodnju novih proizvoda i jedna je od ključnih sirovina u prelasku na kružno gospodarstvo. U ovom je radu dan prikaz općih mogućnosti recikliranja tj. oporabe plastičnog otpada. Na temelju indikativnih rezultata ispitivanja sastava odvojeno prikupljenog plastičnog otpada u Zagrebu dana je procjena mogućnosti njegove reciklaže. U Republici Hrvatskoj plastični otpad velik je problem budući da se adekvatno ne sortira. Zbog toga je značajno financijsko opterećenje komunalnim društvima koja njime gospodare u sklopu javne usluge prikupljanja komunalnog otpada.

Ključne riječi: plastični otpad; polimeri; gospodarenje otpadom; sortirnice; komunalni otpad; reciklaža; oporaba

Uloga Merseburg procesa u industrijskoj dekarbonizaciji i evaluaciji otpada

Cemre Avşar¹, Didem Tümüç¹, Ahmet Ozan Gezerman¹
Abdullah Emre Yüzbaşıoğlu²

¹Toros Agri Industry, Research and Development Center, Mersin, Turska

²Toros Agri Industry, Strategy, Business Development, and Investor Relations, Istanbul, Turska

Sažetak

Globalno zatopljenje i klimatske promjene, kao rezultat emisija stakleničkih plinova u industriji, predstavljaju veliku prijetnju živom svijetu. Ugljikov dioksid, koji se oslobađa kao rezultat industrijskih aktivnosti, najvažnija je komponenta u procesu globalnog zagrijavanja. Otpadni materijal, kao još jedan produkt industrijske aktivnosti, može se u okviru kružnog gospodarstva upotrebljavati kao sirovina.

Problem fosfogipsa, koji se oslobađa tijekom proizvodnje fosforne kiseline, može se otkloniti Merseburg procesom. Takvim smanjenjem otpada smanjit će se i destrukcija uzrokovana emisijom plinova, poput ugljikova dioksida, u atmosferu. U ovoj studiji komentirana je uporaba plinovitog ugljikova dioksida kao sirovine, uz smanjenje njegovih emisija u cementarama i termoelektranama, gdje se emitiraju velike količine ugljikova dioksida iz fosfogipsnog otpada.

U svijetu se radi na različitim protokolima da bi se smanjile emisije na međunarodnoj razini. Primjena Merseburg procesa za taj i slične procese pružit će značajnu prednost proizvođačima u postizanju ciljanih količina emisija.

Ključne riječi: fosfogips; Merseburg; globalno zagrijavanje; klimatske promjene; smanjenje otpada

Mikroekstrakcija čvrstom fazom – inovativni pristup u bioanalitičkim istraživanjima

Ana Mornar, Iva Marinac-Andić, Daniela Amidžić Klarić, Jelena Kovačić

Zavod za analitiku i kontrolu lijekova, Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, A. Kovačića 1, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Tijekom posljednja tri desetljeća mikroekstrakcija čvrstom fazom donijela je značajan napredak u bioanalitičkim istraživanjima. Razlog tome su brojne modifikacije tehnike koje su omogućile njezinu primjenjivost za raznovrsne i složene biološke uzorke, ali i ekološku prihvatljivost. Tehnika se primjenjuje u kombinaciji s različitim analitičkim instrumentima među kojima se posebno ističu tekućinska i plinska kromatografija. Ovo pregledno istraživanje usmjereno je na najnovija dostignuća i načine primjene mikroekstrakcije čvrstom fazom. Nadalje, posebno su istaknuta nova, inovativna rješenja koja trenutačno nemaju komercijalnu primjenu.

Ključne riječi: bioanalitika; priprema uzoraka; mikroekstrakcija čvrstom fazom; terapijsko praćenje lijekova

Emulgiranje na mikrorazini: brže, bolje i učinkovitije

Ivana Čulo, Filip Grgić, Tamara Jurina, Anita Šalić, Maja Benković, Davor Valinger, Jasenka Gajdoš Kljusurić, Ana Jurinjak Tušek, Bruno Zelić

¹School of Chemical Engineering, College of Engineering, Universiti Teknologi MARA, Cawangan Johor, Kampus Pasir Gudang, 81 750 Masai, Johor, Malezija

²School of Chemical Engineering, College of Engineering, Universiti Teknologi MARA, Cawangan Pulau Pinang, Kampus Permatang Pauh, 13 500 Permatang Pauh, Pulau Pinang, Malezija

Sažetak

Tradicionalno se emulzije pripremaju primjenom jakih smičnih sila koje nastaju upotrebom statičkih miješala, homogenizatora ili primjenom ultrazvuka. Tako proizvedene emulzije osjetljive su na promjenu procesnih uvjeta. Primjena jakih sila i povišenih temperatura može značajno utjecati na komponente emulzija i njihovu konačnu stabilnost. Primjena protočnih mikrosustava pokazala se učinkovitom alternativnom tehnologijom klasičnim metodama emulgiranja. Male dimenzije mikrouređaja u kombinaciji s kontinuiranom provedbom procesa omogućuje brojne prednosti u odnosu na klasične šaržne procese emulsifikacije koji se provode u većem mjerilu. Male dimenzije mikrouređaja omogućuju lakši transport opreme, bolju kontrolu i sigurnost procesa te intenzivniji prijenos tvari i topline. Vrijeme miješanja u mikrouređajima smanjeno je na nekoliko milisekundi zbog kratkog difuzijskog puta molekula u mikrokanalima. U ovom radu dan je pregled procesa emulgiranja, prednosti primjene protočnih mikrosustava u provedbi procesa emulgiranja te potencijalnih novih područja primjene te tehnologije.

Ključne riječi: vrste emulzija; mehanizmi emulgiranja; nestabilnost emulzija; protočni mikrosustavi; kontinuirano emulgiranje na mikrorazini



KEMIJA U INDUSTRIJI

Vol. 71 No. 11-12, 2022.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.010>

Proces sušenja kompozita cementne žbuke ojačane celuloznim vlaknima: eksperiment i matematičko modeliranje

Amina Lachenani¹, Mouloud Boumahdi¹, Salah Hanini¹, Maamar Laidi¹
Mohamed Bentchikou²

¹Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena (LBMP), University of Médéa, Alžir

²Laboratory of Mechanics, Physics and Mathematical Modelling (LMP2M), University of Médéa, Alžir

Sažetak

U ovom radu predloženo je i primijenjeno šest novih matematičkih modela temeljenih na poluempirijskom proračunu za karakterizaciju procesa sušenja u pećnici kompozita cementne žbuke ojačane celuloznim vlaknima (CMCRFC). Pokusi sušenja provedeni su pri četiri razine temperature sušenja u pećnici (70, 85, 105 i 120 °C) s četiri različita udjela celuloznih vlakana (0, 5, 10 i 20 %). Dobiveni rezultati uspoređeni su s onima dobivenim regresijskom analizom šest najčešće primjenjivanih matematičkih modela sušenja (Newton, Page, Page modified1, Page modified2, Handerson Pabis i Logarithmic) uz šest predloženih modela. Regresijska točnost procesa sušenja procijenjena je koeficijentom determinacije (R^2), srednjom kvadratnom pogreškom (MSE), korijenom srednje kvadratne pogreške (RMSE) i srednjom apsolutnom pogreškom (MAE). Primijenjeni su i dodatni kriteriji da bi se osigurala veća valjanost odabranih modela. Dobivene vrijednosti pokazuju dobro slaganje predloženog modela MR9 s eksperimentalnim vrijednostima, što znači da predloženi model može jasno interpretirati eksperimentalne podatke o sušenju i predvidjeti suho stanje CMCRFC-a.

Ključne riječi: kompoziti cementne žbuke; celulozna vlakna; sušenje; modeliranje; regresijska analiza

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.016>

Razdvajanje faza u sustavu $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$

Andreja Žužić, Jelena Macan

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Perovskiti su tema brojnih znanstvenih istraživanja zbog svojih primjenskih svojstava, kao što su električna vodljivost, feromagnetičnost i reductivnost. Svojstva perovskita dodatno se mogu poboljšati dopiranjem te

formiranjem strukturnih defekata. Cilj ovog rada bio je istražiti mogućnost pripreme stroncijem dopiranog lantanova manganita kemijske formule $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{MnO}_3$ postupkom koprecipitacije. Dio materijala žaren je na $1200\text{ }^\circ\text{C}/2\text{h}$, a dio je prešan u tabletu i sinteriran na istim uvjetima. Iako je rendgenska difrakcijska (PXR) analiza žarenog praha ukazivala na nastanak čiste faze, morfološkom analizom lomne površine tablete uočene su dvije faze. Energijski razlučujuća rendgenska spektrometrija pokazala je da je svjetlija faza SrMnO_3 , dok je tamnija $\text{La}_{0,76}\text{Sr}_{0,24}\text{MnO}_3$. Tableta je usitnjena te analizirana PXR-om. Iako su se maksimumi poklapali sa standardnom rendgenskom karticom faze $\text{La}_{0,5}\text{Sr}_{0,5}\text{MnO}_3$, Rietveldovom metodom utočnjavanja potvrđen je udio Sr od 0,24 i nastanak faze $\text{La}_{0,76}\text{Sr}_{0,24}\text{MnO}_3$. Ostatak stroncija dodanog tijekom sinteze kristalizirao je u SrMnO_3 fazu. Time je potvrđeno da je supstitucija moguća do određene mjere nakon koje postoji opasnost od izdvajanje nove faze, pogotovo ako je uzorak pripremljen u obliku tablete

Ključne riječi: dopirani lantanov manganit; koprecipitacija; razdvajanje faza

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.018>

Bornom kiselinom modificirani kitozanski nosači kemijski umreženi genipinom

Luka Dornjak¹, Anamarija Rogina¹

Karla Ostojić², Inga Urličić²

Teodoro Klaser³

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb

³Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Bijenička 32, 10 000 Zagreb

Sažetak

Kitozanski nosači su efektivni biološki aktivni materijali sa širokom primjenom u kemiji i medicini. Kitozan je linearni polisaharid, derivat hitina, koji posjeduje dobru biokompatibilnost koja se pripisuje prisustvu funkcionalnih skupina kao što su $-\text{OH}$ i $-\text{NH}_2$ koje pridonose biorazgradljivim i antibakterijskim svojstvima. U kiselim vodenim otopinama kitozan je polikationske strukturne prirode, koja ima veliku sposobnost stvaranja kompleksa s različitim metalnim ionima i važnim biomolekulama, kao što su DNA, proteini i lipidi. Jedinstvena struktura, kao i uvođenje specifičnih funkcionalnih skupina odgovorni su za antibakterijska svojstva, hemostatsku aktivnost i analgetska svojstva tog biopolimera. Za poboljšanje angiogenih i antimikrobnih svojstava, kitozan se može modificirati borom (boratnim ionima). Cilj ovog rada bio je pripremiti bornom kiselinom modificirane kitozanske nosače, upotrebljavajući bornu kiselinu kao prekursor bora, u svrhu pripreme potencijalnih bioaktivnih okosnica za regeneraciju tkiva. Boratni ioni imaju sklonost stvaranja kompleksa s hidroksilnim skupinama, međutim, takve interakcije između funkcionalnih skupina kitozana i bora rezultiraju slabijom učinkovitosti njegove inkapsulacije. Da bi se osigurala bolja ugradnja bora, kitozanski nosači su umreženi genipinom, manje toksičnim umreživalom u odnosu na glutaraldehid koji se obično upotrebljava za pripremu stabilnih materijala čiji se sastav temelji na kitozanu. Stupanj deacetilacije (DD) i koncentracija otopine kitozana kao i koncentracija otapala važni su parametri koji utječu na proces umreživanja. Nadalje, dodatak borne kiseline mogao bi utjecati na proces umreživanja zauzimanjem funkcionalnih skupina kitozana. U ovom radu kitozanski nosači modificirani su bornom kiselinom različite koncentracije, dok su koncentracija otopine kitozana (1,2 w/v), koncentracija genipina (2 % w/w) i koncentracija octene kiseline (0,5 % v/v) bile konstantne. Dobiveni nosači okarakterizirani su pretražnom elektronskom mikroskopijom (SEM), energetske disperzivnom rendgenskom spektroskopijom (EDS), diferencijalnom pretražnom kalorimetrijom (DSC), infracrvenom spektroskopijom s Fourierovom transformacijom (FTIR), dok je citotoksičnost procijenjena kao funkcija koncentracije materijala i vremena izloženosti stanica materijalu. Rezultati su pokazali uspješnu ugradnju bora u umrežene kitozanske nosače, visoko poroznu strukturu i nisku citotoksičnost.

Ključne riječi: kitozan; bor; okosnica; genipin; citotoksičnost

Poboljšana ekstrakcija fenolnih spojeva iz kore mandarine primjenom visokonaponskog električnog pražnjenja: Utjecaj procesnih parametara i optimizacija

| Marija Banožić, Silvija Šafranko, Dora Bogadi, Krunoslav Aladić, Stela Jokić

⁵veučilište Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Ul. Franje Kuhača 18, 31 000 Osijek, Hrvatska

Sažetak

Konsumacija svježih citrusa, ali i njihova prerada generiraju nusproizvode, kao što su kora, sjemenke, pulpa, kao i otpadne vode. Cilj ovog istraživanja je valorizacija agroindustrijskih nusproizvoda (kore citrusa) kao vrijedne sirovine za ekstrakciju polifenola primjenom inovativne netermalne metode ekstrakcije sa zelenim otapalom (voda). U ekstraktima je kvantificirano i identificirano ukupno šest fenolnih spojeva. Pri tome je promatran utjecaj vremena (od 5 do 15 min), frekvencije (od 40 do 100 Hz) i omjera kapljevitosti/kruto (od 200 do 400 ml g⁻¹) na efikasnost procesa ekstrakcije (iskorištenje) i udio dominantnih fenolnih spojeva (hesperidina i narirutina). Uz pomoć metode odzivnih površina definirani su optimalni parametri promatranog procesa ekstrakcije za svaki od istraživanih odziva, i to za iskorištenje (285,93 ml g⁻¹, 73,38 Hz i 14,84 min), za hesperidin (366,19 ml g⁻¹, 97,56 Hz i 5,1 min) te za narirutin (200 ml g⁻¹, 70 Hz i 15 min). Ekstrakcija potpomognuta visokonaponskim električnim pražnjenjem (HVED ekstrakcija) pokazala se pogodnom za ekstrakciju fenolnih spojeva, pri čemu je izbjegnuta uporaba organskih otapala.

Ključne riječi: kore citrusa; fenolni spojevi; visokonaponsko električno pražnjenje; optimizacija

Kauzalni ekološki model sjevernog Jadrana temeljem podataka EU projekta "LTER Northern Adriatic Sea"

| Želimir Kurtanjek

Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierrotijeva 6, 10 000 Zagreb

Sažetak

Cilj ovog rada je pokazati mogućnosti primijene metodologije umjetne inteligencije i strukturnog kauzalnog modeliranja (engl. *Structural Causal Model*, SCM) s ciljem postizanja znanstvenog doprinosa utvrđivanjem kauzalne funkcionalne zakonitosti bio-loških značajki o abiotičkim parametrima. Temeljna zadaća rada je istražiti model SCM za određivanje zavisnosti koncentracije klorofila o fizikalnim značajkama u području sjevernog Jadrana tijekom razdoblja od 1965. do 2015. godine. Eksperimentalni podatci rezultat su dugotrajnog i ekstenzivnog istraživanja u okviru EU projekta "LTER Northern Adriatic Sea" i dostupni su (putem EU znanstvene politike "Open Science") u velikoj bazi podataka (engl. *Big Data*), koja sadrži 10 8687 uzoraka s 43 značajke. Predložen je matematički model Bayesove mreže (engl. *Bayes Network*, BN) kao usmjereni nećiklički graf (engl. *Directed Acyclic Graph*, DAG). Struktura grafa određena je primjenom testa uvjetne nezavisnosti (Hamilton-Schmidtova Con-ditional Independence test, HSCI) s razinom signifikantnosti $\alpha = 0,05$. SCM model pokazuje da su neposredni kauzalni utjecaji na koncentraciju klorofila: temperatura, salinitet, pH, dušik, fosfor i silicij. Primijenjena je metodologija d-razdvajanja BN grafa sa svrhom blokiranja interferencije (engl. *confounding*) za procjenu kauzalne funkcionalne zavisnosti bioloških značajki o abiotičkim parametrima. Funkcije kauzalnosti određene su kao rubne razdiobe (engl. *marginal distributions*) modeliranjem Bayesovom neuronskom mrežom (engl. *Bayes Neural Network*, BNN). Najveći neposredni negativni kauzalni učinak na klorofil A (*Chlorophyll A*) ima temperatura (-0,07 μg klorofila A/°C). Utvrđena je pozitivna kauzalna zavisnost između klorofila-A i otopljenog kisika (0,2 mg otopljenog kisika DO₂/μg klorofila

A). Također je provedena neparametarska usporedna analiza klorofila A i fizikalnih parametara hrvatskog dijela i podataka za cjelokupni sjeverni Jadran. Medijan koncentracije otopljenog kisika u hrvatskom dijelu Jadrana je 5,8 mg O₂/l a u sjevernom je 5,5 mg O₂/l, dok je medijan temperature u hrvatskom dijelu $T = 14,6$ °C u odnosu na $T = 15,1$ °C za sjeverni Jadran. Medijan broja stanica bičaša (*Dinoflagellate*) je u hrvatskom dijelu Jadrana 3 stanice/l, u odnosu na cijeli sjeverni Jadran, gdje je on od 5 stanica/l. Značajna je razlika u učestalosti i iznosu visokog broja bičaša. Medijani koncentracija klorofila A ne pokazuju značajnu razliku (0,65 i 0,90 µg l⁻¹), ali u sjevernom Jadranu je znatno veći broj uzoraka koji po iznosu signifikantno odstupaju od normalne razdiobe (engl. *outliers or hotspots*). Utvrđena je i značajna razlika u razdiobi koncentracije silicija s velikim brojem uzoraka s visokim koncentracijama u zapadnom dijelu Jadrana. Primijenjeni su modeli "šume" stabala odlučivanja (engl. *random forest*) predikcije bioloških značajki na osnovi abiotičkih veličina. Validacije modela provedene su određivanjem relativne postotne pogreške predikcije primjenom simulacije "novih" podataka peterostrukom podjelom baze podataka. Postignute su sljedeće pogreške modela predikcije: za klorofil (engl. *chloro-phyll*) 6,5 %; feopigment (*Pheopigment*) 17,4 %; diatomeje (*Diatom*) 18,8 %; dinoflagelat (*Dinoflagellate*) 17,4 %; i kokolitofore (*Coccolithoophores*) 12,1 %. Za svaki od modela utvrđeni su ključni abiotički faktori za procjenu predikcija.

Ključne riječi: strukturni kauzalni model (SCM); biosfera mora (LTER); Jadran

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.008>

Kombinirana primjena membranskih i naprednih oksidacijskih procesa za uklanjanje farmaceutika iz vode

Josipa Papac Zjačić¹

Silvia Morović², Krešimir Košutić²

Danijela Ašperger³

¹Zavod za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

²Zavod za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

³Zavod za analitičku kemiju, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Sažetak

Prisutnost farmaceutika u vodama problematična je iz više aspekata, uglavnom zbog njihove specifične prirode djelovanja u sustavu u kojem se nalaze te pripadajućih fizikalno kemijskih karakteristika koje ih čine postojanim i otpornim na razgradnju. Osim toga, sklone su bioakumulaciji u vodenom okolišu te mogu imati toksičan učinak na žive organizme. Ta grupa onečišćivala redovito je detektirana u konvencionalnim sustavima za obradu otpadnih voda.

Uklanjanje farmaceutika iz voda konvencionalnim primarnim i sekundarnim metodama (filtracija, taloženje, biološka obrada) nije zadovoljavajuće, pa se sve više razvijaju i primjenjuju napredni postupci, u koje spadaju membranske i oksidacijske tehnologije. Najveća prednost membranskih tehnologija je njihova visoka razina industrijske primjene uz zadovoljavanje najviših standarda za vode. Napredni oksidacijski postupci karakteristični su po mogućnosti razgradnje složenih onečišćivala do jednostavnijih te mineralizaciji organskih onečišćivala u otpadnim vodama uz malo ili gotovo nikakvo nastajanje sekundarnog otpada. U svrhu daljnjeg poboljšanja njihovih prednosti, ali i otklanjanja nedostataka, te se tehnologije sve češće međusobno nadopunjuju i kombiniraju, što rezultira povećanjem učinkovitosti uklanjanja farmaceutika iz voda i smanjenjem njihove toksičnosti.

Ključne riječi: farmaceutici; onečišćenje vode; membranski procesi; napredni oksidacijski procesi; hibridni sustavi za obradu otpadne vode

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.014>

Ispitivanje fizikalno-kemijske kompatibilnosti lijekova primjenom analitičkih tehnika: pregled istraživanja razvoja fiksne kombinacije 5-aminosalicilata i folne kiseline

| Mario-Livio Jeličić

Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ante Kovačića 1, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Uvođenjem fiksne kombinacije lijekova potencijalni rizik od neadherencije nastoji se svesti na najmanju moguću mjeru, što je posebice važno kod pacijenata koji boluju od kroničnih bolesti. Razvoj takvog ljekovitog oblika složen je postupak u kojem važnu ulogu ima ispitivanje fizikalno-kemijske kompatibilnosti sastavnica predviđenih za izradu željenog proizvoda. U svrhu provedbe takvih studija često se primjenjuju različite analitičke tehnike, poput termoanalitičkih (DSC, DTA), spektroskopskih (FTIR, XRPD) te kromatografskih (HPLC) u kombinaciji s određenim studijama razgradnje, poput prisilne razgradnje i izotermalne razgradnje. U ovom radu, na primjeru razvoja fiksne kombinacije 5-aminosalicilata i folne kiseline, bit će opisani postupci prikladni za ispitivanje kompatibilnosti sastavnica lijeka kao i analitičke tehnike te razni načini interpretacije rezultata.

Ključne riječi: fizikalno-kemijska kompatibilnost; analitičke tehnike; 5-aminosalicilati; folna kiselina; fiksne kombinacije

Pregledni rad

<https://doi.org/10.15255/KUI.2022.015>

Mjere dezinfekcije i sanitacije u akreditiranom ispitnom laboratoriju – osvrt na COVID-19 infekciju

| Rea Jandar¹, Damir Andabaka¹, Ksenija Vitale¹| Nataša Mikulec²

Toros Agri Industry and Trade Co., Inc., 33020, Mersin /Turska

Sažetak

Životni i radni okoliš najčešće su zatvoreni prostori, te je u njima potrebno osigurati zdravstvenu zaštitu ukućana i djelatnika. Neke djelatnosti traže posebnu zaštitu, pogotovo u vrijeme pandemije. Životni i radni okoliš mogu se održavati čistim i urednim na tri načina: čišćenjem, dezinfekcijom i sanitacijom. U ovom radu dan je pregled literature koja povezuje dezinfekcijska sredstva, njihovu uporabu i rezistentnost mikroorganizama na dezinfekcijska sredstva. Također, dan je prikaz kritičnih točki koje su se pojavile u različitim ispitnim laboratorijima u Republici Hrvatskoj vezanih za pandemiju COVID-19, kao posljedica nedostatka naputaka u normama. Pretraživanje literature provedeno je temeljem ključne riječi dezinfekcija u bazama PubMed, Science Direct, Web of Science, Scopus i Google Scholar te na stranicama CDC-a i HZJZ-a zbog najnovijih preporuka vezanih za infekcije COVID-19. Rezultati su pokazali da je Norma osnovni dokument, ali bi za ovakve situacije trebao i specifičnu nadogradnju ovisno o tipu laboratorija i njegovoj djelatnosti kako pojedini laboratoriji ne bi donosili samostalne odluke. Temeljem identificiranih potreba i problema, državne institucije trebale bi dati detaljne upute ovisno o djelatnosti. Stoga, ovu situaciju i stečeno iskustvo treba iskoristiti i izraditi dokumente koji će biti primjenjivi u kriznim situacijama u budućnosti i na temelju kojih je moguće provesti i edukaciju osoblja o ponašanju u kriznim situacijama.

Ključne riječi: radni okoliš; ispitni laboratorij; dezinfekcijska sredstva; sanitacija; otpornost; rizici

Dimenzioniranje postrojenja malog kapaciteta za aerobnu obradu biootpada iz kućanstava

Tomislav Domanovac¹

Marija Vuković Domanovac², Dajana Kučić Grgić², Monika Šabić Runjavec²

¹IPZ UNIPROJEKT TERRA, Voćarska cesta 68, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

²Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

Sažetak

Pripremom i konzumiranjem hrane u kućanstvima te održavanjem zelenih javnih površina, okućnica i vrtova nastaje biootpad koji je potrebno odvojeno sakupiti i obraditi u skladu s propisima iz područja zaštite okoliša, odnosno ciljevima gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj. Na temelju sastava i količine komunalnog otpada procijenjene su godišnje količine biootpada razmatranog područja. Iz ulaznih podataka o količini biootpada te ulaznih procesnih podataka koji su relevantni za provedbu biološke obrade biootpada u aerobnim uvjetima, dimenzionirana je potrebna oprema i prostor uvažavajući dinamiku procesa i potrebne tehnološke operacije. U ovom radu je analizirano pretpostavljeno područje od oko 77 000 stanovnika te je pretpostavljeno da to stanovništvo proizvede oko 3 641 t god⁻¹ biootpada. Biološkom obradom odvojeno sakupljenog biootpada u aerobnim uvjetima koja se provodi na kompostani malog kapaciteta procjenjuje se proizvodnja oko 2 575 t god⁻¹ zrelog komposta, što predstavlja smanjenje ulazne mase biootpada od oko 34,1 %, odnosno volumena za oko 50,5 %. Troškovi izgradnje objekata i nabave opreme procjenjuju se na oko 16 305 000 kn (2 174 000 EUR), a ukupni troškovi rada postrojenja s uračunatom amortizacijom na oko 625 kn/t (83 EUR/t) ulaznog biootpada.

Ključne riječi: biootpad; biološka obrada; kompostana; dimenzioniranje postrojenja; procjena troškova

Adsorpcija Zn(II) iona na metalurškom otpadu

Anita Štrkalj, Luka Mesek, Vesna Očelić Bulatović, Zoran Glavaš

Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Aleja narodnih heroja 3, 44 000 Sisak, Hrvatska

Sažetak

Metalurški otpad ima velik potencijal za uporabu kao adsorbens za uklanjanje teških metala iz otpadnih voda, ističući se kao mogući jeftini adsorbens. U ovom članku prikazano je adsorpcijsko ponašanje Zn(II) iona na dva kruta metalna otpadna materijala – otpadnoj kalupnoj mješavini (OKM) i otpadnoj anodnoj prašini (AP). Dobiveni rezultati pokazali su da se oba otpadna materijala mogu upotrebljavati kao potencijalni adsorbensi. Anodna prašina ima bolja adsorpcijska svojstva. Ravnotežni podatci za adsorpciju Zn(II) na otpadnim metalurškim materijalima ispitani su Freundlichovim i Langmuirovim izotermnim modelima. Utvrđeno je da je Langmuirov model prikladniji te da se adsorpcija odvija kao kemisorpcija.

Ključne riječi: metalurški otpad; Zn(II) ioni; adsorpcija; Langmuirova izoterma



PLIN

3/2022, rujan

Nestandardne operativne usluge s potencijalom daljnjeg razvoja

Marko Grbić
Siniša Kovač

Sažetak

Temeljne djelatnosti Društva LNG Hrvatska d. o. o. su prihvata, skladištenje i uplinjavanje ukapljenog prirodnog plina (nadalje: UPP). Tijekom prvih godinu dana operativnog rada Terminala za UPP na otoku Krku dovezeno je više od 2,7 milijuna prostornih metara UPP-a na ukupno 19 brodova za prijevoz UPP-a. Procesom uplinjavanja tog UPP-a dobiveno je više od 1,6 milijardi prostornih metara prirodnog plina koji je predan u transportni sustav Republike Hrvatske. Time je Terminal za UPP postao ulazna točka za 50 % ulaza prirodnog plina u transportni sustav Republike Hrvatske na godišnjoj razini. S obzirom na potencijal i fleksibilnost koju pruža UPP započeti su projekti širenja portfelja usluga koje se pružaju Korisnicima Terminala te su uvedene dvije nove nestandardne usluge, u svibnju 2021. godine izvedena je prva operacija prekrcanja UPP-a iz FSRU broda u manji brod za prijevoz UPP-a, dok je u travnju 2022. godine izvedeno je puštanje u rad i početak pružanja nestandardne usluge prekrcanja UPP-a iz FSRU broda u cisterne za prijevoz UPP-a. Prilikom razvoja ovih usluga posebna pažnja je pridana da niti u jednoj fazi navedenih projekata ne dođe do zastoja pružanja standardnih usluga. Također, prilikom razvoja usluga savladani su svi tehnički, operativni i komercijalni izazovi koji su stajali na putu uspješne realizacije tih projekata.

Ključne riječi: uukapljeni prirodni plin, prirodni plin, Terminal za UPP, razvoj, operativni rad, komercijalni rad, brod za prijevoz UPP-a, cisterna za prijevoz UPP-a

Termodinamički aspekti i mogućnosti iskorištavanja energije ukapljenog prirodnog plina (UPP)

Veljko Filipan, Igor Sutlović, Karlo Filipan, David Cirimotić

Sažetak

U radu se analiziraju termodinamički aspekti procesa dobivanja ukapljenog prirodnog plina (UPP) i njegovog ponovnog uplinjavanja sa stanovišta tehnologije i utroška energije. Uvodno se daje usporedba danas najčešće primjenjivanih procesa koji se prikazuju prikladnim dijagramima radi lakšeg razumijevanja te se navode njihove najznačajnije karakteristike. Dalje se analizira energija koju sadrži UPP i razmatraju mogućnosti iskorištavanja te energije kako za dobivanje rada i proizvodnju dodatne električne energije tako i za direktnu primjenu rashladne energije UPP-a. Sve analize baziraju se na konkretnim podacima vezano za domaći terminal UPP-a na otoku Krku, a potkrijepljene su termodinamičkim prikazima i proračunima procesa. Cilj rada je ukazati na mogućnosti dodatnog iskorištavanja energije UPP-a kako bi se poboljšala energetska učinkovitost procesa i smanjio negativni utjecaj pothlađivanja eko sustava u blizini terminala UPP-a.

Ključne riječi: proces ukapljivanja, proces uplinjavanja, termodinamički procesni dijagrami, rashladna energija UPP-a, Organski Rankine ciklus (ORC), radne tvari

Geografski informacijski sustav – implementacija u HEP PLIN d.o.o.

Predrag Viduka, Zoran Pul

Mario Starčević, Martin Martić

Sažetak

Upravljanje distribucijskom plinovodnom mrežom kao i s bilo kojom drugom infrastrukturom postaje sve izazovnije kako mreža raste. Isto tako sve veću obvezu postavljaju zakonodavni okviri i regulatorski propisi koji zahtijevaju što točnije podatke o plinskoj infrastrukturi, te razmjenu tih podataka sa drugim strankama. Rješenje ovog informacijsko-tehnološkog problema je primjena Geografskih informacijskih sustava (GIS-a) kroz koji se prvenstveno dokumentira mrežna infrastruktura sa prostorno-tehničkim opisom. Primjenom GIS-a omogućeno je povezivanje prostornih podataka, kao i analiza plinovodne mreže u cjelini ili pojedinih njezinih dijelova. Jednom formirana GIS baza može biti integrirana u različite segmente poslovanja od planiranja i razvoja mreže do održavanja i vođenja. Trenutni fokus u HEP Plin d. o. o. je na održavanju podataka postojeće mreže, kao i unosu podataka za nove Pogone. Kroz ovaj rad prezentirana su iskustva implementacije GIS sustava u HEP Plin d. o. o. kroz pripremu podataka i formiranje baze podataka, do uloge u izdavanju i razmjeni podataka te integracije sa drugim informatičkim sustavima unutar tvrtke poput ERP sustava.

Ključne riječi: geografski informacijski sustav, dokumentiranje infrastrukture, razvoj mreže

Usporedba emisija vozila pogonjenog stlačenim prirodnim plinom i benzinom u stvarnim uvjetima vožnje

Ante Vučetić, Vjekoslav Sraga

Boris Bućan, Krunoslav Ormuž

Rudolf Tomić, Goran Šagi

Petar Ilinčić, Zoran Lulić

Sažetak

Posljednjih godina, osim laboratorijskih ispitivanja, za određivanje emisija iz cestovnih motornih vozila provode se i ispitivanja u stvarnim uvjetima vožnje RDE (engl. *Real Driving Emissions* - RDE) uz upotrebu prijenosne mjerne opreme PEMS (engl. *Portable Emissions Measurement System* - PEMS). U radu su prikazani rezultati mjerenja emisija provedenih na vozilu VW Caddy 1.4 TGI opremljenim za pogon motornim benzinom Eurosuper 95 i stlačenim prirodnim plinom SPP-om (engl. *Compressed Natural Gas* - CNG). Cilj istraživanja bio je utvrđivanje emisija štetnih tvari i ugljikova dioksida, odnosno potrošnje goriva, u skladu s propisanom RDE procedurom te usporedba rezultata za dvije navedene vrste pogonskog goriva.

Ključne riječi: emisije štetnih tvari iz motornih vozila, emisije u stvarnim uvjetima vožnje, prijenosni sustav za mjerenje emisija, stlačeni prirodni plin, SPP



PLIN

4/2022, prosinac

Održavanje postrojenja u kojima se koristi ukapljeni naftni plin, prirodni plin i ukapljeni prirodni plin

| Dario Dragojević

MUP, RCZ, Sektor za eksplozivne atmosfere

Sažetak

Postrojenja u kojima se kao medij koriste ukapljeni naftni plin, prirodni plin i ukapljeni prirodni plin, sadrže prostore ugrožene eksplozivnom atmosferom. Održavanje protueksplozijski zaštićene opreme i instalacija u postrojenjima ugroženim eksplozivnom atmosferom temelji se na odgovarajuće ustrojenom sustavu održavanja u skladu s propisima i normama te na stručnoj i odgovornoj provedbi održavanja. Ex-dokumentom se obrađuje klasifikacija medija i ugroženog prostora, uređaji i oprema, instalacije, ostali uzročnici te održavanost uređaja i instalacija.

Ključne riječi: održavanje, prostori ugroženi eksplozivnom atmosferom, protueksplozijski zaštićena oprema, tehničko nadgledanje

Sigurnosne mjere u primjeni elektrotehničkih instalacija i opreme na plinskim postrojenjima

| Stjepan Pavliša

Sažetak

Sva plinska postrojenja su u velikoj mjeri ovisna o radu elektrotehničke instalacije i opreme koja je integrirana u sustav tih postrojenja.

Najstarije i prve elektrotehničke instalacije jesu uzemljenja i izjednačenje potencijala, odnosno sustavi za zaštitu nadzemnih plinskih postrojenja od atmosferskog pražnjenja, a na ukopanim čeličnim spremnicima i cjevovodima to su sustavi katodne zaštite.

Potom prepoznajemo električne instalacije i opremu za mjerenje, regulaciju i upravljanje plinskom upravljivom opremom, električne instalacije za pomoćnu rasvjetu postrojenja i tehničku zaštitu, te opremu za daljinski nadzor i upravljanje.

Zbog sigurnosnih zahtjeva na plinskim postrojenjima, sigurnosni zahtjevi primjene električne energije jesu znatno složeniji od klasičnih električnih instalacija u općoj primjeni.

Stoga svi prostori koji su potencijalno ugroženi eksplozivnom atmosferom, dakle i plinska postrojenja, podliježu nadzoru MUP-a – Ravnateljstvu civilne zaštite, slijedom odredbi „Zakona o zaštiti na radu“ (NN broj 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18), odnosno „Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom“ (NN broj 39/06 i 106/07), a koji je u skladu s Direktivom broj 1999/92 EC -

EU (ATEX 137). Navedenim Pravilnikom definirane su zadaće i načini nadzora postrojenja s eksplozivnim atmosferama, korisnika ili vlasnika takvih postrojenja, te instalatera, održavatelja i popravljača instalacija i opreme u takvim prostorima.

Stoga je ovaj rad posvećen dijelu praktičnih primjera neusklađenih i usklađenih električnih instalacija i opreme s navedenim propisima i normama koje iz toga proizlaze.

Ključne riječi: plinsko postrojenje, eksplozivna atmosfera, munja, električna instalacija, ATEX regulativa, MUP, Ravnateljstvo civilne zaštite

Prirodni plin kao gorivo za COGES brodski propulzijski sustav

| Vladimir Pelić, Radoslav Radonja, Tomislav Mrakovčić, Karlo Bratić

Sažetak

S obzirom na razvoj ekološke legislative i smjernice Međunarodne pomorske organizacije, brodovlasnici moraju odabrati propulzijske sustave koji će im omogućiti opstanak na tržištu. Prirodni plin, kao zamjena za tekuće gorivo koje koriste brodski dizelski motori, predstavlja prijelazno prihvatljivo rješenje koje zadovoljava zahtjeve prekoceanske plovidbe. No, dostupna su i druga tehničko-tehnološka rješenja koja koriste prirodni plin kao gorivo. Pri tom značajno mjesto pripada kombiniranim postrojenjima s plinskom i parnom turbinom s mehaničkim prijenosom COGAS (engl. *Combined Gas and Steam*) i kombiniranim postrojenjima s plinskom i parnom turbinom s električnim prijenosom COGES (engl. *Combined Gas, Electric and Steam*). U ovom radu analizira se primjena COGES sustava čije su glavne prednosti manja masa, volumen, razina buke i vibracija te manja emisija štetnih tvari u odnosu na sustave s dizelskim motorima.

Ključne riječi: prirodni plin, energetska učinkovitost, emisije onečišćujućih tvari, COGES, plinske turbine

Kratkoročna optimizacija angažiranosti proizvodnog portfelja i potrošnje prirodnog plina na lokaciji TE-TO Zagreb

| Vjekoslav Berečić, Matija Skelo, Helena Benković, Marin Dumančić

Sažetak

Programsko rješenje PlanPRO izrađeno za potrebe kratkoročnog planiranja i optimizacije proizvodnog portfelja i potrošnje prirodnog plina na lokaciji TE-TO Zagreb, temelji se na raspodjeli opterećenja proizvodnih jedinica uvažavajući njihove tehničke mogućnosti, trenutna stanja u mreži te potrebe toplinskog konzuma. Angažiranost proizvodnih jedinica ovisi o trenutnim toplinskim potrebama, stanju akumulatora topline, vanjskim temperaturnim utjecajima, zahtjevima krajnjih potrošača, tehničkim i neplaniranim ograničenjima, stanju cijena energenata, električne energije te cijenama emisijskih jedinica CO₂ na energetskom tržištu. Korištenjem optimizacijskog algoritma PlanPRO aplikacije cilj je povećanje prihoda pogona odnosno smanjivanje najvećeg varijabilnog troška goriva, tj. prirodnog plina te ostalih fiksnih i varijabilnih troškova. Aplikacija omogućuje optimizaciju kroz dva pristupa (MOD1 i MOD2) ovisno o proizvodnji električne energije. U prvom pristupu, aplikacija slaže optimalni vozni red proizvodnih jedinica uvažavajući cijene električne energije na tržištu, cijene prirodnog plina i troškove emisijskih jedinica CO₂ uz zadovoljenje toplinskog konzuma, u svrhu postizanja optimalnog ekonomskog učinka. Optimizacija pomoću drugog pristupa omogućava da se uz podmirenje potreba toplinskog konzuma zadaje i satna proizvodnja električne energije te se angažman pojedinih proizvodnih jedinica prilagođava tako nametnutim uvjetima. Izračunom proizvodne cijene električne energije te efikasnosti vožnje pojedine proizvodne jedinice u svakom satu cilj je promatrati konkurentnost vožnje pogona odnosno pojedine proizvodne jedinice u usporedbi s tržišnim kriterijima. U radu su prikazani rezultati optimizacije po svakoj proizvodnoj jedinici na satnoj razini temeljem oba pristupa optimizacije. Također, u radu je prikazana usporedba s ostvarenim rezultatima na temelju kojih će se vidjeti utjecaj optimizacije te daljnji koraci koji se planiraju nadogradnjom programskog rješenja PlanPRO s ciljem što brže prilagodbe HEP-Proizvodnje d. o. o. na tranziciju elektroenergetskog sektora te ostvarenju ušteda energije i energenata.

Ključne riječi: TE-TO Zagreb, kratkoročno optimiranje, konkurentnost, optimalni vozni red proizvodnih jedinica, satni konzum, proizvodna cijena električne energije, prirodni plin



SVIJET PO MJERI

10 godina, 2022., prosinac

Infrastruktura za mjerenja i ispitivanja i njezina uloga u razvoju gospodarstva i društva

| Mirko Vuković, Mladen Jakovčić

Sažetak

Razvijena nacionalna mjeriteljska infrastruktura važan je čimbenik razvoja gospodarstva i društva. Snažna težnja prema globalizaciji svjetske trgovine, međunarodna suradnja u proizvodnji roba, veća tehnička složenost većine proizvoda i usluga te veća briga za probleme zdravlja, sigurnosti i okoliša sve više zahtijevaju međunarodnu ujednačenost i međunarodno priznavanje mjerenja i ispitivanja.

Astronomske mjerne jedinice i sastavnice kalendara

| dr. sc. Zvonimir JAKOBOVIĆ

Sažetak

U astronomiji se pored mjernih jedinica Međunarodnoga sustava i iznimno dopuštenih jedinica rabe i neke posebne mjerne jedinice duljine i vremena koje su prilagođene astronomskim mjerenjima. Te jedinice ne definira Generalna konferencija za utege i mjere ni nacionalna zakonodavstva, nego međunarodna stručna tijela.

Biblijske mjerne jedinice

| dr. sc. Zvonimir JAKOBOVIĆ

Sažetak

Biblijske mjerne jedinice mjerne su jedinice koje se spominju u Bibliji (u Starome i u Novome zavjetu). To nika-ko nije neki organizirani sustav jedinica, nego jednostavno skup koji obuhvaća spominjane jedinice u biblijski tekstovima, nastale u različitom okruženju, različitim jezicima i kulturama u razdoblju od više stoljeća.

Neka povijesno važna mjerenja

| dr. sc. Zvonimir JAKOBOVIĆ

Sažetak

Od pamtivijeka do danas obavljeno je bezbroj mjerenja, u rasponu od izmjera zemljišta do astronomskih mjerenja, a između toga brojna mjerenja u svakodnevnome životu, obrtima, industriji, trgovini, medicini, ljekarništvu te mnogim drugim strukama i znanosti. Procjenjuje se kako se danas u donekle razvijenim zemljama dnevno obavlja nekoliko stotina mjerenja po stanovniku. Ipak, pokušat ćemo od tih bezbrojnih mjerenja izdvojiti onih nekoliko stručnih i znanstvenih mjerenja koja su povijesno bila ključna za naše spoznavanje svijeta, koja su odredila daljnja istraživanja i razvoj. Unaprijed je jasno kako se tome izboru može prigovarati, ali pokušajmo.

Nekadašnja mjerenja na tržnicama

| dr. sc. Zvonimir JAKOBOVIĆ

Sažetak

Suvremeni visokoorganizirani nadzor nad kvalitetom roba i usluga na tržištu, točnost i pouzdanost deklaracija na njima, primjena zakonitoga mjeriteljstva, jednako kao i suvremeni nadzor nad svim pristojbama (porezima, doprinosima, carinama, cestarinama i dr.) imaju svoju osnovu u drevnom mjeriteljskom nadzoru na tržnicama.

Normalna razdioba, njezina povijest i uloga u mjeriteljstvu i drugim područjima znanosti i tehnike

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Mjerenja se provode u svim područjima ljudske djelatnosti te se može reći da je mjeriteljstvo jedna od najrasprostranjenijih djelatnosti. Još od najstarijih vremena na točnost mjerenja postavljali su se isoki zahtjevi kako netočni rezultati ne bi doveli do pogrešnih zaključaka i štetnih posljedica. Potrebna točnost mjerenja postiže se ne samo konstrukcijom i primjenom preciznih mjerila nego i uporabom finijih i učinkovitijih metoda obradbe mjernih rezultata koje se temelje na strogim matematičkim temeljima. Znanstvenici su se dugo bavili pitanjem kako izbjeći pogreške ili iz rezultata u kojima takve pogreške postoje doći do vrijednosti koja najbolje opisuje istinitu vrijednost mjerene veličine. Pokušaji rješavanja toga problema trajali su više stoljeća te je on zadovoljavajuće riješen tek početkom XIX. stoljeća. U ovome se članku prikazuje kratka povijest razvoja ideja obradbe mjernih rezultata i otkrića da se slučajne mjerne pogreške pokoravaju normalnoj razdiobi te da je prosječna vrijednost rezultata više mjerenja koje veličine najbliža stvarnoj vrijednosti te veličine, što je bio jedan od ključnih koraka u razvoju suvremenih metoda obradbe mjernih i statističkih podataka.

Novе definicije jedinica Međunarodnoga sustava SI i njihova veza s prirodnim konstantama

| Prof. dr. sc. Vjera Lopac

Sažetak

Sa starim definicijama osnovnih jedinica sustava SI, koje su mijenjane dorađivane tijekom godina, mnogi nisu bili zadovoljni. Iako se sustav SI dokazao u eksperimentalnim istraživanjima, znanstvenici su uporno tvrdili da će postati pouzdan tek ako bude utemeljen na nečemu mnogo stabilnijem, a to su prirodne konstante – poput brzine svjetlosti u vakuumu, Planckove konstante ili Avogadrova broja..

Nazivi mjernih jedinica (4)

| dr. sc. Zvonimir JAKOBOVIĆ

Sažetak

Mjernu je jedinicu jakosti struje zbog dinamičnosti pojave teško ostvariti, održavati i pohraniti kao neku statičnu pramjeru. Stoga su voltometri kao prve pramjere ostvarivali neki učinak, po kojem se zaključivalo o jakosti struje, a suvremenom strujnom vagom se ostvaruje definirani amper, a njime omjer vrijednosti pramjera napona i otpora.

Od prirode do pramjera, od pramjera do prirodnih stalnica – povijest i filozofija mjerenja

| dr. sc. Zvonimir Jakobović

Sažetak

Mjerim dakle spoznajem, parafraza je znamenite Decartesove izreke Cogito ergo sum (mislim dakle jesam), kojom se može opisati važnost mjerenja kao postupka spoznavanja materijalnoga svijeta. Ljudi su oduvijek mjerili uzimajući mjere i pramjere iz svoga okružja, ostvarene predmetima ili pojavama u prirodi. Tek smo se nakon nekoliko tisućljeća prije dvije godine vratili prirodi, oslanjajući se na prirodne stalnice ili konstante.

Osiguranje kvalitete u proizvodnji sukna u Dubrovačkoj Republici

| Ana Marija Boljanović, prof

Sažetak

U ovom će se članku dati prikaz zanatske proizvodnje sukna i osiguranja kvalitete suknarskih proizvoda u Dubrovačkoj Republici u 15. i 16. stoljeću koja su prema tadašnjim mjerilima bila na iznimno visokoj razini. Članak se temelji na objavljenim istraživanjima odgovarajućih stručnjaka i povjesničara koji su se bavili razvojem manufakture u Dubrovačkoj Republici.

Povijest metričkog sustava od Francuske revolucije do potpisivanja *Konvencije o metru*

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Na 26. općoj konferenciji za utege i mjere (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM) 16. studenoga 2018. godine u Palais des Congres u Versaillesu prihvaćena je odluka o najvažnijoj reviziji međunarodnoga sustava jedinica (Système international d'unités) od njegova uspostavljanja 1960. godine.

Glavni je razlog najnovije promjene međunarodnoga sustava jedinica bila želja da se redefinira postojeći međunarodni sustav jedinica (kilogram, amper, kelvin i mol) kako bi se sve mjerne jedinice temeljile na nepromjenjivim prirodnim stalnicama, posebno jedinica mase kilogram. Tako će kilogram biti definiran s pomoću Planckove stalnice (h), amper s pomoću elementarnoga električnog naboja (e), kelvin s pomoću Boltzmannove stalnice (k) i mol s pomoću Avogadrove stalnice (N_A). Sadašnje stanje znanosti i tehnike omogućuje definiranje osnovnih jedinica SI-ja i njihovo ostvarenje s pomoću temeljnih prirodnih stalnica koje se smatraju točnim i stabilnim prirodnim invarijantama.

Premda se iznos tih jedinica neće mijenjati (kilogram će još uvijek biti kilogram), s tako preinačenim sustavom koji je u potpunosti definiran s pomoću temeljnih stalnica osigurana je potpuna stabilnost cijeloga SI-ja jer se za definiranje jedinica neće upotrebljavati fizički predmeti kao što je na primjer do spomenute odluke CGPM-a bio slučaj s kilogramom koji je bio definiran kao masa cilindra izrađena od slitine platine i iridija koji se čuvao u BIPM-u. Premda je taj predmet služio znanosti i tehnici gotovo 130 godina njegova se

stabilnost tijekom toga razdoblja mogla potvrditi samo usporedbama s istovjetnim kopijama što je težak i potencijalno netočan postupak.

Tako se tom odlukom napokon nakon gotovo 230 godina ostvario izvorni cilj utemeljitelja metričkoga sustava iz doba Francuske revolucije, što je bio prvi korak u uspostavljanju suvremenoga međunarodnog sustava jedinica, da se sve mjerne jedinice vežu za nepromjenjive prirodne stalnice ili pojave.

U ovome ćemo članku dati širi pregled nastanka metričkoga sustava (i problema s kojima su se suočavali znanstvenici toga vremena koji su sudjelovali na tome projektu) za koji je otac suvremene kemije Antoine Lavoisier, jedan od sudionika stvaranja metričkog sustava u prvim danima Francuske revolucije, rekao da „nikad iz ljudskih ruku nije poteklo ništa veće i jednostavnije, ništa suvislije u svim svojim dijelovima“.

Povijest zapadnoga kalendara (1) & (2)

| Mirko Vuković, dipl. ing.

| dr. sc. Zvonimir Jakobović, dipl. ing.

Sažetak

Zbog svoje veličine članak Povijest zapadnog kalendara bit će objavljen u dva nastavka. Prvi dio, koji je dan u ovome broju obuhvaća povijest kalendara do gregorijanske reforme. U drugome će dijelu biti dan prikaz povijesti prihvaćanja gregorijanskoga kalendara u Hrvatskoj, povijest uvođenja brojenja godina od Kristova rođenja, osvrt na algebarsko rješavanje kalendarskoga problema te kao dodatak prijevod bule Intergravissimas pape Grgura XIII.

Razvoj termometrije od Galileja do Fahrenheita, Celsusa i Réaumura

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Stakleni kapljevinski toplomjeri već se gotovo tri stoljeća masovno upotrebljavaju kao mjerila temperature kako za svakodnevnu osobnu uporabu tako i za medicinske i industrijske svrhe. Tek su u najnovije doba te toplomjere počeli istiskivati elektronički toplomjeri, čemu su osim prirodnog uvođenja novih tehnologija, dijelom uzork i zabrane uporabe toksične žive koja se u tim toplomjerima najčešće upotrebljavala kao termometrijska tvar. Premda su načela rada i konstrukcije tih toplomjera jednostavna, njihov se razvoj odvijao postupno neprekinutim usavršavanjem konstrukcije na temelju eksperimentiranja s termometrijskim tvarima kao što su živa i alkohol. Pritom su konstruktori morali riješiti probleme osjetljivosti toplomjera na promjene temperature (i neosjetljivosti na druga fizička djelovanja iz okoliša), postići zadovoljavajuću ponovljivost, normirati temperaturnu ljestvicu, osigurati mogućnost umjeravanja te postići konstrukcijsku prikladnost za uporabu. U ovome se članku daje kraći prikaz povijesti rješavanja tih problema u razvoju toplomjera koji je odvijao od početka 17. stoljeća do sredine 18. stoljeća na čemu su radili mnogi istaknuti znanstvenici toga doba.

Stare hrvatske mjerne jedinice

| dr. sc. Zvonimir Jakobović

Sažetak

Stare ili prastare mjerne jedinice nazivi su mjernih jedinica koje su se rabile u Hrvatskoj od pamtivijeka pa do ujednačavanja mjernih jedinica u Austrijskom Carstvu u XVIII. i XIX. stoljeću, odnosno do uvođenja Metarskoga sustava 1876. godine. To su neuređeni skupovi mjernih jedinica vrlo različitoga podrijetla. Neke su vlastite, neke su osnivane na rimskim jedinicama, neke su usvajane od susjeda, nešto kulturnom, gospodarskom, trgovačkom pa i jezičnom razmjenom,

a nešto su nametane ponajprije mađarskim, austrijskim, mletačkim ili osmanlijskim zaposjedanjem pojedinih područja.

Akreditacija prema HRN EN ISO/IEC 17025:2017

| Katarina Buntak, Ana Čop

Sažetak

Rad daje pregled važećih HAA, EA i ILAC pravila i uputa koje se primjenjuju u postupcima akreditacije laboratorija te značaj njihovih izmjena na rad akreditiranih laboratorija. Prikazane su dobre prakse laboratorija vezane uz analizu rizika na nepristranost, vođenje zapisa o opremi, osiguravanje valjanosti rezultata, izvještavanje, davanje izjava o sukladnosti, upravljanje rizicima i prilikama, fleksibilno područje akreditacije, pozivanje na status akreditiranih tijela te postupanje s nalazima utvrđenih ocjenjivanjem.

Dan je podsjetnik na obaveze kod prijave za ponovnu akreditaciju te pristup odabiranju opsega ocjenjivanja aktivnosti iz prijavljenog područja akreditacije u novom akreditacijskom ciklusu.

Također, prikazan je primjer suradnje HAA s nadležnim tijelom i stručnjacima u području u svrhu usklađenog postupanja kod usvajanja novog izdanja ispitne norme za aktivnosti ispitivanja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora.

Audit na daljinu

| Zlatko Grgić

Sažetak

Tehnike audita se tijekom vremena razvijaju i usavršavaju. Jedna od značajnih tehnika je i audit na daljinu koji se pokazao praktičnim u kriznim vremenima kad su komunikacije i kontakti među ljudima otežani.

Kako upravljati nesukladnostima i popravnim radnjama?

| dr. sc. Ivanka Lovrenčić Mikelić

Sažetak

Nesukladni rad može se pojaviti u bilo kojemu dijelu rada laboratorija i nemoguće je u potpunosti izbjeći njegovo pojavljivanje. Zato je nužno znati upravljati nesukladnim radom, tj. znati kako se postupa od trenutka kad se on pojavi pa sve do njegova uspješnog rješavanja. Važnost dobroga upravljanja nesukladnim i popravnim radnjama naglašena je i u normi HRN EN ISO/IEC 17025, koja zahtijeva utvrđivanje politika i postupaka za upravljanje nesukladnim i popravnim radnjama.

Kalibracija, ovjeravanje i umjeravanje

| Iva Akrap, dipl. ing.

Sažetak

Da bi se takva mjerila mogla ovjeriti, katkad će biti potrebno da se prije postupka ovjere provede postupak pripreme mjerila. Katkad je postupak pripreme mjerila potreban i prije umjeravanja. Slučajevi kad mjerilo mora biti ovjereno i umjereno nisu jako česti, ali i oni su svakako mogući. Ako je potrebno umjeravanje instrumenta/mjerila, tada u svakome slučaju treba znati raspon u kojemu se koristi te koja je CMC vrijednost potrebna za pokrivanje preciznosti metode jer će o tome ovisiti kome ćete se obratiti za uslugu umjeravanja. Ono što je u svakome slučaju najbitnije je znati za što vama instrument/mjerilo služi.

Međulaboratorijske usporedbe i ispitivanja sposobnosti

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Da bi neki proces uspješno pretvarao ulazne sirovine u željeni izlaz, on se mora adekvatno nadzirati i pratiti. Laboratorijski proces prati se odgovarajućim mjerama osiguravanja valjanosti rezultata koje signaliziraju stanje procesa te upućuju na njegovu uspješnost, trendove ili mogućnosti za poboljšanja. Laboratoriji nadziru i prate svoje procese putem unutarnjih i vanjskih mjera osiguravanja valjanosti i tako održavaju svoju osposobljenost prema zahtjevima međunarodnih norma HRN EN ISO/IEC 17025 ili HRN EN ISO 15189. Te norme zahtijevaju od laboratorija da imaju postupke za praćenje valjanosti svojih rezultata ispitivanja, umjeravanja ili uzorkovanja. Takvim postupcima laboratoriji moraju obuhvatiti i međulaboratorijske usporedbe.

Međulaboratorijske usporedbe i statistička obrada rezultata

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Važan je element u shemama ispitivanja sposobnosti statistička obrada podataka jer se za uspješnost rada laboratorija s pomoću ispitivanja sposobnosti moraju primijeniti odgovarajući alati koji će dati pravu sliku o tome kako laboratorij provodi svoja ispitivanja ili umjeravanja.

Muke po umjeravanju ili kalibraciji

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Ono što je svakako očito je da umjeravanje, kalibracija i baždarenje kao tri različita naziva stvaraju zabunu kod pojedinca koji si treba objasniti u kojoj je mjeri riječ o istim ili sličnim aktivnostima, a u kojoj se mjeri te aktivnosti razlikuju. Upravo stoga nastaju različiti doživljaji tih riječi.

Odabir, verifikacija i validacija laboratorijskih metoda

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Cilj svakog laboratorija je upotrebljavati metode koje daju valjane rezultate na temelju kojih se donose odgovarajuće odluke. Zato je odabir, verifikacija i validacija metoda važan korak u procesu ispitivanja i umjeravanja.

Primjena metode najmanjih kvadrata pri umjeravanju mjerila

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Umjeravanje je ključni dio svih mjernih postupaka i često uključuje prilagodbu mjernim podacima funkcije umjeravanja koja najbolje opisuje odnos dviju varijabla (podataka dobivenih mjerenjem i vrijednosti etalona koji služi za umjeravanje). U ovome se članku razmatraju linearne funkcije umjeravanja koje opisuju ovisnu varijablu Y kao funkciju neovisne varijable X . Linearni odnos ovisi o parametrima pravca, njegovu odsječku β_0 na osi ordinata i nagibu β_1 . Svrha je postupka umjeravanja određivanje procjena $\hat{\beta}_0$ i $\hat{\beta}_1$ parametara β_0 i β_1 za posebni promatrani mjerni sustav na temelju mjernih podataka (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, n$, dobivenih mjernim sustavom.

Mjernim je podacima pridružena nesigurnost, što znači da će i procjenama $\hat{\beta}_0$ i $\hat{\beta}_1$ biti pridružena nesigurnost. U ovome se članku opisuje kako se mogu odrediti procjene $\hat{\beta}_0$ i $\hat{\beta}_1$ iz danih podataka i pridruženih informacija o nesigurnosti. Time se također osiguravaju sredstva za određivanje nesigurnosti pridruženih tim procjenama na način koji je sukladan s međunarodnim dokumentom JCGM 100, Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti (GUM).

Temeljni pojmovi o mjeriteljskoj sljedivosti i umjeravanju mjerila

| Mirko Vuković, dipl. ing.

| mr. sc. Mladen Jakovčić, dipl. ing.

Sažetak

Mjerila su najvažniji dio mjernoga procesa. Ona moraju davati rezultate koji su povezani s nepromjenjivim međunarodno dogovorenim ostvarenjima mjernih jedinica. Zbog različitih utjecaja iz okoliša (djelovanja vibracija, temperature, vlažnosti, agresivne atmosfere itd.) na mjerila ili starenja njihovih mehaničkih i elektroničnih sastavnica može doći do klizenja njihovih mjeriteljskih značajka, što može izazvati sustavna odstupanja mjernih rezultata koji se dobivaju tim mjerilima. Da bi se osigurala trajna valjanost mjernih rezultata mjerila se moraju redovito umjeravati, čime se osigurava potrebna veza sa spomenutim fizičkim ostvarenjima mjernih jedinica, odnosno mjeriteljska sljedivost.

Umjeravanje opreme – nekoliko osnovnih pitanja i odgovora

| dr. sc. Ivanka Lovrenčić Mikelić

Sažetak

Međunarodni mjeriteljski rječnik kaže da je umjeravanje „Radnja kojom se pod određenim uvjetima u prvome koraku uspostavlja odnos između vrijednosti veličine s mjernim nesigurnostima koje daju mjerni etaloni i odgovarajućih pokazivanja kojima su pridružene mjerne nesigurnosti, a u drugome koraku ti se podatci upotrebljavaju za uspostavljanje odnosa za dobivanje mjernoga rezultata iz pokazivanja.“

Uporaba (certificiranih) referentnih materijala u mjernom postupku

| doc. dr. sc. Anita Rakić, dipl. ing.

Sažetak

Niz ljudskih djelatnosti usko je povezan s mjerenjem, a kvalitetno mjerenje povećava učinkovitost te vrijednost i kvalitetu samog. Stoga se može govoriti da mjerenje ima direktan utjecaj na globalnu ekonomiju i razmjenu raznih dobara i usluga.

Mjerna nesigurnost

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Riječ “nesigurnost” u svakodnevnome jeziku označuje pomanjkanje sigurnosti ili povjerenja. Međutim, kad se upotrebljava u tehničkom smislu kao “mjerna nesigurnost” ili “nesigurnost mjernog/ispitnog rezultata”, ona ima posebno značenje kao količinski pokazatelj kakvoće rezultata koji prikazuje vrijednost mjerene veličine. Naime, kako sva mjerenja neizbježno pokazuju određeno svojstveno rasipanje mjernih rezultata, mjeritelji su količinsku mjeru toga rasipanja nazvali mjernom nesigurnošću. Ta je nesigurnost posljedica slučajnih djelovanja na mjerni rezultat različitih utjecajnih veličina koje nije moguće ukloniti nikakvim postupcima ili kojima nije moguće savršeno upravljati. Ta se mjera rasipanja izražava određenim intervalom u kojem se

može očekivati da s određenom vjerojatnošću leže mjerni rezultati, a određuje se sastavljanjem sastavnica nesigurnosti koje se količinski određuju iz rezultata više opetovanih mjerenja ili procjenom na temelju podataka iz zapisa, prijašnjih mjerenja, poznavanja opreme i mjeriteljskog iskustva.

Mjerna nesigurnost prema GUM-u, prikaz parametara koji se upotrebljavaju za iskazivanje nesigurnosti

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Suvremene metode određivanja mjerne nesigurnosti temelje se na pristupu za iskazivanje mjerne nesigurnosti koji je preporučio Međunarodni odbor za utege i mjere (Comite International des Poids et Mesures, CIPM) 1981. godine u svojoj Preporuci INC-1 (1980.). Za primjenu te preporuke vodeće međunarodne organizacije u čijemu je djelokrugu mjeriteljstvo izradile su međunarodni dokument Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti (GUM) koje odražavaju sadašnje međunarodno stajalište o iskazivanju mjerne nesigurnosti te su one najpotpunija referencija o općoj primjeni pristupa CIPM-a za iskazivanje mjerne nesigurnosti. Prema pristupu CIPM-a nesigurnost mjernoga rezultata kao i njezine sastavnice (neovisno o načinu na koji se određuju) opisuju se procijenjenim standardnim odstupanjima (te se u skladu s tim naziva standardnom nesigurnošću) kao mjerama rasipanja mjernih rezultata. U ovome ćemo članku dati prikaz matematičkoga i fizičkoga smisla temeljnih statističkih pojmova (parametara razdiobe kao što su srednja vrijednost, varijancija i standardno odstupanje) koji prema pristupu CIPM-a služe za opis središta gomilanja i mjeru rasipanja mjernih rezultata kao i njihovih statističkih svojstava.

Pregled razdioba vjerojatnosti koje se najčešće upotrebljavaju pri izračunima mjerne nesigurnosti

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Za izračun mjerne nesigurnosti prema pristupu koji je dan u temeljnom međunarodnom dokumentu JCGM 100 Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti od ključne je važnosti ispravno procijeniti razdiobe kojima se opisuje promjenjivost mjerenih veličina koje ulaze u tzv. bilancu nesigurnosti. Za sastavnice nesigurnosti vrste A to je po definiciji normalna razdioba. Međutim, za sastavnice nesigurnosti vrste B upotrebljavaju se različite tzv. apriorne razdiobe koje tim mjerenim veličinama pripisuju mjeritelji na temelju iskustva i poznavanja ponašanja odgovarajuće mjerene veličine. To su najčešće normalna razdioba, pravokutna razdioba, trokutna razdioba, trapezna razdioba i U-razdioba. U ovome ćemo članku dati prikaz tih razdioba te analizirati pod kojim se uvjetima koja od spomenutih razdioba dodjeljuje konkretnoj mjernoj veličini te kako se iz tih razdioba određuje mjerna nesigurnost.

Procjena mjerne nesigurnosti u mikrobiologiji hrane

| Ivana Ljevaković-Mustadin, mr. dipl. ing.

Sažetak

Ovaj rad opisuje procjenu mjerne nesigurnosti tipa A, koja se temelji na statističkoj analizi podataka dobivenih intralaboratorijskom studijom. Glavna svrha te studije bila je odrediti intralaboratorijsku reproducibilnost, također poznatu kao intermedijarna reproducibilnost ili intermedijarna preciznost. Prema međunarodnoj normi ISO 19036:2006, intralaboratorijska reproducibilnost smatra se najprikladnijom za procjenu mjerne nesigurnosti u mikrobiologiji hrane. Rad također uspoređuje tri različita statistička izračuna mjerne nesigurnosti: prema normi ISO 19036:2006.

Državni etalon za masu u Nacionalnome umjernom laboratoriju za masu i gustoću – Umjeravanje utega

| Maja Zebić Avdičević, Iris Šestan

Sažetak

Za usklađivanje mase kilograma na svjetskoj razini po uzoru na IPK izrađeni su dodatni utezi, tzv. nacionalni prototipovi, kilograma (NPK). NPK-ovi su dodijeljeni državama članicama Konvencije o metru (engl. Metre Convention) kako bi jedinica za masu unutar te države bila jednoznačno određena i sljediva do IPK-a. Pristup IPK-u i njegovim službenim kopijama pod strogim je nadzorom. IPK je pohranjen ispod tri staklena zvona u Međunarodnom uredu za utege i mjere (BIPM) u Parizu.

Infrastruktura za mjerenja protoka plinova u Hrvatskoj

| dr. sc. Berislav Pavlović, dipl. ing.

| Krešimir Vrgoč, dipl. ing.

Sažetak

U radu je dan prikaz mjeriteljske infrastrukture – laboratorija za mjerenje protoka plinova u Hrvatskoj.

Nacionalni laboratorij za duljinu

| Vedran Mudronja, dipl. ing. el.

55. godišnjica utemeljenja

35. godišnjica usporedbenih mjerenja

20. godišnjica akreditacije

Nadzor nad predmetima od plemenitih kovina

| Josipa Alerić, dipl. ing.

Služba za plemenite kovine u Državnome zavodu za mjeriteljstvo

Sažetak

Zakonom o nadzoru predmeta od plemenitih kovina („Narodne novine“, broj 36/15) (u daljnjem tekstu: novi Zakon) propisuju se tehnički zahtjevi u pogledu stupnja čistoće koje moraju ispunjavati predmeti od plemenitih kovina, postupak označivanja, ispitivanja i žigosanja predmeta od plemenitih kovina koji se stavljaju na tržište ili na raspolaganje na tržištu, prava i obveze proizvođača odnosno dobavljača predmeta od plemenitih kovina, te inspekcijски nadzor nad provedbom Zakona.

Novi projekti Nacionalnog umjernog laboratorija za temperaturu, tlak i vlažnost

| Prof. dr. sc. Lovorka Grgec Bermanec

| Doc. dr. sc. Danijel Šestan

| Ivan Matas, mag. ing. mech

Sažetak

Napredak u znanosti i tehnici izravno ovisi o usavršavanju mjernih metoda i povećanju točnosti mjerenja a to su ujedno i neki od zadataka Nacionalnih umjernih laboratorija (NULova) u svakoj zemlji.

Novosti u području sljedivosti rezultata hrapavosti i oblika

| Gorana Baršić, Vedran Šimunović

Sažetak

Tekstura površine i oblik proizvoda važne su značajke proizvodnoga procesa koje se ispituju u inženjerske i znanstvene svrhe. Takve karakteristike površina uključuju otpornost na trošenje, svojstva klizanja i podmazivanja, otpornost na koroziju itd. Stoga se u proizvodnoj industriji provjerava jesu li kritična svojstva površine unutar zadanih, zahtijevanih granica. Precizno mjerenje hrapavosti i oblika površine od kritične je važnosti za kontrolu kvalitete obrade.

Referentni laboratorij za mikotoksine u hrani i hrani za životinje NZJZ „Dr. Andrija Štampar“

| dr. sc. Martina Ivešić, dipl. ing.

| dr. sc. Adela Krivohlavek, dipl. ing.

Sažetak

Pojava mikotoksina u velikome broju različite hrane i hrane za životinje postala je velik problem na globalnoj razini i to zbog njihove povezanosti s akutnim i kroničnim bolestima, tzv. mikotoksikozama, kako kod ljudi tako i kod životinja, koje nastaju najčešće nakon unošenja mikotoksinima kontaminirane hrane u probavni sustav. Iako nepotpuni, ipak postoje dokazi koji ih povezuju s pojavom niza malignih bolesti (karcinogenost, mutagenost, imunotoksičnost, hepatotoksičnost, nefrotoksičnost itd.).

Uspostava nacionalnoga umjernog laboratorija za vrijeme i frekvenciju u Republici Hrvatskoj

| Elinor Trogrlić, Damir Aumiler i Ticijana Ban

Institut za fiziku, Bijenička cesta 46, HR-10000 Zagreb

Sažetak

Cilj projekta CALT je uspostava potpuno opremljenog suvremenog znanstveno-istraživačkog centra specijaliziranog u području naprednih laserskih i optičkih tehnika. Buduće aktivnosti centra obuhvaćaju istraživanje, edukaciju i pružanje otvorenog pristupa laserskoj opremi, a fokusirat će se na društveno relevantna pitanja vezana za okoliš, hranu, zdravlje, energiju i sigurnost.

Četiri broja koja govore više od tisuću mjernih rezultata

| dr. sc. Miljenko Košiček, dipl. ing. mat.

Sažetak

Ovaj članak pokazuje zašto je opisna statistika prvi i neizostavni korak svake statističke obrade podataka.

Kako odabrati dobrog analitičara?

| Sofija Budimlija

Sažetak

Odabir kandidata danas je gotovo uobičajen postupak koji prethodi zapošljavanju. Zašto ga radimo i što treba uzeti u obzir pri odabiru?

Kako validirati Excelov predložak

| dr. sc. Miljenko Košiček, dipl. ing. mat.

Sažetak

Excelov predložak specijalno razvijen za korisnika koji se koristi u GxP okruženju mora biti validiran. Ovaj članak opisuje kako provesti validaciju Excelova predložka prema zahtjevima regulative koja je na snazi prije njegova prvog korištenja te održavati predložak u validiranome stanju tijekom njegove primjene.

Mjerenja kao dio procesa ispitivanja i inspekcije

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Pojedina mjerenja pojedinih karakteristika nekoga uzorka ili predmeta istodobno mogu biti dio i ispitno- i inspekcijiskoga procesa. U kojim će se slučajevima neka vrsta mjerenja pripisati ispitivanju, a u kojima inspekciji ovisi ne samo o njihovoj prirodi nego i o drugim čimbenicima.

Revizija međunarodnoga sustava jedinica – nove definicije osnovnih mjernih jedinica

| Mirko Vuković, dipl. ing. el.

Sažetak

Opća konferencija za utege i mjere (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM) donijela je na svojem 26. sastanku 16. studenoga 2018. godine odluku o najvažnijoj reviziji međunarodnoga sustava jedinica (Système international d'unités, SI) od njegova uspostavljanja 1960. godine.

Glavni je razlog najnovije revizije međunarodnoga sustava jedinica bila želja da se redefinira postojeći međunarodni sustav jedinica (kilogram, amper, kelvin i mol) kako bi se sve mjerne jedinice temeljile na nepromjenjivim prirodnim stalnicama, što omogućuje današnje stanje znanosti i tehnike. Tako je kilogram definiran s pomoću Planckove stalnice (h), amper s pomoću elementarnoga električnog naboja (e), kelvin s pomoću Boltzmannove stalnice (k) i mol s pomoću Avogadrove stalnice (N_A).

Premda se iznos tih jedinica ne mijenja, s tako preinačenim sustavom koji je u potpunosti definiran s pomoću temeljnih prirodnih stalnica osigurana je potpuna stabilnost cijeloga SI-ja. Ideja povezivanja mjernih jedinica s nepromjenjivim svojstvima prirodnih objekata i pojava stara je nekoliko stoljeća, a prvi su je pokušali ostvariti tvorci metričkoga sustava (što je bio prvi korak u razvoju suvremenoga međunarodnog sustava jedinica) već prije 230 godina u doba Francuske revolucije u skladu sa znanstvenim i tehničkim mogućnostima toga doba.

Što su rezultati bez statistike?

| Miljenko Košiček

Sažetak

Da bismo mogli donijeti pravovaljane odluke u svakodnevnom radu, potrebne su nam objektivne informacije o našim procesima. Mjerenjem dobivamo velik broj rezultata i samo na osnovi njih teško je zaključiti nešto o procesu. Potreban nam je alat s pomoću kojeg ćemo iz velikog broja rezultata dobiti kratku i objektivnu informaciju na osnovi koje možemo donositi odluke i poduzeti potrebne radnje za unapređenje procesa i poboljšanje kvalitete proizvoda. Taj je alat statistika.

Upravljanje rizicima prema HRN ISO 31000

| Zlatko Grgić, dipl. ing. univ. spec.

Sažetak

Upravljanje rizicima tako kako to predočava norma HRN ISO 31000 omogućuje organizaciji sigurniji put do dostizanja njezinih ciljeva. Stvaranje i zaštita vrijednosti organizacije upravljanjem rizicima, donošenjem odluka, postavljanjem i postizanjem ciljeva i poboljšanjem učinkovitosti glavna je svrha ove norme.

Uzorkovanje

| Sandra Babić¹

| Tatjana Tomić²

¹Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, 10000 Zagreb

²Centralni ispitni laboratorij, INA d.d., Lovinčićeva 4, 10000 Zagreb

Sažetak

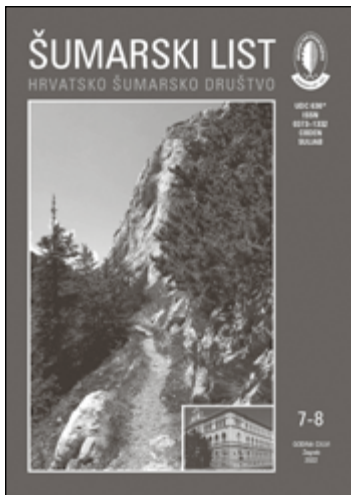
Kod tekućih uzoraka poduzorkovanje uobičajeno podrazumijeva uzimanje potrebnoga volumena uzorka prikladnom pipetom uz prethodnu homogenizaciju uzorka mućkanjem. Kod čvrstih uzoraka prije poduzorkovanja uzorak se uobičajeno homogenizira tijekom usitnjavanja, a poduzorci se uzimaju postupkom četvrtanja.

Životni ciklus mjerne opreme

| Vitomir Nestić

Sažetak

U industrijskoj proizvodnji namjena se mjerne opreme utvrđuje iz ključnih mjernih točaka preko kojih se prate proizvodni, tehnološki ili koji drugi procesi. Za izvođenje mjerenja potrebna je mjerna oprema o kojoj je potrebno skrbiti, tako da svi današnji poznati sustavi kvalitete navode u nekom svojem dijelu potrebu za brigom o mjernoj opremi tijekom njezina životna radna vijeka.



ŠUMARSKI LIST

7-8, 2022., kolovoz

| Uredništvo

Zašto kasnimo u zelenoj tranziciji i energetske neovisnosti?

Sredina je ljeta užarenog od toplinskih valova uvjetovanih klimatskim zagrijavanjem, koji vuku planet Zemlju u nepovoljnom smjeru po život, u odnosu na dosadašnji, posebice u području umjerenog pojasa planeta. Padaju temperaturni rekordi, haraju požari, sve su češći snažni vjetrovi i intenzivne padaline u kratkom vremenu s velikim štetama, suša snižava korita rijeka i jezera, počinju redukcije vode, smanjuju se urodi u poljoprivredi. Uz sve te nevolje, neopravdana i brutalna ratna agresija Rusije na Ukrajinu traje šesti mjesec, bez naznaka da će doći do prekida. S istom se situacija dodatno komplicira zbog nastojanja Europske unije da što brže stekne energetske neovisnost od Rusije, koja je ionako počela smanjivati isporuke plina i nafte. Na tragu svega, krajem srpnja Vlada Republike Hrvatske objavila je da će predložiti smanjivanje stope PDV-a s 13 na pet posto za ogrjevna drva, pelete, sječke i brikete te toplinsku energiju iz toplinskih stanica.

Jesmo li davno prije mogli postići energetske neovisnost i preorijentirati vlastito gospodarstvo u zelenom smjeru? O tome smo već pisali u ovogodišnjem broju 3-4, ali zbog aktualnosti teme još ćemo se jednom osvrnuti na isto. Podsjetit ćemo na dio onoga što smo unatrag 17 godina radili i predlagali unutar šumarskog sektora. I šire po tom pitanju. O svemu se može pročitati na stranicama Šumarskog lista.

Tako je u cilju što bolje organizacije stručnih potencijala, Hrvatsko šumarsko društvo na svojoj 109. redovitoj Skupštini održanoj u Karlovcu 17. lipnja 2005., u okviru Dana hrvatskog šumarstva, osnovalo sekciju „Hrvatska udruga za biomasu“...Prema planu aktivnosti za 2006. godinu organizirali smo trodnevnu stručnu ekskurziju u Austriju – Gradišće od 18. do 20. svibnja. HŠD kao osnivač Hrvatske udruge za biomasu, organiziralo je posjet ovoj austrijskoj pokrajini gdje je najviše zastupljena uporaba bioenergije. Može se reći da su gotovo u potpunosti zamijenili uporabu fosilnih goriva obnovljivim resursima kao energetskim drvetom za toplinsku energiju i proizvodnju struje, uljanom repicom za proizvodnju biodizela te uporabom vjetrenjača za proizvodnju struje. (Šumarski list 5-6/2006)

Šumarski list 9-10/2006 donosi opis navedene stručne ekskurzije u Gradišće: *Zatim smo posjetili toplanu na biomasu Güttenbach (Pinkovac), snage kotla 1 MW na biomasu i s rezervnim kotlom na lož ulje snage 1,35 MW. Dipl. ing. Franz Jandrisitz upoznao nas je s Centralnim toplinskim sustavom Pinkovac, gdje se već 7 godina putem desetogodišnjeg ugovora toplovodom dužine 12 km grije oko 240 obiteljskih kuća.*

U uvodniku našeg lista broj 1-2/2007 pisali smo o pozitivnom utjecaju šume na globalno zatopljenje klime: *Nedavno održani skup znanstvenika u Parizu potvrdio je kako je uzrok globalnoga zatopljenja na Zemlji nerazumno ponašanje čovjeka. Prekomjernim korištenjem fosilnih goriva atmosfera se obogaćuje ugljičnim dioksidom, povećavajući učinak „staklenika atmosfere“.*

Poznato je da su brojne ekskurzije udruga, tvrtki, jedinica lokalne uprave i samouprave posjetile Gradišće i divile se postignutim rezultatima na polju ostvarene energetske neovisnosti te nekada najmanje razvijene austrijske pokrajine. Ispada da se potrošilo skoro dvadesetak godina na obilaske, koji kasnije nisu poslužili kao primjer za primjenu u vlastitom kraju. Brdsko-planinsko područje Hrvatske obiluje šumskim resursima te je većina naselja u tom području mogla riješiti pitanje grijanja izgradnjom objekata na biomasu. Osim

samog grijanja korist bi se našla i u zapošljavanju lokalnog stanovništva i gospodarstva, netrošenju sredstava za fosilna goriva, čistijem okolišu te zadržavanju ruralnog stanovništva u prostoru. Rezultat korištenja šumske biomase kod nas se ogleda u kogeneracijskim postrojenjima uz autoceste, koji svojim vlasnicima donose profit uz povlaštenu cijenu isporučene struje, a lokalnoj zajednici ne doprinosi osiguranom toplinskom energijom koja bi nas danas činila spokojnom prema neizvjesnosti koja vlada s dobavom i cijenom plina, nafte i struje. Nismo li uludo napravili još jednu akumulaciju kapitala kojom se financijska sredstva, pa dobrim dijelom i iz EU fondova, slijevaju u džepove malobrojnih privatnih investitora, a domaće stanovništvo koje živi okruženo šumom teškom mukom dolazi do ogrjevnog drveta, po cijeni koja je, umjesto socijalna, za razliku od ostalih sortimenata najbliža tržišnoj. Nedavno vladino smanjenje PDV-a za ogrjevno drvo ubrzo je kompenzirano povećanjem cijene istog.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.7-8.1>

Enzimatska aktivnost šumskog tla u oštećenom šumskom ekosustavu obične jele s rebračom

Damir Ugarković¹, Ivica Tikvić¹, Ivan Perković¹, Vibor Roje¹

Ivana Grgurić²

Nataša Hulak³

Petar Šutalo⁴

Krešimir Popić⁵

¹ Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Svetošimunska 25, HR-10002 Zagreb, Hrvatska

² Popa Frana Biničkog 6, 53000 Lički Osik, Hrvatska

³ Agronomski fakultet, Zavod za mikrobiologiju, Odsjek za agroekologiju, Svetošimunska cesta 25, HR-10002 Zagreb, Hrvatska

⁴ Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za organsku kemiju

⁵ Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, Uprava šuma Podružnica Vinkovci, Šumarija Lipovac, M. Gupca 5, HR-32246 Lipovac, Hrvatska

Sažetak

Odumiranjem stabala mijenjaju se stanišne prilike u šumskom ekosustavu, uslijed čega dolazi do promjene mikroklimе i mikrobiološke aktivnosti tla. Cilj ovoga istraživanja je utvrditi razlike u mikroklimi staništa te u enzimatskoj aktivnosti šumskog tla u trima šumskim progalama i trima šumskim sastojinama obične jele s rebračom (*Blechno-Abietetum* Ht. 1950). Od mikroklimatskih elemenata mjerene su temperatura zraka, temperatura tla, relativna vlažnost zraka i volumetrijska vlažnost tla. Za određivanje kemijskih svojstava tla te dehidrogenazne i proteolitičke aktivnosti tala prikupljeni su kompozitni uzorci tla s dubine od 0 do 10 cm. U šumskim progalama utvrđene su značajno više vrijednosti temperatura zraka i tla te značajno niže vrijednosti relativne vlažnosti zraka i volumetrijske vlažnosti tla nego u šumskoj sastojini. Provedenim istraživanjem nisu utvrđene značajne razlike u kemijskim svojstvima tala između šumskih progala i sastojina. Zbog nesignifikantnih promjena kemijskih karakteristika tla, nisu utvrđene značajne promjene u enzimatskoj aktivnosti tala u progalama u odnosu na šumske sastojine. Temperatura zraka i temperatura tla povezano su s dehidrogenaznom aktivnosti tala, dok su temperatura tla i volumetrijska vlažnost tla povezane s proteolitičkom aktivnosti tala u šumskim progalama. Kemijska su svojstva tla također imale značajan utjecaj na enzimatsku aktivnost, jer se povećanjem udjela organske tvari, dušika, humusa i ugljika u tlu povećava i enzimatska aktivnost šumskih tala. Najveće korelacije enzimatske aktivnosti i kemijskih svojstava tla utvrđene su za proteolitičku aktivnost šumskih tala. Enzimatska aktivnost šumskih tala bila je najveća na početku vegetacijskog razdoblja u uvjetima optimalne temperature i vlažnosti tla.

Ključne riječi: šumska progala, enzimi tla, kemijska svojstva tla, obična jela

Funkcionalna prilagodba prirodnog pomlatka hrasta kitnjaka i obične bukve na različite stanišne prilike

Krunoslav Sever¹, Antonia Vukmirović¹, Saša Bogdan¹, Ida Katičić Bogdan¹, Daniel Krstonošić¹, Jozo Franjić¹, Željko Škvorc¹

Luka Hodak²

Tomislav Karažija³

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku Svetošimunska cesta 23, 1000 Zagreb

²Donji Meljani 2, 33520 Slatina

³Agronomski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska cesta 25, 1000 Zagreb

Sažetak

Cilj ovoga rada bio je usporediti dvije mješovite sastojine (provenijencije) obične bukve i hrasta kitnjaka, iz istočne (provenijencija Slavonski Brod - SB) i sjeverozapadne (provenijencija Karlovac - KA) Hrvatske, s obzirom na klimatske i edafske prilike te raspraviti njihov utjecaj na rast i produkciju suhe tvari prirodnog pomlatka hrasta kitnjaka i obične bukve u kontekstu njegove funkcionalne prilagodbe na prethodno spomenute stanišne prilike. Glavna razlika između provenijencija s obzirom na klimatske prilike ogleda se u prosječno većoj količini oborina na području provenijencije KA. Unatoč tomu, zbog nepovoljnog rasporeda oborina za vrijeme rasta i razvoja istraživanog pomlatka u razdoblju 2016. – 2020. godine područje provenijencije KA odlikovalo se učestalijom pojavom sušnih perioda nego područje provenijencije SB. S obzirom na edafske prilike (fizikalne i kemijske značajke tla) provenijencije se nisu značajnije razlikovale. Međutim, tlo provenijencije KA odlikovalo se nešto lakšom strukturom (manje gline i više skeleta) u odnosu na tlo provenijencije SB. Razlike između provenijencija i vrsta s obzirom na cijeli niz mjerenih parametara koji opisuju rast i produkciju suhe tvari istraživanog pomlatka uključujući i njihove alometrijske odnose ispitan je pomoću dvofaktorske ANOVA-e. Dobiveni rezultati ukazuju da je pomladak iz provenijencije KA ulagao više suhe tvari u rast i razvoj korijenja s posebnim naglaskom na sitno korijenje i pri tom se dublje zakorjenjivao te razvijao deblju i nižu stabljiku nego pomladak iz provenijencije SB. To ukazuje da je pomladak iz provenijencije KA funkcionalno prilagođeniji sušem staništu. Takav rezultat mogao bi biti posljedica različito ispoljene fenotipske modifikacije (reakcije na sušu) i/ili stvarnih genetskih razlika između provenijencija, što ovom prilikom nije bilo moguće točnije razlučiti. Dobivene razlike u rastu i produkciji suhe tvari između kitnjakova i bukova pomlatka odgovaraju već otprije poznatom načinu njihove funkcionalne prilagodbe na vlažnost, odnosno suhoću staništa. To znači da se kitnjakov pomladak dublje zakorjenjivao i pri tom je više suhe tvari ulagao u rast krupnog korijenja u odnosu na bukov pomladak koji se pliće zakorjenjivao i pri tom više suhe tvari ulagao u rast sitnog korijenja.

Ključne riječi: *Quercus petraea* L., *Fagus sylvatica* L., suša, alometrijski odnosi rasta, suha tvar, sitno korijenje, krupno korijenje, stabljika

Prostorna varijabilnost morfoloških obilježja iglica populacija jele (*Abies alba* mill.) Na balkanskom poluotoku u odnosu na klimatske čimbenike

Vladan Popović¹, Aleksandar Lučić¹, Ljubinko Rakonjac¹, Sanja Jovanović¹

Darka Šešlija Jovanović², Danijela Miljković²

Aleksandar Vasiljević³

¹Institute of Forestry, Kneza Višeslava 3, Belgrade, Serbia

²University of Belgrade, Institute for Biological Research "Siniša Stanković", National Institute of Republic of Serbia, Despot Stefan Blvd. 142, Belgrade, Serbia

³Greenfor, Brdovita 16, Belgrade, Serbia

Sažetak

Interpopulacijska i intrapopulacijska varijabilnost triju morfoloških osobina iglica (dužina, širina i debljina) istraživana je u 16 prirodnih populacija jele na Balkanskom poluotoku. Populacije predstavljaju refugijalna područja jele (*Abies alba* Mill.). Ovaj rad ima za cilj pružiti opsežnu analizu utjecaja klimatskih čimbenika (srednja godišnja temperatura, broj dana s temperaturama < 0 , > 5 , < 18 , $> 18^{\circ}\text{C}$, Hargreavesov klimatski deficit vlage i De Martonneov indeks aridnosti) na obrazac morfoloških obilježja iglica unutar svake populacije. Populacije su pokazale varijacije u analiziranim morfološkim obilježjima iglica koje se nisu mogle jasno definirati niti jednim od analiziranih klimatskih čimbenika. Najveći utjecaj na vrijednosti obilježja imao je klimatski deficit vlage po Hargreavesu, a zatim najniže vrijednosti srednje godišnje količine oborina. Evolucijska ekološka istraživanja morfologije iglica jele vrijedan su doprinos razumijevanju sadašnje genetske varijabilnosti kao preduvjeta za prilagodbu na brze klimatske promjene i očuvanje vrste na području Balkanskog poluotoka.

Ključne riječi: morfologija iglica, klimatski čimbenici, jela, Balkanski poluotok.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.7-8.4>

Usporedna analiza utjecaja klimatskih čimbenika na radijalni rast autohtonih vrsta borova (*Pinus* spp.) u središnjoj Bosni i Hercegovini

Vojislav Dukić¹, Miroslav Mirković¹, Danijela Petrović¹, Srđan Bilić¹
Branko Stajić², Marko Kazimirović²

¹University of Banja Luka, Faculty of Forestry, Bulevar vojvode Stepe Stepanovica 75 a 78000 Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, Serbia

Sažetak

U Zavidovičko - Teslićkom području, u središnjoj Bosni i Hercegovini, dendrokronološkom metodom je proučavan radijalni rast stabala crnog i bijelog bora, autohtonih vrsta u promatranom području. Cilj je bio identifikacija razlika između spomenutih vrsta glede utjecaja klimatskih čimbenika. Uzorci su uzeti iz stabala s pet lokaliteta. Na prvom lokalitetu je sastojina bijelog bora, na drugom crnog bora, a na ostala tri lokaliteta su mješovite sastojine. Standardizacija serija širina godova (radijalnih prirasta) obavljena je primjenom Arstan programa. Dobivena je regionalna kronologija bijelog bora dužine 145 godina (od 1870. do 2014.) i regionalna kronologija crnoga bora dužine 180 godina (od 1835. do 2014.). Ispitivanje zavisnosti između indeksa širine goda i oborina odnosno temperature u pojedinim karakterističnim periodima godine, pokazalo je negativan utjecaj temperature (osim u zimskim mjesecima) na formiranje goda i pozitivan utjecaj oborina. Statistički značajna zavisnost indeksa širine goda od SPEI indeksa ukazuje na značajan utjecaj nedostatka vlage u periodu lipanj – kolovoz ($r = 0,33$ u lipnju, $r = 0,45$ u srpnju i $r = 0,47$ u kolovozu) za bijeli bor i periodu lipanj - rujan ($r = 0,36$ u lipnju, $r = 0,43$ u srpanju, $r = 0,47$ u kolovozu i $r = 0,30$ u rujnu) za crni bor na formiranje godova. Analiza odnosa klimatskih parametara i formiranih kronologija bijelog i crnoga bora pokazuje slične odnose između širine goda i klime, ali je utjecaj klimatskih čimbenika nešto više izražen kod crnog bora, kojemu više odgovaraju uvjeti staništa na promatranom području. U promatranom području radijalni prirast stabala obje vrste drveća značajno je uvjetovan klimatskim čimbenicima, odnosno kronologije navedenih vrsta imaju dobar klimatski signal, a posebno signal suše u ljetnim mjesecima.

Ključne riječi: dendrokronologija, širina goda, crni bor, bijeli bor, klima, Bosna i Hercegovina

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.1-2.5>

Korištenje GIS tehnika za modeliranje širenja antropogene buke koju stvara motorna pila prilikom sječe šuma

Abdullah E. Akay¹H. Hulusi Acar², Buse Kalkan²¹ Forest Engineering Department, Faculty of Forestry, Bursa Technical University, 16310 Bursa, Türkiye² Occupational Health and Safety, Faculty of Health Sciences, Istanbul Yeni Yüzyıl University, 34010 Istanbul, Türkiye

Sažetak

Buka je onečišćenje okoliša koje negativno utječe na zdravlje ljudi i smanjuje učinak zaposlenika. Aktivnosti sječe šuma jedno su od radnih okruženja u kojima je buka intenzivna. Najčešća oprema koja se koristi u šumarstvu je motorna pila, čija buka utječe ne samo na operatera, već i na divlje životinje na teritoriju. Karte buke koje prikazuju širenje buke mogu se učinkovito koristiti za procjenu i kontrolu učinaka buke. U ovome radu cilj je bio izmjeriti razine antropogene buke nastale radom motorne pile koja se koristi pri sječi stabala i mapirati širenje buke pomoću SPreAD-GIS programa (Sustav za predviđanje akustične detektabilnosti) čija se procjena širenja buke temelji na GIS-u (Geografski informacijski sustav). Istraživanje je provedeno u poplavnoj šumi Karacabey na području grada Bursa u Turskoj. Rezultati su pokazali da je prosječna razina buke motorne pile iznad granice opasnosti (90 dBA), što uzrokuje pojačane fiziološke reakcije i glavobolju radnika. Prema karti širenja buke, izloženost zaposlenika buci prešla je granicu upozorenja (85 dBA), a maksimalna razina buke tijekom rada iznosila je 95,96 dBA. U nekim dijelovima istraživanog područja razina buke iznosila je 45 dBA ili više, što je uzrokovalo negativan utjecaj na vrste ptica. Može se zaključiti da se karte buke mogu učinkovito koristiti za određivanje širenja buke koju stvara motorna pila i procjenu učinka buke na operatere, kao i na vrste ptica u okruženju.

Ključne riječi: antropogena buka, karta širenja buke, SPreAD-GIS, motorna pila

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.7-8.6>

Prediktivno modeliranje distribucije potencijalnog staništa za anatolskog leoparda (*Panthera pardus tulliana valenciennes*, 1856) u turskoj korištenjem modela maksimalne entropije

Alptuğ Sari

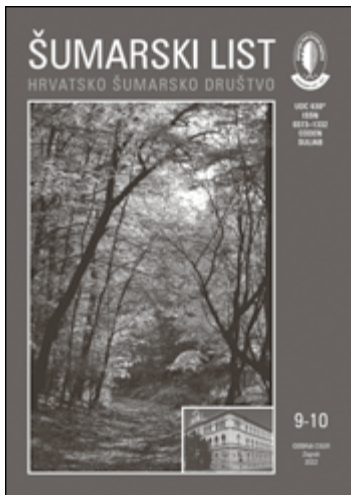
Karadeniz Teknikal University, Department of Wildlife Ecology, Management, Trabzon, Türkiye

Sažetak

Anatolski leopard (*Panthera pardus tulliana Valenciennes*, 1856.) je najveća preživjela vrsta mačaka u Turskoj. Unatoč nedaćama s kojima se suočavaju, leopardi još uvijek postoje u Turskoj. U ovoj studiji istražena su korištenjem modela maksimalne entropije (MaxEnt), potencijalno pogodna staništa za anatolskog leoparda u Turskoj. Prilikom procjene preferiranog staništa leoparda, u obzir je uzeta činjenica da se vrsta može lako prilagoditi svom staništu i živjeti bilo gdje ako ima dovoljno vegetacije i lovine; jedino su podaci o klimi koja utječe na zemljopisne obrasce rasprostranjenosti i populacijske strukture flore i faune prethodno ispitani. Nakon ispitivanja klimatskih varijabli koje utječu na distribuciju leoparda, dobivene su sljedeće najviše vrijednosti: izotermno, sezonska temperatura, prosječna temperatura najhladnijeg godišnjeg doba, minimalna temperatura najhladnijeg mjeseca i godišnja količina oborina. Osim regije središnje Anatolije i obalnih područja, gotovo svaka regija u Turskoj sadrži staništa pogodna za leoparda. Nema puno podataka o populacijama i staništima leoparda u Turskoj. Stoga, iako ekološko modeliranje niša (ENM) može proizvesti važne rezultate pri određivanju potencijalno prikladnih staništa, jasno je da ovaj model ne može dati točne

rezultate ako ne uzmemo u obzir područja za koja znamo da ih ta vrsta naseljava, ali u kojima još nisu provedena istraživanja. Rezultati dobiveni u ovoj studiji mogu dodatno doprinijeti već poznatim informacijama vezano uz dugoročno očuvanje ove vrste.

Ključne riječi: Bioklimatski podaci, Očuvanje, Pogodnost staništa, Leopard, MaxEnt (model maksimalne entropije), Turska



ŠUMARSKI LIST

9-10, 2022., listopad

| Uredništvo

Šume u službi decentralizacije i demografskog oporavka Hrvatske

Posljednje desetljeće, posebice unazad nekoliko godina, šumarska struka izražava bojazan za stanje šumskih ekosustava i najvrjednijih vrsta drveća, jer nema vrste koja nije pod pritiskom starih, posebno novih štetnika i bolesti, koji u sinergiji s klimatskim promjenama značajno smanjuju njihovu vitalnost. Tako je vrsta poljski jasen, značajna sastavnica nizinskih šumskih sastojina, već dostigla kritičnu fazu u svom odumiranju. I mi smo se u našim uvodnicima osvrtnali na navedeno, ukazivali na važnost i značaj svih poteza na globalnoj i državnoj razini koji idu u smjeru brige za veliko šumsko bogatstvo koje Republika Hrvatska posjeduje. Hrvatski mediji u recentnom vremenu bavili su se objavljenim rezultatima popisa stanovništva provedenog 2021. godine. Time su u interes javnosti opet došli demografi, koji istu priču ponavljaju desetljećima, no nositelji odluka ih ne slušaju. Mogli bi povući paralelu i s našom desetljetnom pričom o nazivu resornog ministarstva, a posebice uloge koje to ministarstvo ima prema šumi, resursu koje pokriva skoro polovicu države. Zanimljivo je da su i demografi uočili ulogu javnog šumoposjednika Hrvatskih šuma koje gospodare državnim šumama na čitavom državnom području. Njihov prijedlog je decentralizacija: „Danas Hrvatske šume gospodare čitavim prostorom u Hrvatskoj, to je uvjetno rečeno centralizirano. To treba zaista prepustiti lokalnim zajednicama da one snose odgovornost, ali i da imaju isto tako ovlasti.“ Primjerice, Gorski kotar kraj koji je preko 70 % prekriven šumom, u sedamdesetim i osamdesetim godinama 20. stoljeća, kada je šumarstvo bilo u funkciji razvoja lokalne zajednice, razvijao se i podizao životni standard ljudi i kraja. Danas je to kraj izložen depopulaciji, a šumski potencijali kojima raspolaže nisu iskorišteni, ili se troše negdje drugdje. Slična priča odnosi se i na Slavoniju koja posjeduje ekonomski najvrjednije šume, ali koje dodanu vrijednost stvaraju dalje od mjesta gdje rastu. Iz ove bogate regije bilježi se u posljednje vrijeme i najveće iseljavanje.

Može li se preokrenuti opisani trend? Prilikom donošenja strateških planova i njihovih provođenja trebalo bi se više bazirati na komparativnim prednostima određenog kraja. Smatramo da usmjerenost samo na gospodarenje sirovinom bez gospodarenja prostorom i bez strateškog zapošljavanja kadrova, dovodi ruralne prostore Hrvatske u još nepovoljniji položaj te vodi sve većem praznjenju tog istog prostora. Ekonomske politike koje pogoduju uskim interesnim skupinama već su uzele svoj danak. Poticaji iz Europskih fondova, koji su dosta izdašni, motiviraju korisnike na instant bavljenje određenom djelatnošću, a krajnji cilj povećanje proizvodnje obično nije ispunjen. Često i korisnici sredstava iz fondova ne obitavaju u području za koje su sredstva namijenjena. Zakonom o šumama i Zakonom o poljoprivrednom zemljištu predviđeno je razgraničenje šumskog i poljoprivrednog zemljišta prema stanju u naravi i usklađivanje s katastrom, čijom bi se provedbom olakšalo gospodarenje šumama i uklonilo probleme koje su nastali zakupima velikih površina za pašarenje, čiji su rezultati jako upitni. Nažalost, ovaj jako bitan preduvjet za kvalitetnije gospodarenje prostorom i zadržavanje, ali i povećavanje broja stanovnika u njemu, nije ispunjen. Kao i u drugim segmentima, godine prolaze bez provedbe zakona i strategije glede zacrtanih ciljeva. Organizacija šumarstva u nekim susjednim državama možda nudi odgovore na naša pitanja. Austrijske i mađarske

šumarske tvrtke ne bave se samo proizvodnjom i prodajom drvnih sortimenata, već su im djelatnosti vezane i za obnovljive izvore energije i zaštitu prirode, čime se proširuje mogućnost zapošljavanja lokalnog stanovništva. Na kraju i njihovi šumari imaju bolja primanja i standard.

Izvorni znanstveni članak
<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.1>

Dimenzijske i masene značajke forvardera

Tomislav Poršinsky¹, Zdravko Pandur¹, Mihael Lovrinčević¹, Branko Ursić¹, Andreja Đuka¹
Zoran Bumber²

¹Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetošimunska 25, HR-10002 Zagreb, Hrvatska

²Hrvatske šume d.o.o. – UŠP Zagreb, Lazinska 41, HR – 10 000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Izvoženje drva forvarderima, obilježava kotrljanje drva na kotačima, prihvat i sakupljanje sortimentnom metodom izrađenoga drva hidrauličnom dizalicom, iz čega proizlazi i zahtjev za paralelnom mrežom sekundarnih šumskih prometnica međusobnoga razmaka dvostrukoga dosega dizalice.

Rad se bavi prikazom: 1) dimenzijskih i masenih značajki forvardera u svijetlu norme ISO 13860 (2016) te 2) plana raspodjele tereta forvardera kojega je razvio njemački Kuratorij za šumski rad i šumsku tehniku (KWF), s ciljem pomoći šumarskim stručnjacima pri nabavci, odnosno korištenju ovih šumskih vozila.

Za primjerni forvarder odabran je teški osmokotačni forvarder Komatsu 875, za koji su na osnovi mjerenja prikazane njegove dimenzijske i masene značajke, kao i plan raspodjele tereta s ciljem njegove ocjene.

Kritički osvrt je dan i na normu ISO 13860 (2016) s obzirom na neobuhvaćanje nekih dimenzijskih (duljina i visina prednjeg te stražnjeg prepusta forvardera, kutovi i polumjeri prohodnosti vozila) i masenih (položaj točke težišta) pokazatelja forvardera, a koje opisuju i/ili služe modeliranju njegove kretnosti pri izvoženju drva s obzirom na smjer i uzdužni nagib terena. Isto tako, norma izrijeком ne spominje niti jedan pokazatelj okolišne pogodnosti (npr. nominalni tlak na podlogu).

Ključne riječi: prohodnost i kretnost forvardera, ISO 13860 (2016), raspodjela tereta

Izvorni znanstveni članak
<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.2>

Čimbenik prirodne obnove vrste *Platyclusus orientalis* (L.) Franco u Guilinu, Kina

Ping Qin¹, Ying Huang¹, Wenjun Zheng¹, Haitao Yu¹, Qing Zhang¹, Zhiyuan Xie¹, Yangyang Gao¹
Yichuan Bu²
Yu Gan³

¹ College of tourism & landscape architecture, Guilin University of Technology, Guilin, Guangxi 530000, China

² Guangxi Financial vocational and Technical College, Nanning, Guangxi 530000, China

³ Guangxi University of Finance and Economics, Nanning, Guangxi 530000, China

Sažetak

Obična azijska tuja (*Platyclusus orientalis* (L.) Franco) je jedno od važnih zimzelenih stabala za pošumljavanje u neplodnim planinama, za konsolidaciju tla i očuvanje vode, ali prirodna regeneracija obične azijske tuje je složena i spora. Razumijevanje mehanizma utjecaja na prirodnu regeneraciju obične azijske tuje bitno je za poticanje preživljavanja i regeneraciju. Cilj ovog istraživanja je objasniti odnos između šumskih sastojina, okolišnih čimbenika i regeneracije nasada obične azijske tuje. Ukupno 42 uzorka čempresa u Guilinu,

Kina, odabrane su za procjenu utjecaja različitih čimbenika sastojine i okolišnih čimbenika na regeneraciju čempresa korištenjem statistike ankete i korelacijske analize Pearson i Spearmanrank. U ovoj studiji, obična azijska tuja ima najveću učestalost i gustoću regeneracije među svim sadnicama (18) u istraživanoj šumi, ali je visinska struktura sadnica obične azijske tuje raspoređena neravnomjerno, a radi se uglavnom o sadnicama I klase (visina < 30 cm). Bilje niske gustoće i malčiranje mahovine velike gustoće, imali su izravan pozitivan učinak na broj sadnica za regeneraciju obične azijske tuje. Veći sadržaj kamena u tlu i opustošenih površina mogu potaknuti regeneraciju obične azijske tuje, ali je to prikladnije za obične azijske tuje u fazi sadnice. Zaključno, pravodobno plijevljenje korova, pravilno rahljenje tla i poboljšanje propusnosti svjetla mogli bi potaknuti regeneraciju obične azijske tuje.

Ključne riječi: obična azijska tuja; čimbenik sastojina; čimbenik okoliša; prirodna regeneracija.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.3>

Indeks biljne raznolikosti u sastojini trojanske jele u Aladağ regiji Bolu

Emrah Erdoğan¹
Hayati Zengin², Ahmet Salih DeğErmenci²
Mehmet Özcan³
Necmi Aksoy⁴

¹Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Nature Conservation and National Parks, Department of Biological Diversity, Ankara, Turkey

²Düzce University, Faculty of Forestry, Department of Forest Management and Planning, Düzce, Turkey

³Düzce University, Faculty of Forestry, Department of Watershed Management, Düzce, Turkey

⁴Düzce University, Faculty of Forestry, Department of Forest Botany, Düzce, Turkey

Sažetak

Procijenjeno je 640 uzoraka 0,5x0,5 m dobivenih metodom sustavnog uzorkovanja. Uzorkovanje je obavljeno u dva ponavljanja u GA (staroj), GB (mladoj), GC (srednjedobnoj), GD (nepravilnoj) sastojini, na sjevernim i južnim izloženostima. Terenska istraživanja provedena su tijekom 4 različita razdoblja (lipanj, srpanj, kolovoz, rujanj) unutar vegetacijskog razdoblja. Određene su 122 biljne svojte na razini vrsta i infraspecifičnih svojti. U samo jednoj sastojini jele zabilježeno je 48 biljnih svojti, 41 svojta zabilježena je u svim sastojinama. 5 svojti biljaka viđeno je samo u GA sastojinama, 7 u GB, 15 u GC i 13 samo u GD sastojinama. Najbogatiji tip sastojine po broju svojti utvrđen je kao GC tip sastojine sa 84 biljne svojte, ali je više jedinki po ha izbrojano u GA i GD sastojinama.

Ključne riječi: Trojanska jela, Raznolikost biljaka, Indeksi raznolikosti, Sastojina, Aladağ, Turska.

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.4>

Optimiziranje otvorenosti visokih šuma s prirodnom obnovom

Vladimir Petković¹, Dane Marčeta¹
Igor Potočnik²

¹University of Banja Luka, Faculty of Forestry

²University of Ljubljana, Biotechnical Faculty

Sažetak

Optimiziranje primarne otvorenosti šuma promatrano je sa stajališta inteziteta gospodarenja njima i terenskih, odnosno reljefnih karakteristika određenog šumskog područja. Proces optimiziranja primarne otvore-

nosti šuma je prvi dio procesa planiranja primarne šumske transportne infrastrukture, a drugi dio je projektiranje novih trasa primarne transportne infrastrukture. Ovaj proces je neophodan, jer trenutačna primarna otvorenost šuma u BiH omogućava tek ekstenzivno gospodarenje šumama. Visoke šume s prirodnom obnovom odabrane su za optimizaciju primarne otvorenosti, zbog toga što je ova kategorija šuma najvrijednija s kvantitativnog i kvalitativnog gledišta drvne mase. Planiranje primarne transportne infrastrukture podrazumijeva: analizu trenutačne primarne otvorenosti visokih šuma s prirodnom obnovom, određivanje optimalne gustoće primarne šumske transportne infrastrukture, definiranje pogodnosti šumskog područja za gradnju primarne transportne infrastrukture na osnovi višekriterijske analize i projektiranje novih trasa primarne šumske transportne infrastrukture kao nadogradnja trenutačne. Optimiziranje primarne otvorenosti brdskih i planinskih visokih šuma s prirodnom obnovom obavljeno je u dvije gospodarske jedinice, GJ Prosara i GJ Bobija-Ribnik. Korištena je AHP metoda višekriterijske evaluacije i GIS. Određena je optimalna gustoća primarne šumske transportne infrastrukture od 24, odnosno 26 m/ha za prvu odnosno drugu jedinicu, što će omogućiti normalan intezitet gospodarenja visokim šumama u odabranim GJ.

Ključne riječi: primarna šumska transportna infrastruktura, GIS, višekriterijska analiza

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.31298/sl.146.9-10.5>

Acute oak decline (AOD) new complex disease on holm oak (*Quercus ilex* L.) and possibilities of spread on other oak species in Croatia

Milan Pernek¹, Marta Kovač¹, Andrija Jukić¹, Tomislav Dubravac¹

Nikola Lacković²

Carrie Brady³

¹Hrvatski šumarski institut, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko

²Antuna Mihanovića 3, 10450 Jastrebarsko

³University of the West of England Coldharbour Lane Frenchay, Bristol BS16 1QY, United Kingdom

Sažetak

U radu se prikazuje pregled dosadašnjih saznanja o Akutnom odumiranju hrastova (AOH), u svijetu opisanom kao AOD (Acute oak decline). Ova polimikrobna bolest je nedavno otkrivena u Hrvatskoj (2021. godine) na poluotoku Pelegrin (otok Hvar), gdje se na stablima hrasta crnike zadnjih nekoliko godina javljaju tipični simptomi: sušenje vrhova krošnje koje prate uzdužne raspukline kore, gdje istodobno ispod kore dolazi do odumiranja tkiva u obliku crnih nekroza. U kasnijoj fazi javljaju se i teklinae te se vide izlazne rupe kukaca, a stablo nakon 3-4 godine odumire. Bolest se širi sa stabla na stablo, a krajnja posljedica je masovno sušenje. Uzročnici odumiranja tkiva pod korom su patogene bakterije *Brenneria godwinii*, *Gibbsiella quercinecans* i *Lonsdalea britannica*, a njihovi mogući prijenosnici su krasnici *Agrilus sulcicollis* i *A. olivicolor*. AOH je do sada opisana u Ujedinjenom kraljevstvu, Latviji, Španjolskoj, Iranu i Švicarskoj. Važnost prvog nalaza AOH u Hrvatskoj je što hrast crnika kao autohtona vrsta ima posebno značenje za Mediteranske šume, a k tome su po prvi puta nađene i vrste krasnika koje do sada nisu potvrđene kao vektori AOH. Posebno se naglašava rizik prijelaza AOH na kontinentalne šume hrasta lužnjaka i kitnjaka, jer za razliku od svih dosadašnjih nalaza AOH u svijetu, lužnjakove i kitnjakove šume u Hrvatskoj su jedine koje su već godinama izložene napadima hrastove mrežaste stjenice (*Corythucha arcuata*). Moguća kombinacija hrastove mrežaste stjenice i AOH mogla bi biti iznimno opasna. Stoga se naglašava promptna primjena mjera zaštite, posebice preventivnih te važnost znanstvenih istraživanja.

Ključne riječi: hrast lužnjak, hrast kitnjak, *Quercus* spp., *Agrilus sulcicollis*, *Agrilus olivicolor*, *Agrilus biguttatus*, klimatske promjene

Monitoring reintrociiranog jelena običnog na području Tare (zapadna Srbija): opseg guljenja kore u prihvatilištu i kretanje poslije ispuštanja

Slavko Mladenović¹, Boris Radić¹, Dragica Vilotić¹, Dragan Gačić¹

Milan Malinić²

Srđan Stamenković³

¹University of Belgrade, Faculty of Forestry, Kneza Višeslava 1, Belgrade, Serbia

²Public Enterprise "Tara National Park", Milenka Topalovića 3, Bajina Bašta, Serbia

³University of Belgrade, Faculty of Biology, Studentski trg 16, Belgrade, Serbia

Sažetak

Suvremeni pristup u izradi programa za reintrodukciju jelena običnog bio je primijenjen po prvi put u Srbiji. U radu je dan prikaz planiranih i primijenjenih aktivnosti obnove populacije jelena običnog na lokalitetu Tara tijekom razdoblja 2018.-2021., kao i procjena ostvarena na području Tara. Plan je bio da se jelen obični (5♂ + 15♀) drži u prihvatilištu nekoliko mjeseci, a nakon toga ispusti u odabrano povoljno područje (150 km²) tijekom tri uzastopne godine. Jelen obični je uglavnom gulio koru tanjih stabala obične lijeske (≤ 9.9 cm). Tijekom razdoblja transporta i boravka u prihvatilištu, od 72 jedinke jelena običnog uginulo ih je 6 (8.3%). Nakon ispuštanja iz prihvatilišta, četiri godine stara košuta (držana 15 sedmica u prihvatilištu) imala je najdulje pravocrtno kretanje od 24 km. Tijekom proučavanog razdoblja, izvan prihvatilišta nije evidentirano guljenje kore, niti su evidentirana uginuća ispuštenih jedinki jelena običnog. U razoblju 2019.-2021., 74 jedinke su ispuštene iz prihvatilišta u područje planine Tara, što iznosi oko 60% od procijenjenog kapaciteta odabranog povoljnog područja.



ŠUMARSKI LIST

11-12, 2022., prosinac

| Uredništvo

Na kraju 2022. godine

Ove smo godine, kao i prethodnih, nastojali biti aktualni te kroz ovu rubriku izražavali razmišljanja i o hrvatskom šumarstvu, ali isto tako i o europskom pa i svjetskom. Dinamika svekolikih promjena koje se događaju na planeti Zemlji sve više utječe i na naše šume i šumarstvo. To je bilo vidljivo u više naših uvodnika. Tako smo se dva puta osvrtni na istu tematiku energetike kroz uvodnike u broju 3-4/2022 pod naslovom „Da li i kako koristimo biomasu kao energent?“ i broju 7-8/2022 „Zašto kasnimo u zelenoj tranziciji i energetskej neovisnosti?“. Oba naslova su završila upitnikom, a u i tekstu su postavljena pitanja na koja još nema odgovora. Da je ova tematika duže aktualna, vidi se po tome što se o istome pisalo i 2010. godine. Uostalom, Hrvatsko šumarsko društvo još je 2005. godine osnovalo svoju sekciju pod nazivom Hrvatska udruga za biomasu. Svojim djelovanjem kroz 17 godina sekcija je imala pionirsku ulogu u razjašnjavanju i educiranju o važnosti korištenja resursa koje naše šume imaju. Želja je bila usmjeriti Republiku Hrvatsku prema smanjenju uporabe fosilnih goriva i emisije stakleničkih plinova te povećanju energetske neovisnosti i klimatske neutralnosti.

Uvodnik u broju 5-6/2022 osvrnuo se na 15. svjetski šumarski kongres održan početkom svibnja u Južnoj Koreji. Moto kongresa bio je „Izgradnja zelene, zdrave i otporne budućnosti sa šumama“, dok jedan od zaključaka kongresa glasi: „Šume nadilaze političke, društvene i ekološke granice i vitalne su za biološku raznolikost i cikluse ugljika, vode i energije na planetarnoj razini.“. Ponukani dosadašnjim lošim iskustvima u primjeni raznih deklaracija na globalnoj razini, preostaje nada kako će čovječanstvo napokon shvatiti da mu vrijeme za primjereni odnos prema planeti sve više ističe.

U broju 9-10/2020 više smo se bavili domaćom temom „Šume u službi decentralizacije i demografskog oporavka Hrvatske“. Dok broj stanovnika u svijetu uglavnom raste, Republika Hrvatska ima suprotni trend stanovanja i smanjenja stanovništva. To je problem i čitave Europe kao sve starijeg kontinenta. Smatramo da su nam naše šume jedna od prilika za preokretanje negativnog trenda u depopulaciji i sve većem propadanju ruralnog prostora.

U nadi da će nam sljedeći uvodnici donijeti i svjetlije tonove, opraštamo se za ovu godinu s vama. Svim čitateljima Šumarskog lista želimo ugodno blagdansko vrijeme, čestit Božić i uspješnu novu 2023. godinu.

Kemijske značajke površinskog dijela tla u odnosu na litologiju i geomorfologiju visokog krša

Nikola Pernar¹, Darko Bakšić¹, Ivan Perković¹
Mario Ančić²

¹Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Svetošimunska cesta 23, Zagreb

²Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za izmjeru i uređivanje šuma, Svetošimunska cesta 23, Zagreb

Sažetak

Visokogorsko područje dinarskog krša obilježeno je raznolikošću reljefnih formi, koje su u kombinaciji s humidnom klimom i različitim odnosima dolomita i vapnenaca, posebice u pogledu brzine i načina trošenja, dodatni izvor varijabilnosti fiziografije tla. U Nacionalnom parku Risnjak dimenzijama se ističu dvije ponikve (Viljska ponikva - VIP i Velika ponikva - VP) gdje smo testirali hipotezu o postojanju značajnih razlika u fiziografiji površinskog dijela tla. Cilj je bio istražiti u kojoj se mjeri uzduž osojne i prisojne padine ponikve mijenjaju kemijske značajke površinskog dijela tla i očituje li se pri tomu i razlika između dviju ponikvi, s obzirom na postojanje razlike u njihovoj litološkoj građi i poziciji unutar gorskog masiva. Istraživanja su provedena tako da je u svakoj ponikvi postavljen transekt u pravcu ~sjever-jug preko dna ponikve, na komu je obavljeno uzorkovanje tla do dubine od 15 cm (ili do stijene, ako je tlo pliće). Pokazalo se da je u VIP izraženija diferencijacija prirode humusa u organskom horizontu i da ona dobro korespondira s diferencijacijom vegetacije. U VP se fizička trošivost stijena (dolomitični supstrat) odražava na fiziografiji tla u obliku karbonatnosti i više pH-vrijednosti, koja u VIP raste od dna prema rubu ponikve, dok se u VP pH-vrijednost značajno ne mijenja uzduž padina. Na osojnoj ekspoziciji u VIP je udio organskog ugljika u tlu značajno veći (377 g kg⁻¹) od udjela na prisojnoj ekspoziciji (97 g kg⁻¹), pri čemu na osojnoj ekspoziciji udio organskog ugljika opada od dna prema rubu ponikve, a na prisojnoj ekspoziciji se očituje blagi rast. Za razliku od navedenoga, u VP udjel organskog ugljika ima obrnuti trend. Slične odnose i trendove pokazuje i udjel ukupnog dušika, osim pri dnu osojne padine u VIP, gdje je N_{tot} relativno nizak, a C_{org} relativno visok.

Zaključno, fiziografija tla dubokih gorskih ponikvi krša pod snažnim je utjecajem prirode stijena u pogledu dolomitičnosti. Tlo povrh dolomita i dolomitičnih vapnenaca obilježeno je karbonatnošću. U ponikvama u masivima čvrstih vapnenaca može se očekivati na njihovim osojnim padinama karakteristične trendove pH-vrijednosti tla te udjela organskog ugljika i ukupnog dušika zbog vrlo izraženog hidrotermičkog, odnosno bioklimatskog trenda. Na prisojnim ekspozicijama takvih ponikvi analogni trendovi s karakterističnim gradijentima izostaju, što korespondira i s izostankom prepoznatljivog vegetacijskog slijeda.

Ključne riječi: tlo, organski ugljik tla, dušik tla, ponikve, krš, Nacionalni park Risnjak

Varijabilnost i diskriminacijska moć anatomskih parametara kod linija polusrodnika *Juglans regia* podrijetlom iz prirodnih sastojina u Đerdapskoj klisuri, Srbija u rasadničkim uvjetima

Milica Kovač¹, Erna Vastag¹, Vanja Vuksanović¹
Saša Orlović², Branislav Kovačević², Lazar Kesić²,

¹Faculty of Agriculture University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Serbia

²University of Novi Sad – Institute of Lowland Forestry and Environment, Antona Čehova 13, Serbia

Sažetak

Domaći orah (*Juglans regia* L.) jednodoma je dugovječna vrsta značajna ponajprije zbog svojih jestivih plodova i tvrdog visokokvalitetnog drveta, ali i zbog široke primjene u ozelenjavanju urbanih područja, kao i u

agrošumarstvu i uslugama ekosustava. Proučavanje varijabilnosti je vrlo značajno za očuvanje vrste i temelj za daljnju selekciju, očuvanje i poboljšanje germplazme. U radu su prikazani rezultati analize anatomske parametara listova u linijama polusrodnika *Juglans regia* koji potječu iz prirodnih sastojina u Đerdapskoj klisuri u Srbiji. Domaći orah smatra se autohtonom vrstom na ovome području, i zastupljen je u mnogim fitocenozama poli i oligodominantnog tipa. Na pet lokaliteta odabrano je 35 majčinskih stabala, a iz njihovog sjemena su tijekom tri vegetacijske sezone u rasadničkim uvjetima uzgajane linije polusrodnika, označene prema brojevima majčinskih stabala od R1-R35. Ispitano je dvadeset izmjerenih i izvedenih parametara koji opisuju svojstva puči i poprečnog presjeka letka. Prema analizi varijacije poduzorka, varijacija većine osobina koje opisuju svojstva puči značajno je ovisila o učinku linija polusrodnika. Učinak varijacije biljaka unutar linija polusrodnika bio je značajan za sva ispitivana svojstva puči. Međutim, uz svojstva poprečnog presjeka plojke, učinak varijacije biljaka unutar linija polusrodnika bio je značajan samo za debljinu spužvastog tkiva (SL). Diskriminantni model sa sedam selektiranih svojstava ostvario je 60,5 % ispravne alokacije, dok je model sa svih 20 ispitanih svojstava postigao 81,6 % ispravne alokacije biljaka u odgovarajuće linije polusrodnika. Prema rezultatima kanoničke i stupnjevite diskriminantne analize, svojstva s najjačom snagom diskriminacije bili su omjer širine aperture puči/duljinu aperture puči (Wb/La) i omjera duljine aperture puči/duljine stanice zatvaračice (La/LA). Klasterska analiza je pokazala da se linije polusrodnika grupiraju u 5 klastera, među kojima dominiraju prvi (koji potječu uglavnom od majčinskih stabala na lokalitetima Štrbac i Zlatica) i drugi (koji potječu uglavnom od majčinskih stabala na lokalitetima Porečke šume i Bojana). Prikazani rezultati snažno podupiru primjenu parametara puči i poprečnog presjeka plojke u budućim studijama varijabilnosti *Juglans regia*.

Ključne riječi: varijabilnost, anatomske parametri, polusrodnici, *Juglans regia*

Izvorni znanstveni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.5-6.3>

Analiza isplativosti harvester John Deere 1470d ECO III u nasadima topola (*Populus × Canadensis*) – studija slučaja

M. Danilović¹, S. Antonić¹, V. Puđa¹, V. Ćirović¹
Lj. Nestorovski²

¹Faculty of Forestry, University of Belgrade, Kneza Višeslava 1, 11 000 Belgrade, Serbia

²Faculty of Forest Sciences, Landscape Architecture and Environmental Engineering, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Boulevard Goce Delchev 9, 1000 Skopje, North Macedonia

Sažetak

Posljednjih nekoliko godina harvesteri se sve više koriste u sastojinama listopadnih vrsta drveća. Korištenje harvester u Srbiji počelo je 2008. godine sa John Deere 1470D Eco III i služio je za sječu stabala i proizvodnju drvnih sortimenata u nasadima topola u nizinskom području. Cilj ovoga rada je odrediti maksimalnu dobit angažiranjem harvester u zadanim uvjetima, kao i utvrditi ukupne troškove sredstava. Harvester je postigao ukupno 18,392 strojna sata (MH), s prosjekom od 1,415 sati godišnje. Prosječna potrošnja goriva tijekom cijelog razdoblja iznosila je 16.3 l/h, odnosno 0.76 l/m³. Najveći trošak rezervnih dijelova bio je u 6. godini (oko 66,000 eura) i u 12. godini (oko 82,000 eura). Ukupni troškovi rezervnih dijelova i usluga bili su 656,878 eura. Na temelju planiranja da je broj radnih dana u godini 200, dobiva se razdoblje amortizacije od 7 godina (točka presjeka tekućeg i prosječnog rasta dobiti). Ova informacija nam govori da bismo nakon 7. godine trebali harvester prodati i kupiti novi. No, ovo su samo početna istraživanja, koja će se nastaviti s podacima o nekoliko harvester, koji su u međuvremenu nabavljeni.

Ključne riječi: harvester, nasadi topola, troškovi, učinkovitost, amortizacija

Populacijska varijabilnost običnoga graba (*Carpinus betulus* L.) U sjeveroistočnom dijelu Turske prema morfološkim obilježjima ovoja

Fahrettin ATAR

Department of Forest Engineering, Karadeniz Technical University, 61080, Trabzon, Turkey

Sažetak

Cilj ovoga istraživanja bio je istražiti varijabilnost populacija običnoga graba (*Carpinus betulus* L., Betulaceae) u Turskoj prema morfološkim obilježjima ovoja. Ukupno je uzorkovano 12 prirodnih populacija običnoga graba, smještenih u četiri različita sliva istočnog Crnog mora iz tri različite visinske zone do 1200 m n.v. Ovoji su ispitani biometrijski, analizom 13 morfoloških karakteristika. Provedenim istraživanjem utvrđena je velika varijabilnost morfoloških obilježja, a za sve proučavane karakteristike potvrđene su razlike na međupopulacijskoj i unutarpopulacijskoj razini. Nadalje, otkriveno je grupiranje populacija prema eko-geografskom načelu. Varijabilnost ovoja iz slivova Camlıhemşin, Çaykara i Trabzon-Maçka bila je povezana s promjenom nadmorske visine. Stabla na višim nadmorskim visinama karakterizirali su sitniji ovoji u odnosu na stabla na nižim nadmorskim visinama. Međutim, ovaj trend nije uočen na području regije Giresun-Espiye. Štoviše, stabla na tom području na nižim nadmorskim visinama imala su manje ovoje u odnosu na stabla s viših nadmorskih visina. Sveukupno, naši rezultati potvrđuju da je regija istočnog Crnog mora jedno od žarišta biološke raznolikosti te da je morfološka varijabilnost ovoja rezultat složenog evolucijskog procesa povezanog s prilagodbom i plastičnošću.

Ključne riječi: obični grab, morfologija, nadmorska visina, varijabilnost, populacija

Učinak drvnih ostataka i traktorskog puta na stopu raspadanja listinca i otpuštanje hranjivih tvari crnoga bora (*Pinus nigra arnold*) i običnog bora (*Pinus sylvestris* L.)

Korhan Enez¹

Gamze Savaci²

Temel Sariyildiz³

¹Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 37150, Kastamonu, Turkey

²Kastamonu University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 37150, Kastamonu, Turkey

³Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, 16310, Bursa, Turkey

Sažetak

U istraživanju se proučavao učinak drvnih ostataka i traktorskih puteva na raspadanje igličnog listinca i otpuštanje hranjivih tvari čistih sastojina crnog bora i običnog bora na tri različite mikroekološke lokacije (traktorski put, drvni ostaci i mineralni površinski sloj tla) i na kontrolnoj lokaciji (područje neiskorištavanja šume). Prvo je analizirana ukupna koncentracija ugljika i hranjivih tvari (N, P, K, Ca, S, Mg, Mn i Fe) u igličnim listincima crnog bora i običnog bora. Eksperiment raspadanja listinca proveden je pomoću metode vreća na otvorenom u periodu od 18 mjeseci. Iglični listinci običnog bora raspali su se brže od listinca crnog bora. Obje vrste igličnog listinca pokazali su veće prosječne gubitke mase ispod mineralnog površinskog sloja i drvnih ostataka nego ispod traktorskog puta i na kontrolnoj lokaciji.

Ključne riječi: kvaliteta listinca, mikroekološko područje, raspadanje listinca, hranjive tvari, vrste drveća

Utjecaj veličine tijela i obojenosti prilikom odabira partnera kod prugastog smrdljivca (*Graphosoma lineatum* L.) (Hemiptera: pentatomidae)

| Linda Bjedov, Marko Vucelja, Josip Margaletić

Department of Forest Protection and Wildlife Management, University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology, Svetošimunska 23, 10000 Zagreb, Croatia

Sažetak

Odabir partnera od strane ženke, kao i mužjaka, već je prepoznat kod mnogih kukaca. Evoluirale su različite strategije odabira partnera na temelju veličine tijela i zabilježene su kod mnogih vrsta kukaca, uključujući i neke smrdibube (Hemiptera: Pentatomidae). Osim veličine tijela kod kukaca je zabilježen i utjecaj obojenosti na odabir partnera. Osobine odgovorne za odabir partnera prugastog smrdljivca (*Graphosoma lineatum* L.) nisu detaljno istražene. Ovaj se rad usredotočuje na utjecaj veličine tijela i obojenosti oba spola kod odabira partnera prugastog smrdljivca. Ukupno 10 dana su na dvije lokacije prikupljane kopulirajuće jedinke, kao i slobodne (nekopulirajuće) jedinke. Životinjama je determiniran spol, izmjerena duljina tijela, širina pronotuma i zabilježena boja. Jedinke u kopulaciji su brojevno označene u svrhu izuzimanja iz analize podatke ponovljenih parenja. Podaci uključuju ukupno 65 različitih kopulacijskih kombinacija, 44 jedinke kontrolnih ženki i 53 kontrolna mužjaka. Za sve tri mjerene osobine nisu pronađene statistički značajne razlike između kopulirajućih i kontrolnih (nekopulirajućih) jedinki, što ukazuje da ne utječu na preferencije prilikom odabira partnera. Rezultati također ne pokazuju dokaze asortativnog parenja, barem što se tiče duljine tijela i širine pronotuma. Kod oba spola čini se da sve tri mjerene osobine nemaju utjecaja na izbor partnera. Unatoč dobivenom, potrebna su daljnja ispitivanja kako bi se u potpunosti isključila važnost veličine tijela i boje u odabiru partnera prugastog smrdljivca, kao i ispitivanja vezana uz mogući utjecaj kemijskih i vibracijskih signala.

Ključne riječi: prugasti smrdljivac, odabir partnera, veličina tijela, obojenost

Pregledni članak

<https://doi.org/10.31298/sl.146.11-12.7>

General qualification of injuries of road accident participants with reference to forestry

| Goran Matijević¹

Velibor Peulić²

Marijan Cesarik³

Željko Zečić⁴, Matija Landekić⁴

¹PU požeško-slavonska, Ul. Josipa Runjanina 1, 34000, Požega, Hrvatska

² Panevropski univerzitet Apeiron, Pere Krece 13, 78 000 Banja Luka

³ Opća županijska bolnica Požega, Osječka ul. 107, 34000, Požega

⁴ Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zavod za šumarske tehnike i tehnologije, Svetošimunska 23, 10000 Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Gledano globalno, ali i općenito u Hrvatskoj te na razini poduzeća Hrvatske šume d.o.o., ozljede nastale kao rezultat prometnih nesreća predstavljaju značajan javnozdravstveni i ekonomski trošak. Obveza liječnika koji je prvi pregledao ozlijeđenog u bilo kojem događaju, pa tako i prometnoj nesreći ili događaju koji ima obilježja ozljede na radu, je prijavljivanje ozljeda policiji. U predmetnoj prijavi, uz opće podatke, liječnik je dužan kvalificirati tjelesnu ozljedu. O klifikaciji predmetne ozljede ovisit će sve daljne radnje tijekom kri-

minalističkog istraživanja, te hoće li se pokrenut prekršajni, kazneni ili disciplinski postupak. Na temelju navedenog, primarni cilj istraživanja odnosi se na izradu okvira za kvalitetnije, točnije i ujednačenije kvalifikiranje ozljeda sudionika prometnih nesreća. Sekundarni cilj istraživanja vezan je za prikaz trenda i kvalifikacije ostalih ozljeda pri radu u prometu unutar poduzeća koje gospodari državnim šumama. Kod analize općih mehanizama ozljeđivanja i povezanih ozljeda tj. kvalifikacije ozljeda sudionika prometnih nesreća, primijenjena je metoda analize, sinteze, kompilacije i klasifikacije, a kod analize numeričkih podataka primijenjena je tehnika deskriptivne statistike. Rezultati istraživanja vezani za kvalifikaciju ozljeda prikazani su unutar četiri pregledne tablice glede mehanizma nastupanja ozljeda kod frontalnih sudara, bočnih sudara, sudara u vožnji u slijedu i kod prevrtanja vozila. Najveći broj kvalificiranih ozljeda ($n=58$) utvrđen je kod frontalnih sudara, kod kojih je utvrđen i najveći broj mehanizama ozljeda ($n=4$). Najmanji broj mehanizama ozljeđivanja ($n=1$) i najmanji broj kvalificiranih ozljeda ($n=7$) identificiran je kod sudara u vožnji u slijedu. Udio priznatih ostalih ozljeda pri radu u prometu (službeno putovanje, dolazak na posao, odlazak s posla) unutar poduzeću Hrvatske šume d.o.o. za promatrano razdoblje, u odnosu na ukupan broj ozljeda, kreće se u rasponu od 5,14 % do 2,59 %. Spoznaje i rezultati predmetnog istraživanja široj stručnoj i znanstvenoj zajednici postavljaju potencijalni okvir za ujednačavanjem i podizanjem razine kvalitete kvalifikacije ozljeda kod četiri osnovna tipa prometnih nesreća.

Ključne riječi: prometne nesreće, kvalifikacija ozljeda, ozljede na radu, šumarstvo



ŽELJEZNICE 21

3/2022

Mjesec izlaska iz tiska: rujan 2022.

Stručni rad

Obnova željezničkog mosta na rijeci Muri uz primjenu mjera zaštite od buke

| Martin Hanisch, dipl. ing.

Sažetak

Zamišljen kao pilot-projekt, obnova mosta na rijeci Muri u Leobenu osnova je za daljnje obnove mostova u ÖBB-u uz korištenje ERS sustava ugradbenih tračnica, gdje se kontinuirana podloga za zastornom prizmom ne može koristiti ili se može koristiti samo uz neopravdano visoke troškove.

Ključne riječi: obnova mosta, zaštita, buka, kolosijek na čvrstoj podlozi

Stručni rad

Razvoj nove sigurnosne platforme DS3 –od istraživačkoga projekta do puštanja u rad

| Sonja Steffens

| Walter Valvoda

Sažetak

Prelazak na digitalne kolodvorske signalno-sigurnosne uređaje otvara mogućnost potpune centralizacije željezničkih logističkih signalno-sigurnosnih sustava. Digitalizacija željezničkog sustava zahtjeva i primjenu višejezgrenih računalnih sustava. Stalni razvoj novih sustava temelji se na postizanju ciljeva sigurnosti i postizanja inteligentnih sustava željeznice.

Ključne riječi: signalno-sigurnosni uređaj, višejezgreni računalni sustav, digitalizacija, centralizacija

Planiranje u željezničkom prometu

| Prof.dr.sc. Drago Pupavac, dipl.oec.

Sažetak

Cilj rada jest istražiti specifičnosti planiranja u željezničkome prometu. Njegova je svrha skrenuti pozornost na nužnost postignuća poduzetnosti i ciljeva željezničkoga poduzeća kroz planiranje. U radu definirani su osnovni ciljevi željezničkoga poduzeća te temeljni izazovi u planiranju u željezničkome prometu. Glavni nalaz rada upućuje na važnost planiranja u željezničkome prometu kako bi se sposobnost pružanja prijevoznih usluga željezničkoga prijevoznika temeljila na profitabilnosti, interesima društva i planeta u cjelini. Rezultati istraživanja temelje se na sekundarnim izvorima podataka te znanstvenim metodama deskripcije, klasifikacije, indukcije i dedukcije te analize i sinteze.

Ključne riječi: željeznički promet, željezničko poduzeće, planiranje

Upravljanje projektima

| Snježana Krznarić, mag. ing. aedif, univ. spec. aedif

Sažetak

U javnim tvrtkama ne postoji relevantan sustav upravljanja projektima. Implementacija upravljanja projektima u javnome sektoru vrlo je složena zadaća s mnogo negativnih utjecaja koji usporavaju pa čak i zaustavljaju projekte. Zato postoji potreba za jednostavnom i učinkovitom metodologijom koja će dati brze rezultate i smjernice za uspješno vođenje projekata. U radu je dan teorijski prikaz priznatih metodologija iz područja upravljanja projektima te potrebnih znanja i kompetencija voditelja projekta koji će pridonijeti uspješnosti u upravljanju projektima.

Među najbližim metodologijama nameće se metodologija EU PM², koju je Europska komisija upravo izradila kako bi se prilagodila okruženju i potrebama EU-ovih institucija i javnih uprava za vođenje projekata koji se sufinanciraju iz financijskih instrumenata Europske Unije.

Ključne riječi: upravljanje projektima, metodologije, IPMA, PMI, PRINCE2, EU PM2



ŽELJEZNICE 21

4/2022

Mjesec izlaska iz tiska: prosinac 2022.

Stručni rad

Rekonstrukcije kolodvora i stajališta na željezničkim prugama u Republici Hrvatskoj

| Miroslav Ručević, struč. spec. ing. aedif

Sažetak

Važećom zakonskom regulativom koja se primjenjuje pri izradi tehničke dokumentacije tijekom radova na rekonstrukciji i izgradnji kolodvora i stajališta propisane su obveze svih sudionika u projektiranju i izgradnji te osnovne procedure. S obzirom na to da se svi navedeni radovi na željezničkim infrastrukturnim pod-sustavima izvode dok su svi u upotrebi, specifičnosti izvođenja, rizici i problematika ne mogu biti detaljno propisani i definirani. Najveće rizike predstavlja faza izvođenja na objektu koji je u upotrebi. Da bi se veći dio problematike riješio u fazi projektiranja, potrebno je u projektnome zadatku detaljno definirati obim projektiranja te navesti sve dostupne podloge kao i opažanja u procesu eksploatacije objekta koji je predmet projektiranja. Također, odabir tehnologije radova, plan organizacije gradilišta te prometno-tehnološki elaborat tjeka radova ne bi smjeli biti tek obični papiri koje će se dorađivati u hodu, već ozbiljni dokumenti od kojega bi odstupanja bile iznimke, a ne pravilo. Time bi se sve nepredviđene situacije smanjile na najmanju moguću mjeru, a rokovi završetka radova bili bi u okvirima planiranima ugovorima.

Ključne riječi: kolodvori, stajališta, rekonstrukcija, izgradnja, obnova, utjecaj na infrastrukturne podsustave, prometno-tehnološki elaborat

Stručni rad

EZ provjera željezničkih vozila

| Marko Andrejaš, Dušan Balažič

Sažetak

Tehničke specifikacije za interoperabilnost podsustava za željeznička vozila – lokomotive i putnička željeznička vozila primjenjuju se na vozila koja prometuju ili se planira da će prometovati na europskoj željezničkoj mreži. Specifikacijama su dani osnovni zahtjevi radi osiguranja interoperabilnosti željezničkog sustava Unije. Smatra se da su strukturni podsustavi koji su obuhvaćeni izdanom EZ izjavom o provjeri upućivanjem na određene tehničke specifikacije interoperabilni i sukladni s odgovarajućim osnovnim zahtjevima te nakon provjere vozilo može biti stavljeno na tržište.

Ključne riječi: tehničke specifikacije interoperabilnosti, vozila, prijavljeno tijelo, EZ provjera

Sustav zaštite od požara u hž infrastrukturi

| Ivan Zekušić, dipl. ing. prom., univ. spec. aedif.

Sažetak

Uz dobro posložen sustav ZOP-a u RH ni željeznički sustav neće biti iznimka. Uz kvalitetnu edukaciju od najranije čovjekove dobi kroz medije, obrazovanje te radni odnos svaki građanin izgradit će svoj odnos prema ZOP-u, a svaki zaposlenik koji je uz inženjere ZOP-a odgovoran za nastanak i širenje požara i više od toga. Inženjerske struke se, s obzirom na sadržaj obrazovanja, uvelike susreću s tom tematikom te više ili manje kreiraju i utječu na sustav ZOP-a, a psihologija kao društvena znanost pomaže u proučavanju ponašanja ljudi pri evakuaciji, spašavanju i gašenju požara.

HŽ Infrastruktura d.o.o., koja se bavi upravljanjem, održavanjem i osuvremenjivanjem željezničke infrastrukture kao i njezinom zaštitom te brojnim drugim djelatnostima, ima svoju zakonsku i društvenu odgovornost. Sustav zaštite od požara na mreži kojom upravlja HŽI funkcionira u skladu sa zakonima i pravilnicima koji reguliraju to područje. Uz inženjere ZOP-a, koji su nositelji sustava kroz prenošenje znanja zaposlenicima te kvalitetno održavanje svih elemenata zaštite, sustav dobro funkcionira. S obzirom na to da se požari ne mogu u cijelosti izbjeći, planiranjem financijskih sredstava i modernizacijom u cilju podizanja razine stupnja zaštite, stradavanje ljudi i materijalnih dobara koji su osnovni predmeti zaštite može se svesti na minimum.

Ključne riječi: zaštita od požara, sustav, zakon, pravilnik

Međunarodna željeznička unija (UIC)

| Elena Lalić, prof.

Sažetak

U radu prikazani su pozadina, začetak i povod za utemeljenje Međunarodne željezničke unije pod krilaticom jedinstva, solidarnosti i univerzalnosti. Objašnjeni su struktura upravljanja, način funkcioniranja i postignuća na globalnoj razini. Obrađeni su aktualni dokumenti u kojima je razrađena vizija budućnosti te definiran smjer razvoja u kontekstu globalnih inovacija, a prema tome i promjena s kojima će se uskoro suočiti društvo i prometni sustav. Proslava stote obljetnice UIC-a poslužila je kao ključno događanje na kojemu je uz osvrt na bogato djelovanje u prošlosti i velike zasluge predstavljena nova vizija rada za željeznice koje trebaju biti predvodnik mobilnosti u budućnosti. Čvrsto su definirana načela rada s usmjerenjem na ekologiju, intermodalnost i visoku kvalitetu usluga.

Ključne riječi: globalno udruženje željezničkog sektora, univerzalnost, digitalizacija, održivost, zelena logistika, željeznica kao okosnica mobilnosti

Kratica	Naziv članice HIS-a	Internetska stranica
CIGRÉ	Hrvatski ogranak međunarodnog vijeća za velike elektroenergetske sustave	www.hro-cigre.hr
CROLAB	Hrvatski laboratoriji	www.crolab.hr
DIT OIG	Društvo inženjera i tehničara Otok Ivanić Grada Ivanić-Grada	
EDZ	Elektrotehničko društvo Zagreb	www.edz.hr
GOMA	Hrvatsko društvo za goriva i maziva	www.goma.hr
HAD	Hrvatsko agronomsko društvo	www.agronomsko.hr
HDB	Hrvatsko društvo za biotehnologiju	http://www.hdb1.pbf.hr
HDGK	Hrvatsko društvo građevinskih konstruktora	http://secon-hdgk.hr
HDK	Hrvatsko društvo za kvalitetu	www.hdkvaliteta.hr
HDKBR	Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja	www.hdkbr.hr
HDKI	Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa	www.hdki.hr
HDKO	Hrvatsko društvo kožara i obučara	http://www.hdco.hr
HDM	Hrvatsko društvo za mehaniku	www.csm.hr
HDO	Hrvatsko društvo održavatelja	www.hdo.hr
HDZaMa	Hrvatsko društvo za zaštitu materijala	www.hdzama.hr
HDŽI	Hrvatsko društvo željezničkih inženjera	www.hdzi.hr
HGD	Hrvatsko geodetsko društvo	www.hgd1952.hr
HGD-CGS	Hrvatsko geotehničko društvo; Croatian Geotechnical Society	www.hgd-cgs.hr
HIS/EYE-HR	Udruga mladih inženjera; European Young Engineers Croatia	http://www.his-hr.hr
HIS/UIHD	Udruga inženjera hrvatske dijaspor	http://www.his-hr.hr
HIST	Hrvatski inženjerski savez tekstilaca	www.hist.hr
HMD	Hrvatsko mjeriteljsko društvo	www.hmd.hr
HSGI	Hrvatski savez građevinskih inženjera	www.hsgi.org
HSZG	Hrvatski savjet za zelenu gradnju	http://www.gbccroatia.org
HŠD	Hrvatsko šumarsko društvo	www.sumari.hr
HUEC	Hrvatska udruga energetskih certifikatora	http://www.huec.hr
HUICT	Hrvatska udruga za infracrvenu termografiju	www.huict.hr
HUITOPZ	Hrvatska udruga inženjera i tehničara za osiguravanje plovidbe zrakoplova	http://www.huitopz.hr
HUNIG	Hrvatska udruga naftnih inženjera i geologa	www.hunig.hr
HUSZPO	Hrvatska udruga stručnjaka zaštite prirode i okoliša	www.huszpo.hr
HVD	Hrvatsko vakuumsko društvo	www.cro-vacuum.hr
UHA	Udruženje hrvatskih arhitekata	www.uha.hr
UHRI	Udruga hrvatskih rudarskih inženjera	www.uhri.hr
UPZ	Udruga za promicanje zaštite	www.upz.hr
ZGUG	Zagrebačka udruga geodeta	
ZUIS	Zajednica udruga inženjera Split	
HSUP	Hrvatska udruga za plin	www.hsup.hr
PBF	Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Sveučilište u Zagrebu	www.pbf.unizg.hr

