

# INOVACIJA ZA BEZBJEDNO SKLADIŠTENJE VODONIKA KAO EKOLOŠKOG ENERGENTA ZA POTREBE INDUSTRIJSKIH POSTROJENJA

## INNOVATION FOR THE SAFE STORAGE OF HYDROGEN AS A FUEL FOR ECOLOGICAL NEEDS OF INDUSTRIAL PLANTS

---

Mitar Lutovac <sup>1</sup>, Zoran Jerotijević <sup>2</sup>, Kristina Radoman <sup>3</sup>

### Rezime

U situaciji kada su iscrpljene svjetske rezerve uglja i nafte, svijet se okreće ka novim energentima. Proizvodnja, eksploatacija, ekološkičnost i ekonomska isplativost glavne su odrednice koje će odrediti budućnost novih izvora energije. Vodonik kao ekološki čist energent je poznat naučnoj i stručnoj javnosti, nemogućnost skladištenja vodonika zbog njegove nestabilnosti koja može prouzrokovati eksploziju za sada je ograničavala upotrebu vodonika u većim energetske razmerima. U radu su opisani osnovni principi elektrohemijskog stvaranja pora u strukturama metala koji se koriste kod skladištenja vodonika. Pri niskim strujama kroz kanale se formiraju udubljenja, a njihov broj je određen gustoćom struje i temperature površine elektrolita. S povećanjem gustoće struje, promjer pora je proširen, što može dovesti do njihovog međusobnog preklapanja, koji dovodi do uklanjanja metala preko cijele površine. Kao sistem za proizvodnju i skladištenje vodonika najviše obećava upotreba elemenata prijelaznih IV-B i V-B podgrupa. Osim ovih metala, tendenciju stvaranja vodonika pokazuju jadinjenja Lantanida, i jedna su od najčešćih elemenata koja imaju afinitet prema vodoniku, hromu i niklu. U ovom radu nije izučavana upotreba plemenitih metala u svrhu dobijanja i skladištenja vodonika, budući da je njihov zahtjev za skladištenje vodonika ekonomski neisplativ. Budući da će se izdvajanje i skladištenje vodonika sprovesti elektrokemijskim reakcijama, potrebno je ispuniti uslov jednake zastupljenosti na svim mjestima površine elektrode u kontaktu s elektrolitom. Najvjerojatnija interakcija atoma vodonika s metalnima događa se kod strukturnih nedostataka [ 1-3 ]. Polazeći od toga, potrebno je ispuniti uslove pod kojima su nedostaci formirani. Takvi nedostaci su granice zrna kristalita, izbočina i udubljenja. Za formiranje strukture sa maksimalnim stepenom nedostataka po jedinici površine potrebne za obavljanje elektrokemijskog procesa, u kojem je broj mjesta nukleacije maksimalan, što se događa s povećanjem gustoće struje.

**Ključne reči:** vodonik, energija, energetika, alternativni izvori energije, Inovacije

---

<sup>1</sup> Fakultet za poslovno industrijski menadžment, Univerzitet Union, Beograd

<sup>2</sup> Fakultet za poslovno industrijski menadžment, Univerzitet Union, Beograd

<sup>3</sup> Srednja medicinska škola, Podgorica

---

## Summary

In a situation when the reserves of coal and oil are depleted, the world is turning to new sources of energy. Production, exploitation, and economic feasibility are the main parameters that will determine the future of new sources of energy. Hydrogen, as an environmentally clean energy source is known in the scientific and professional community. The inability of hydrogen storage because of its instability, which can cause an explosion, has limited the use of hydrogen in the growing energy proportions. The paper describes the basic principles of electrochemical pore formation in the structures of the metal used in the storage of hydrogen. At low currents, certain dents are formed in the channels, and their number is determined by current density and temperature of the surface of the electrolyte. With increasing current density, the diameter of the pores is enlarged, which may result in their mutual overlap, which leads to removal of the metal over the entire surface. As the most effective system for the storage of hydrogen are transition elements of IV - B, VB subgroups. In addition to these metals, the tendency to form hydrogen shows the compound of lanthanides, and one of the most common elements that have an affinity for hydrogen glass. This paper explores the use of precious metals for the purpose of obtaining and storing hydrogen, since their application for hydrogen storage is payable. Since the capture and storage of hydrogen will be conducted by electrochemical reactions, it is necessary to fulfill the requirement of equal representation in all areas electrode surface is in contact with the electrolyte. The most probable interaction of hydrogen atoms with the metal occurs at structural defects [ 1-3 ]. In accordance with this, it is necessary to fulfill the conditions under which the defects are formed. Such defects are boundaries of the crystallites, bumps and dents. For the formation of structures with a maximum degree of defects per unit area needed to perform electrochemical process, the maximum number of nucleation, occurs with increasing current density.

**Keywords:** hydrogen, energy, alternative energy, innovation

---