

# Uravnoteženje elektroenergetskog sustava s naglaskom na virtualne elektrane i tržište

---

**Smolčić, Blaženka**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:666143>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



OIB: 61714826525

JMBAG: 0165078147

datum obrane: 15.10.2024.

ime i prezime autora: Blaženka Smolčić

naslov rada: Uravnoteženje elektroenergetskog sustava s naglaskom na virtualne elektrane i tržište

naslov rada na drugom jeziku: Balancing of power system with an emphasis on virtual power plants and the market

područje rada: zn. polje elektrotehnika

sažetak (hrvatski): Tradicionalni sustavi suočavaju se s izazovima zbog promjenjive prirode obnovljivih izvora poput solarne i vjetroenergije. VPP-ovi pružaju rješenje integracijom distribuiranih izvora energije te omogućuju fleksibilniji i pouzdaniji rad mreže. Kroz analizu postojećih projekata poput Next Kraftwerke, tiko, GreenPowerHub, Power Ledger, rad istražuje optimizacijske tehnike i doprinos virtualnih elektrana u energetske tranziciji. Poseban naglasak stavljen je na ekonomske i regulatorne aspekte te buduće perspektive razvoja VPP-ova. Analizom tehničkih, ekonomskih i regulatornih aspekata razvoja VPP-ova, uz poseban naglasak na optimizacijske algoritme poput stohastičke i višekriterijske optimizacije, koji omogućuju učinkovitije korištenje resursa i podržavaju buduće energetske politike. Zaključuje se da VPP-ovi imaju ključnu ulogu u budućim održivim, decentraliziranim i digitaliziranim energetske sustavima.

ključne riječi (hrvatski): Virtualne elektrane (VPP), distribuirani izvori energije (DER), optimizacija energetske resursa, energetska tranzicija, tržišta električne energije, obnovljivi izvori energije, baterijski sustavi, blockchain tehnologija.

abstract: Traditional systems face challenges due to the variable nature of renewable energy sources such as solar and wind power. Virtual Power Plants (VPPs) provide a solution by integrating distributed energy resources, enabling more flexible and reliable grid operation. Through an analysis of existing projects such as Next Kraftwerke, tiko, GreenPowerHub, and Power Ledger, this paper explores optimization techniques and the contribution of VPPs to the energy transition. Special emphasis is placed on the economic and regulatory aspects, as well as the future prospects for VPP development. By analyzing the technical, economic, and regulatory aspects of VPP development, with a focus on optimization algorithms such as stochastic and multi-criteria optimization, this paper highlights how these techniques enable more efficient resource utilization and support future energy policies. The conclusion is that VPPs play a critical role in future sustainable, decentralized, and digitalized energy systems.

keywords: Virtual power plants (VPP), distributed energy resources (DER), optimization of energy resources, energy transition, energy markets, renewable energy sources, battery systems, blockchain technology.

znanstveno polje i grana rada: Elektroenergetika (zn. polje elektrotehnika)

zavod i katedra mentora: Zavod za elektroenergetiku