



# Od pametnih zgrada do naprednih mreža: Koncepti integracije za napredne gradove

**Marko Gulin, Mario Vašak, Nedjeljko Perić**

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet elektrotehnike i računarstva

[marko.gulin@fer.hr](mailto:marko.gulin@fer.hr)

Zagrebački energetska tjedan 2015.

Zagreb, 11. svibnja 2015.

# Sadržaj

- Upravljanje zgradama
- Mikromreže
- Vodnodistribucijski sustav
- Napredne mreže

# Pametne zgrade

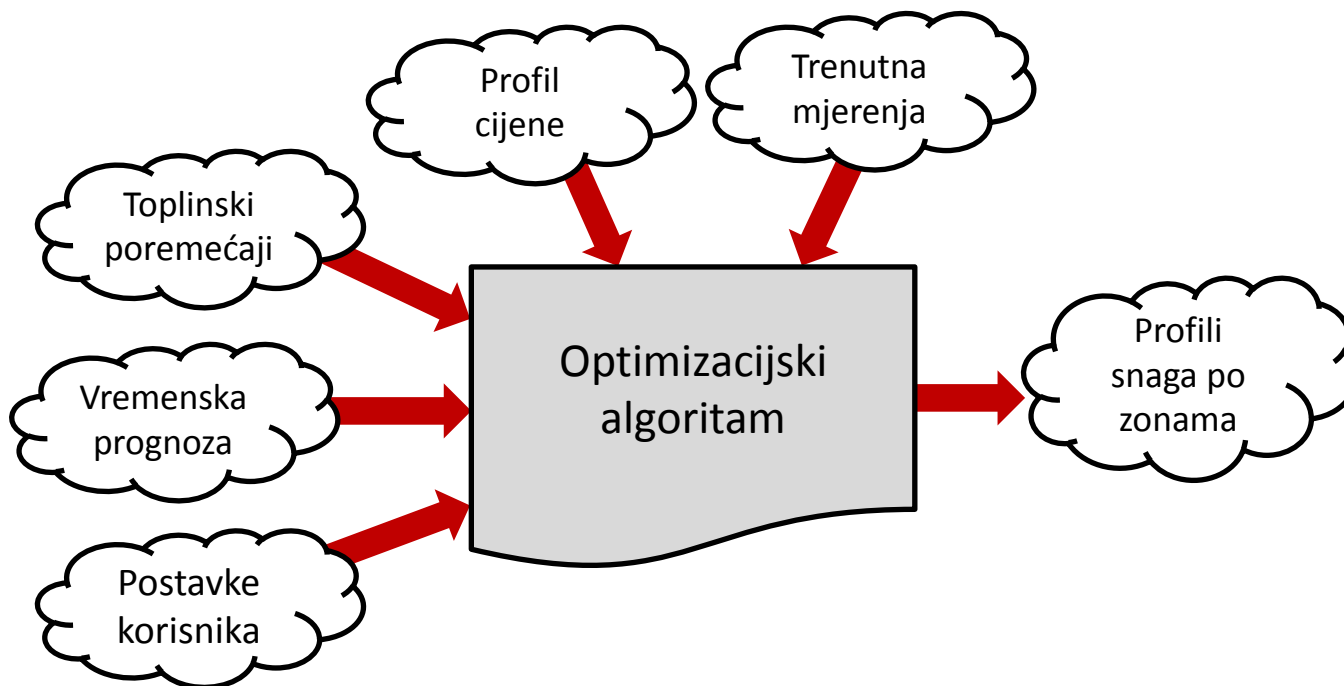
## Zgrada kao dinamički sustav

- U ukupnoj potrošnji energije u svijetu, zgrade sudjeluju s oko 40%
- Pametnim upravljanjem moguće je postići **uštede od 10% do 30%**
- Uvjeti u kojima zgrada radi neprestano se mijenjaju:
  - Vanjski: atmosferski uvjeti, cijena i raspoloživost iz energetske mreže
  - Unutarnji: želje i ponašanje korisnika, stanje spremnika energije itd.
- Kako voditi zgradu kroz ovakav dinamičan scenarij da zgrada funkcionira na **optimalan** način?

# Pametne zgrade

## Sustav gospodarenja energijom u zgradi

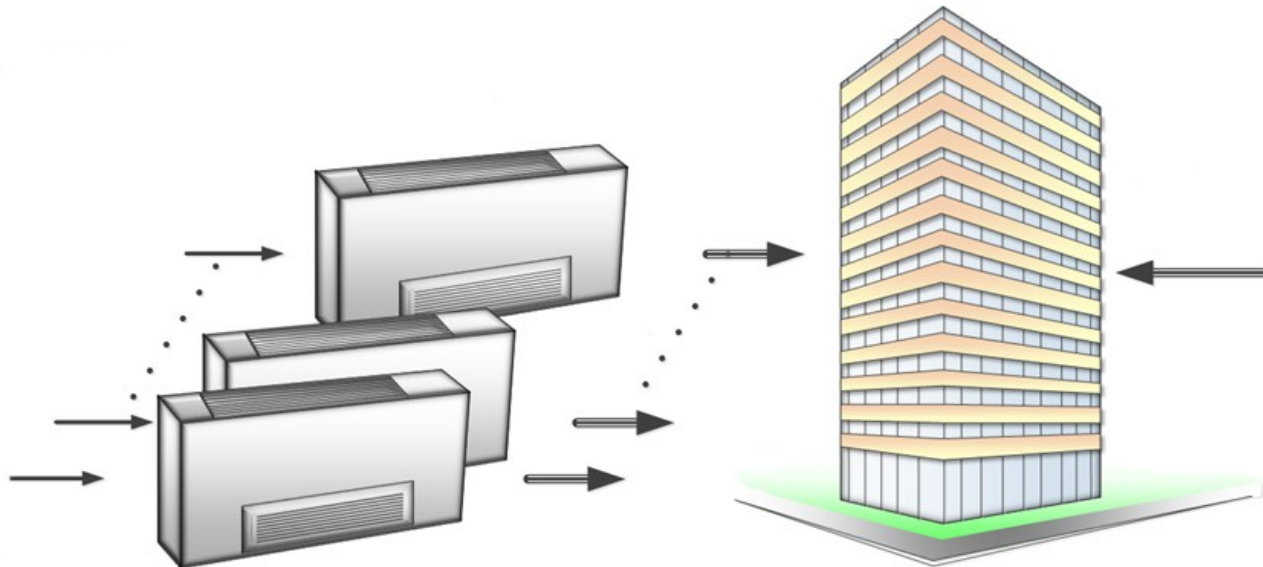
- Ulazi u **optimizacijski algoritam**:
  - Predikcije poremećaja, cijene, temperature itd. (24 h unaprijed)
  - Trenutna mjerenja



# Pametne zgrade

## Demonstracija upravljanja potrošnjom

- Neboderska zgrada FER-a (9. i 10. kat)
  - 38 zona grijanih/hlađenih ventilokonvektorima
  - Točno mjerenje utrošene toplinske i električne energije



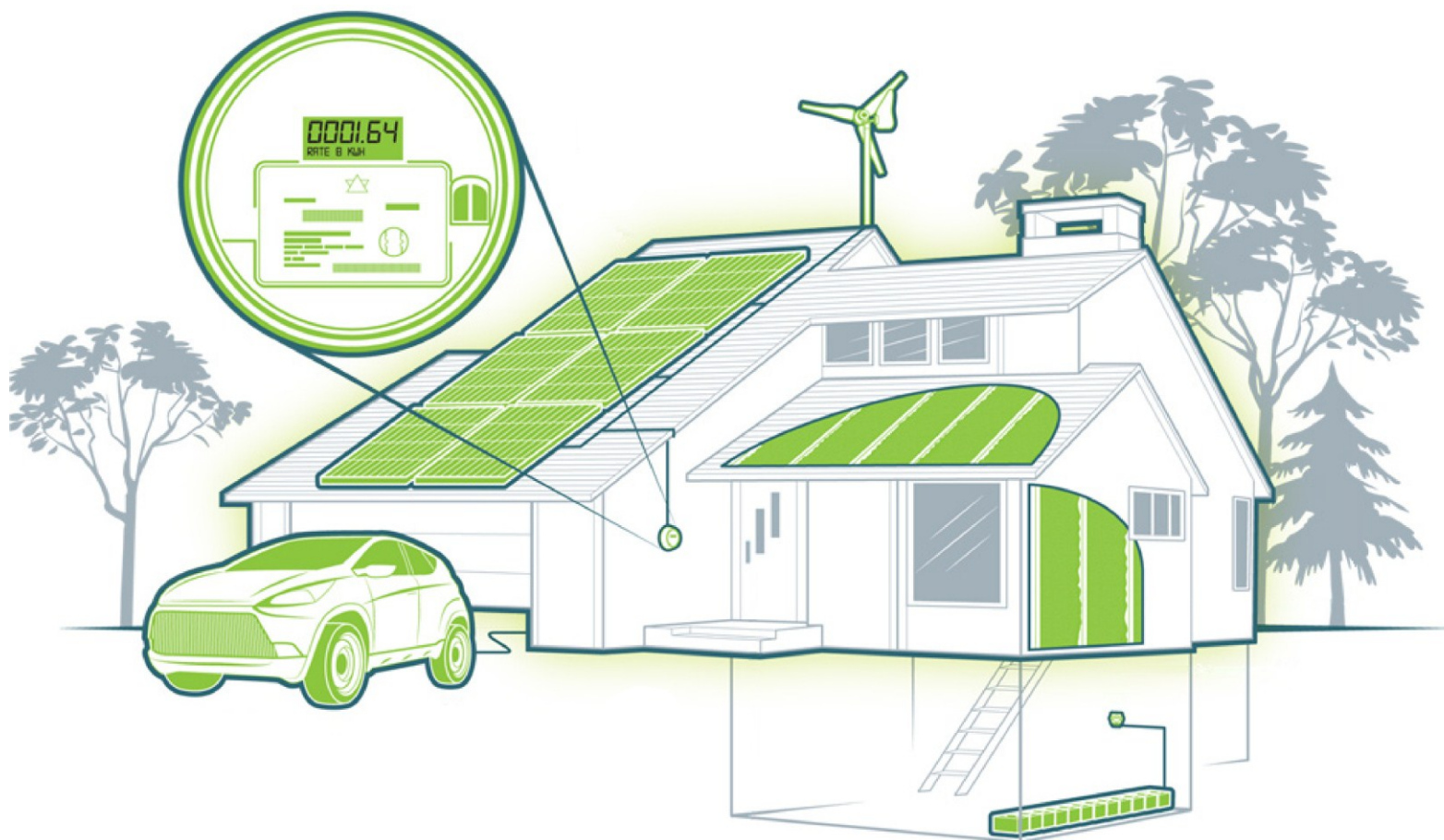
# Pametne zgrade

## Direktiva Europske unije

**Directive 2010/31/EU (EPBD recast) Article 9:** *Member States shall ensure that by 31 December 2020 all new buildings are nearly zero-energy buildings; and after 31 December 2018, new buildings occupied and owned by public authorities are nearly zero-energy buildings”. Member States shall furthermore “draw up national plans for increasing the number of nearly zero-energy buildings” and “following the leading example of the public sector, develop policies and take measures such as the setting of targets in order to stimulate the transformation of buildings that are refurbished into nearly zero-energy buildings*

# Pametne zgrade

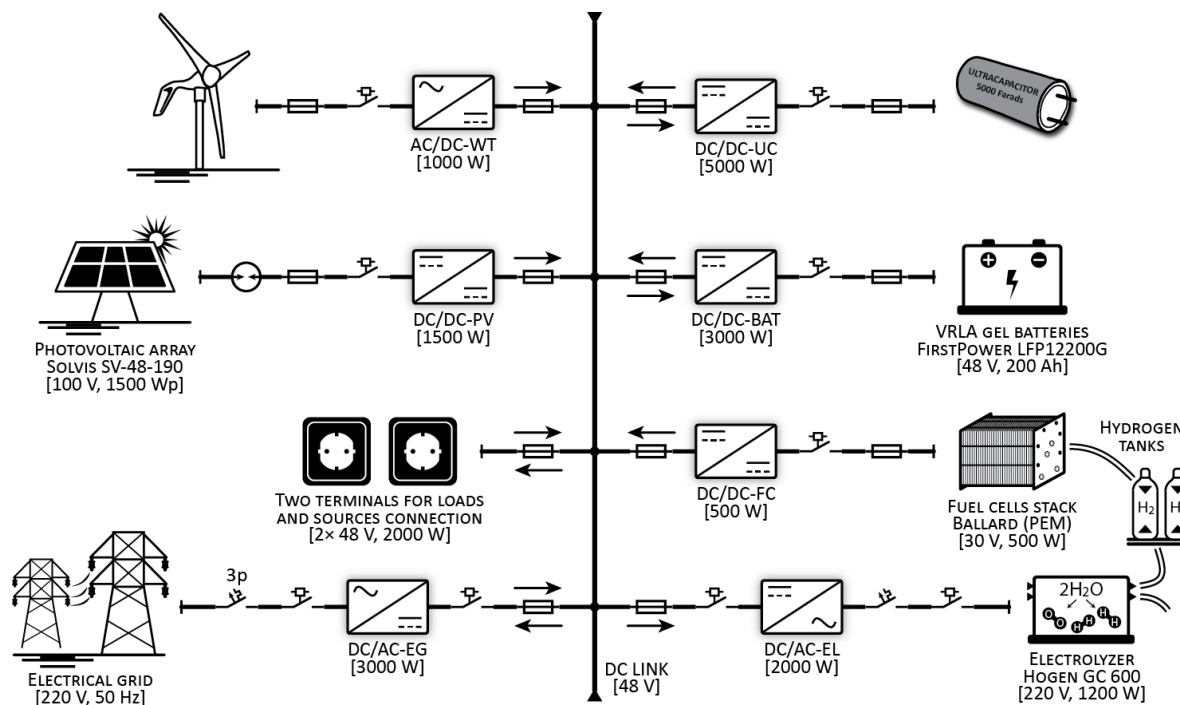
## Što je mikromreža?



# Pametne zgrade

## Mikromreža u LARES-u

- Laboratorij za sustave obnovljivih izvora energije ([www.lares.fer.hr](http://www.lares.fer.hr))  
(Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva)





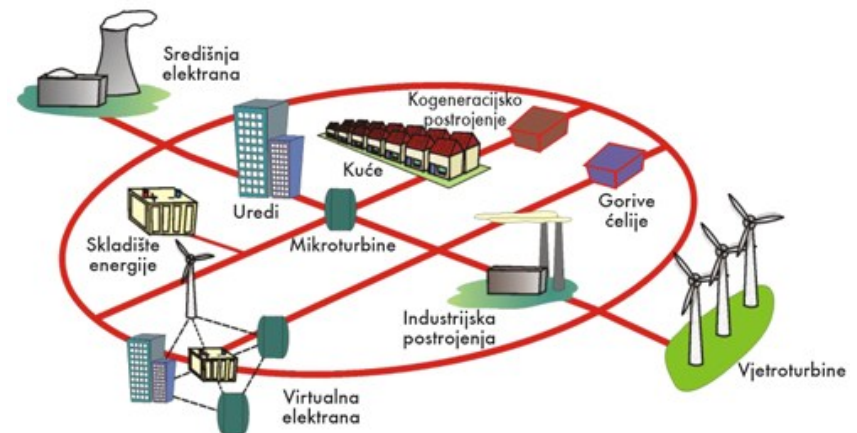
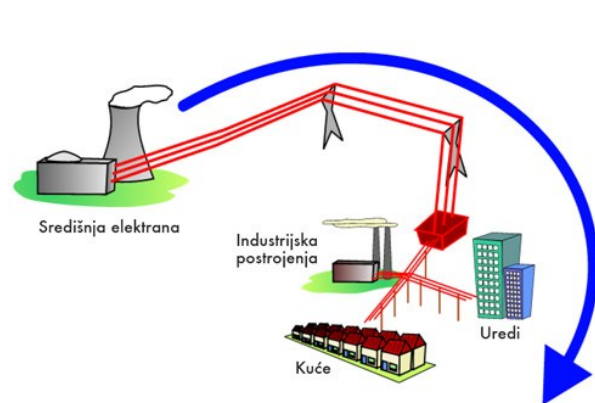
# Vodnodistribucijski sustav

- Priprema i dostava svježe vode zahtjeva energiju
- Regulacija tlaka duž vodnodistribucijske mreže:
  - Proizvodnja energije za pad tlaka
  - Potrošnja energije za dizanje tlaka
- Potencijal interakcije između elektro- i vodnodistribucijskog sustava

# Napredne mreže

## Smart grids

- Upotreba ICT-a omogućuje integraciju i povezivanje proizvođača i potrošača svih veličina
- Decentralizacija elektroenergetskog sustava
  - Povećanje integracije obnovljivih izvora energije
  - Distribuirana pohrana energije
  - Električni automobili



# Napredne mreže

## Energy Platform Living Lab

- Udruga za otvorene inovacije u energetici
  - Osnovana 2014. godine
  - Predsjednik: Nedjeljko Perić
  - Prihodi iz djelatnosti, članarina, javnih fondova itd.
- **Osnovni cilj** udruge je primjena metoda otvorene inovacije u energetici, a **opći ciljevi** su:
  - Tehničko-tehnološki razvoj na području energetike
  - Učinkovito korištenje energije
  - Zaštita okoliša
  - Unapređenje sigurnosti, dostupnosti i kvalitete opskrbe energijom

# Inovacijski centar Zagreb

## Razvojne sastavnice ICZ-a



**Energija**



**ICT**



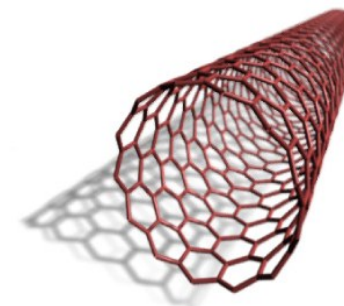
**Biomedicinsko  
inženjerstvo**



**Transportni sustavi**



**Robotika**



**Tehnologije naprednih  
komponenta**

**Hvala na pozornosti!**