

Modularna optimizacija potrošnje zgrada i integriranje s distribucijskom mrežom

Mario Vašak

Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva

mario.vasak@fer.hr

Skup Hrvatska 4.0

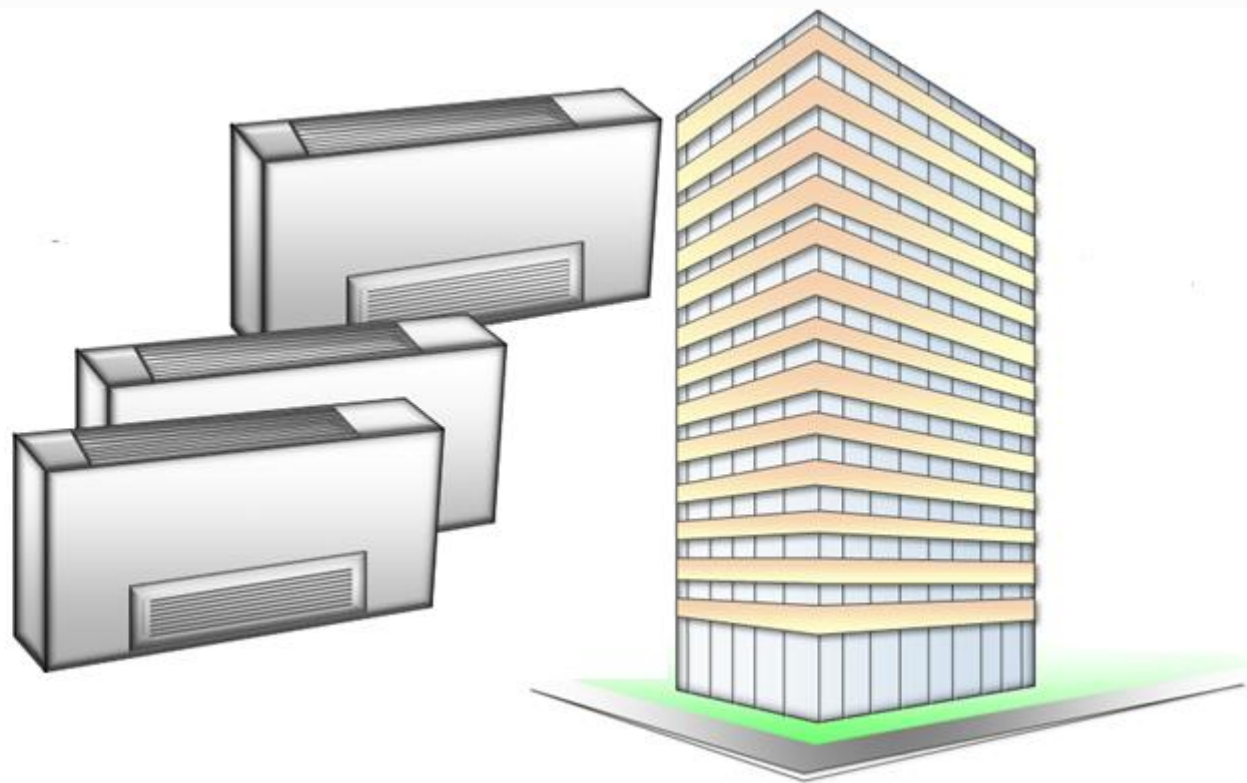
14. veljače 2019.



UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF
ELECTRICAL
ENGINEERING
AND COMPUTING

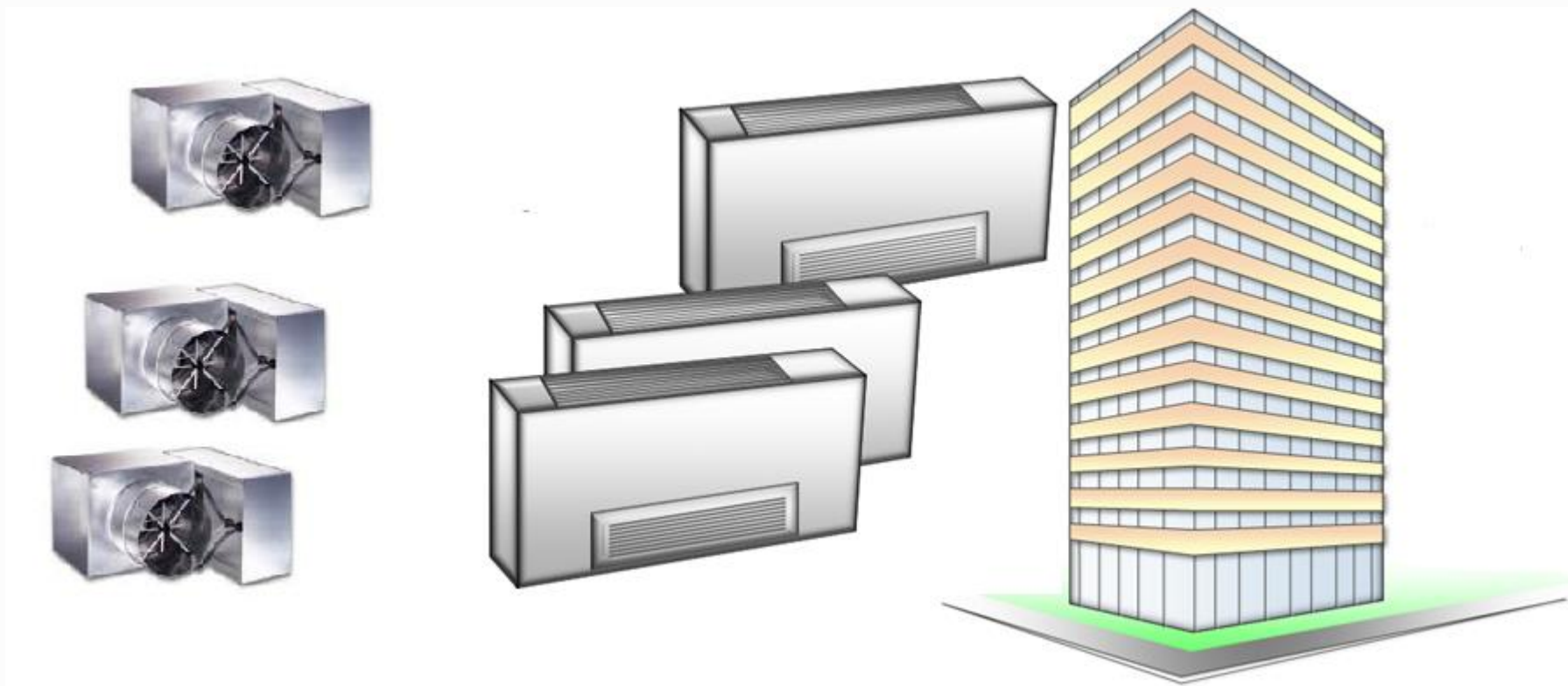
Project sufinanciran sredstvima Europske unije

Klasične komercijalne zgrade



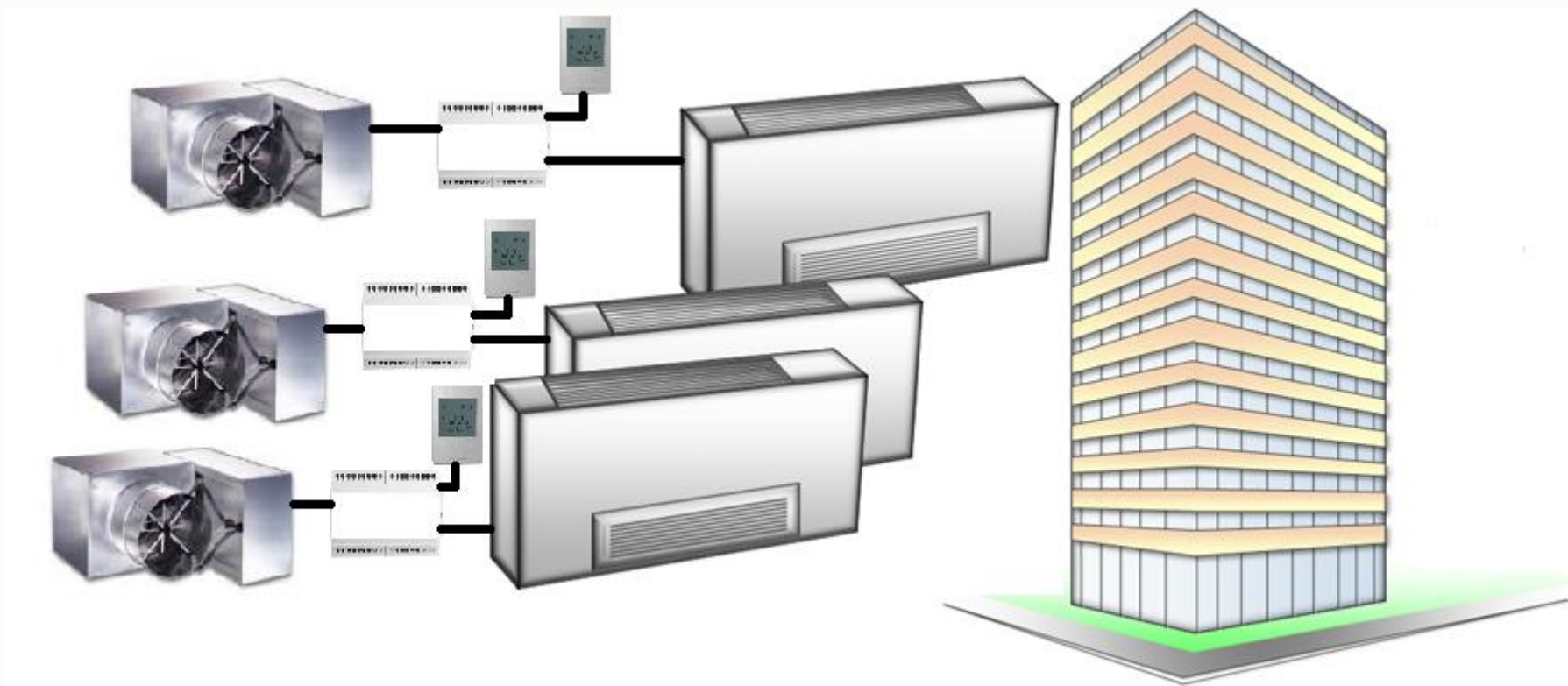
Elementi za održavanje komfora u zonama: ventilokonvektori

Klasične komercijalne zgrade



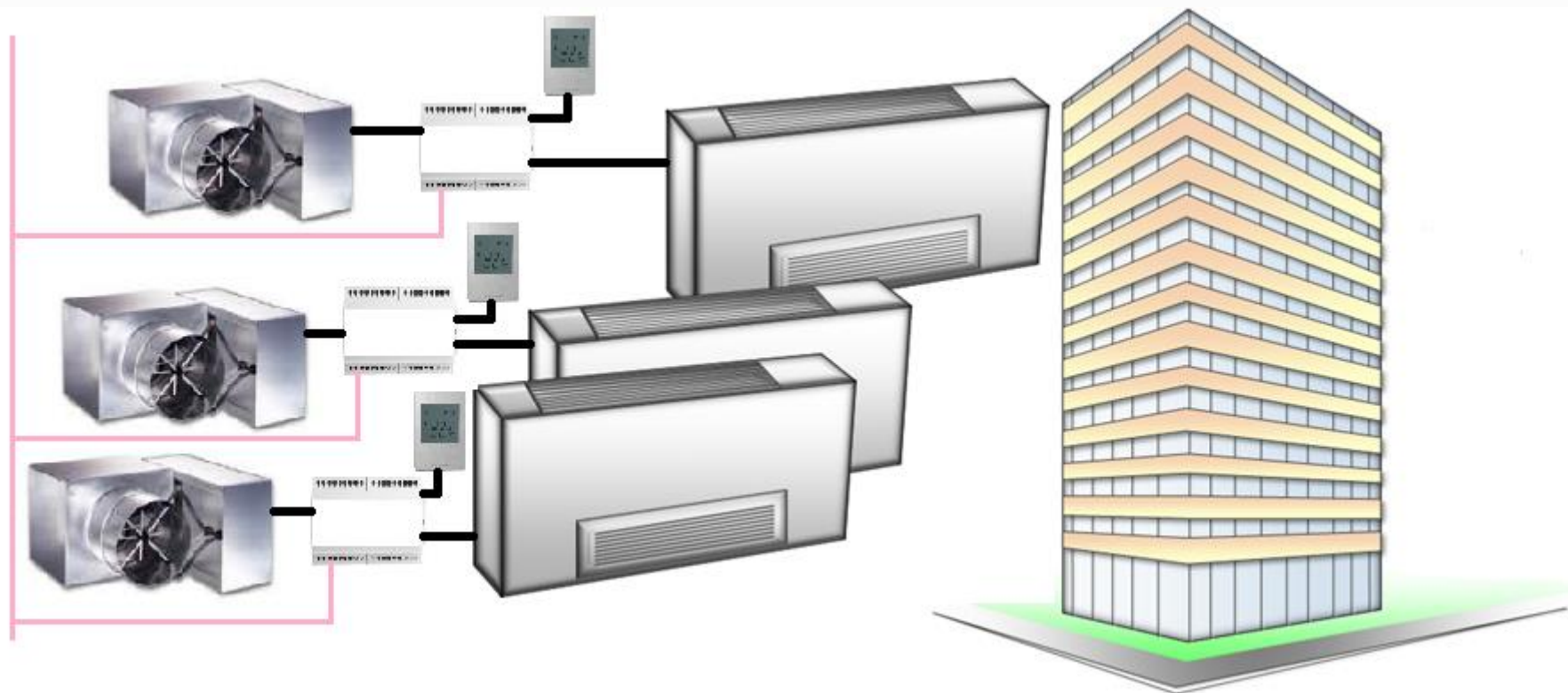
Elementi za održavanje komfora u zonama: ventilokonvektori, VAV elementi

Klasične komercijalne zgrade



Lokalni digitalni zonski regulatori upravljaju komforom

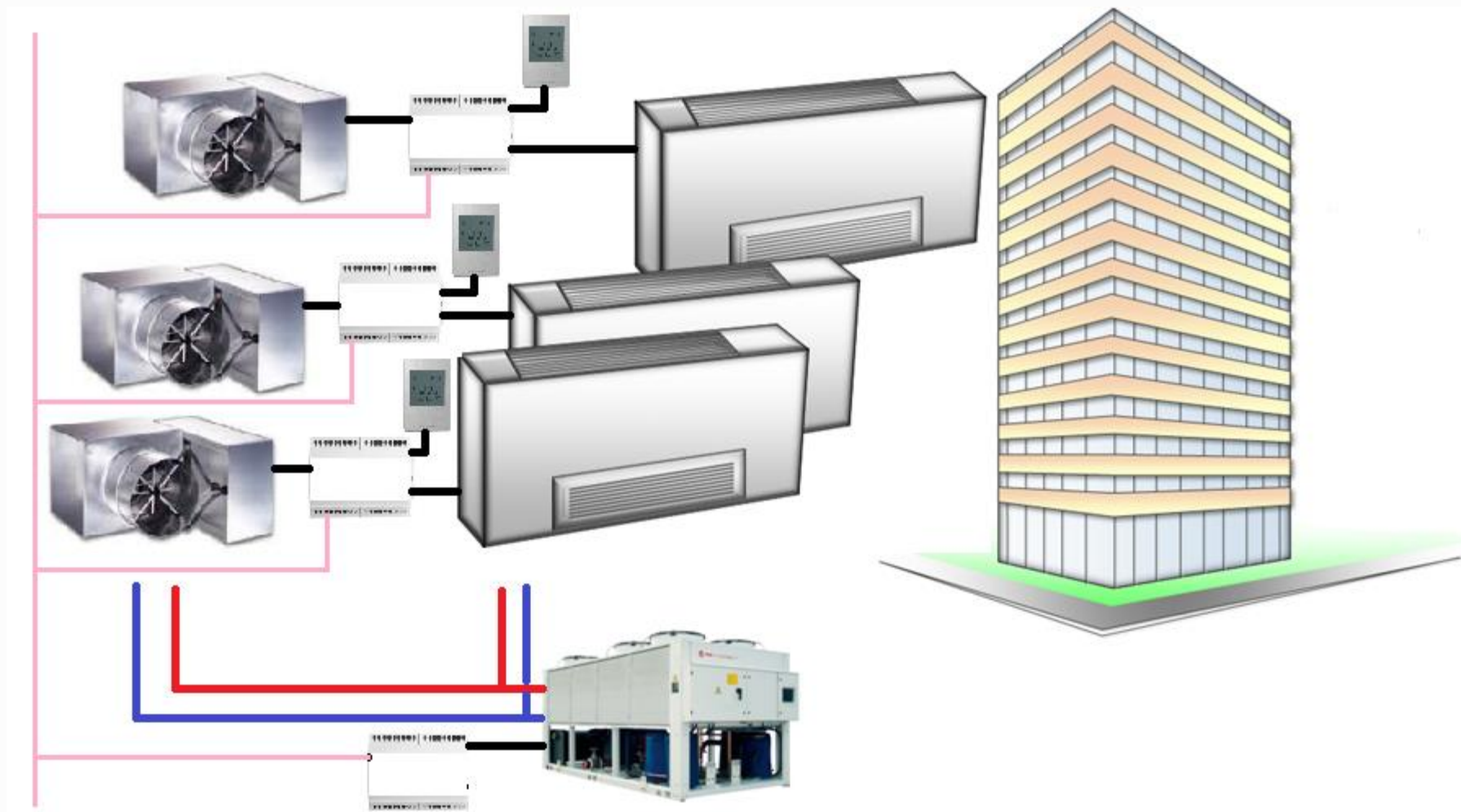
Klasične komercijalne zgrade



Lokalni digitalni zonski regulatori upravljaju komforom

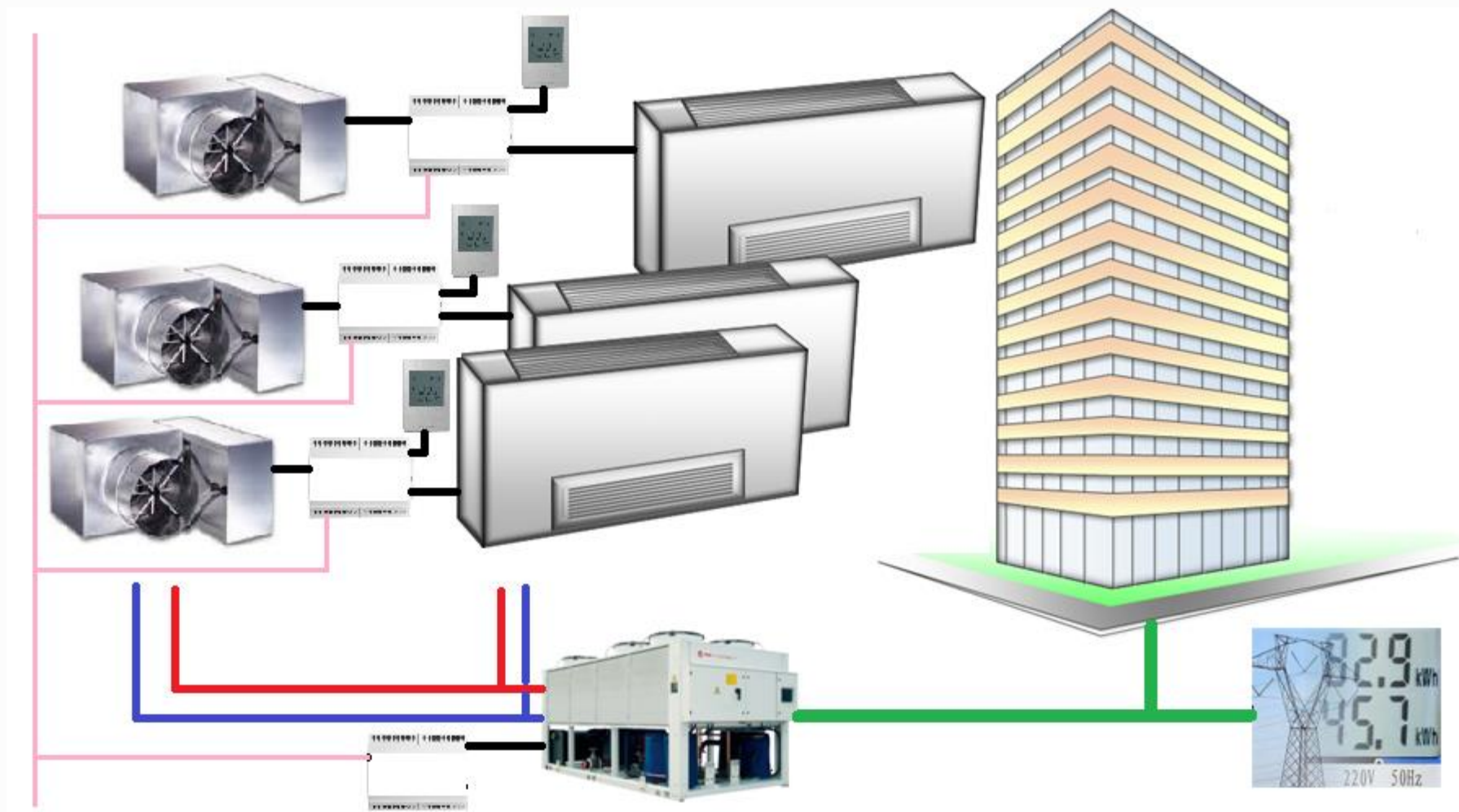
Umreženi za centralnu akviziciju podataka

Klasične komercijalne zgrade



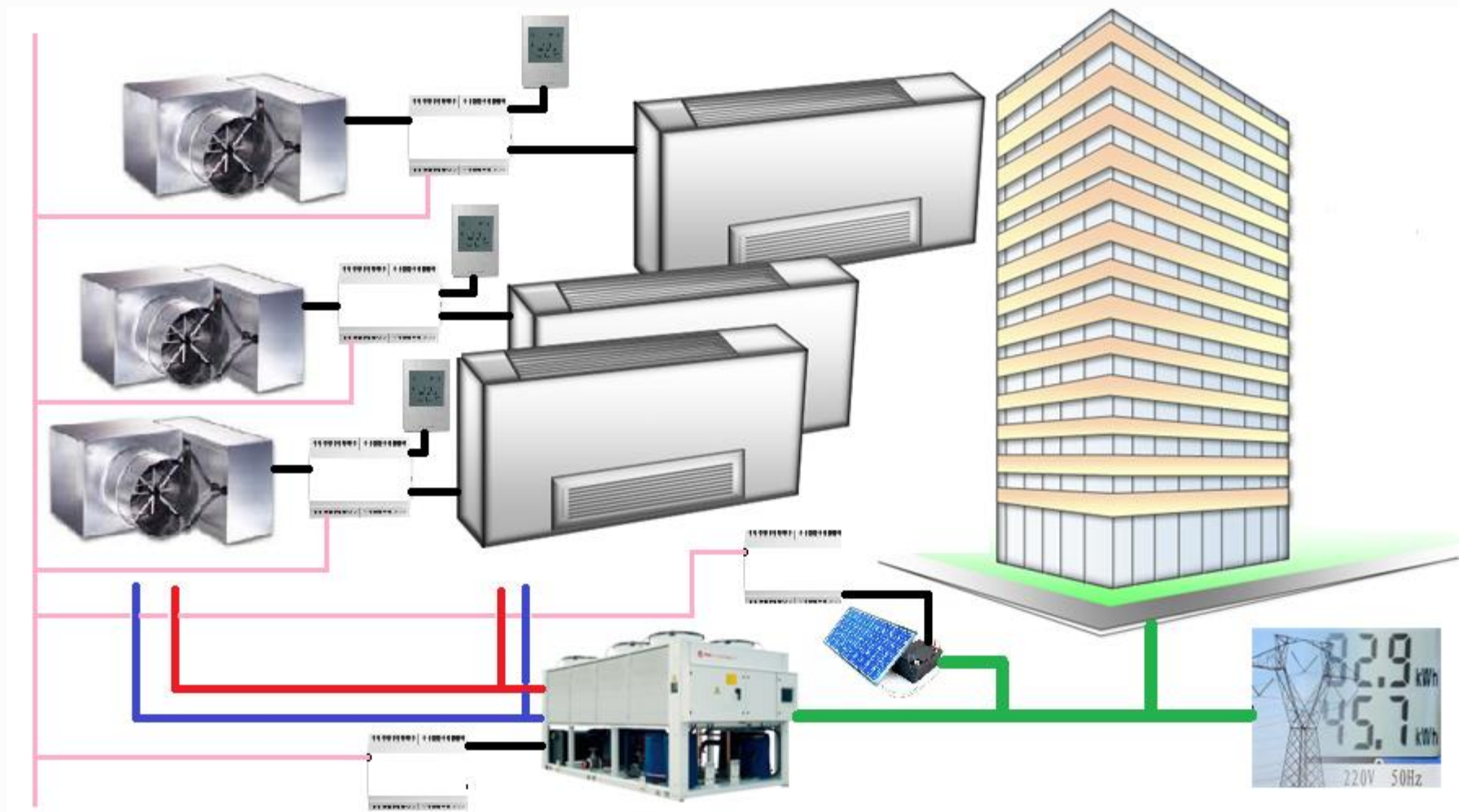
Upravljane jedinice za pripremu medija za grijanje/hlađenje

Klasične komercijalne zgrade



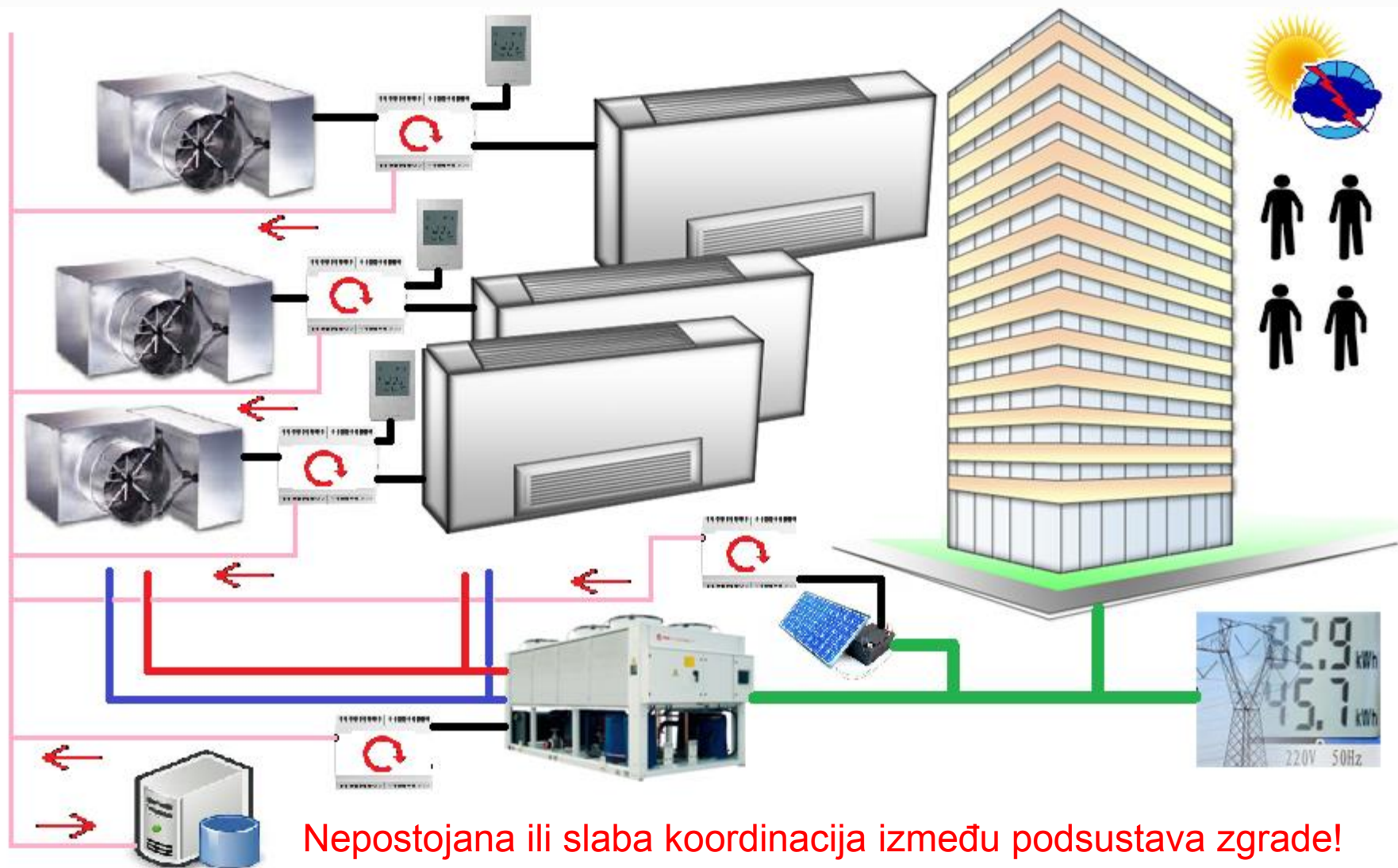
Povezane na energetske distribucijske mreže

Klasične komercijalne zgrade



Lokalna proizvodnja energije i upravljiva pohrana

Klasične komercijalne zgrade



Pokretači projekta – zgrade

- Zgrade su orkestar mnogo individualnih tehničkih sustava
 - u zgradama bez koordinacije svi ti sustavi su reaktivni na lokalne prilike ili vremenski programirani
 - npr., grijanje u zonama se uključuje/isključuje uz dosegnute odgovarajuće lokalne temperaturne pragove
 - profil razmjene energije s mrežama je neupravljiv i troškovi značajno veći od minimalno potrebnih

Pokretači projekta – distribucijske mreže

- Mnogo neupravljivih zgrada sporadično prouzročuje značajne vrhove/ponore potrošnje na distribucijskoj mreži
 - kvaliteta napajanja, gubitci, skraćenje životnog vijeka opreme u mreži
 - povećani troškovi rada mreže, otpor prema integraciji obnovljivih izvora

Što ako...

- ...bismo mogli orkestrirati podsustavima zgrade
 - tako da se smanji potrošnja energije te razmjena energije s distribucijskim mrežama postane upravljivom, uz zadržan komfor

Što ako...

- ...bi mreža cijene energenata vezala dinamički s vremenskim trenutcima potrošnje te ih unaprijed komunicirala sa zgradom
 - ... a zgrada se putem koordinacijskih mehanizama prilagođavala odabirući one profile razmjene energije s mrežom koji održavaju komfor i imaju najniže troškove
- ...te na taj način zbrajajući doprinose prilagođenih zgrada mreža preoblikovala profil potrošnje
 - ... te tako smanjila gubitke u distribuciji i produžila vijek trajanja mrežne opreme

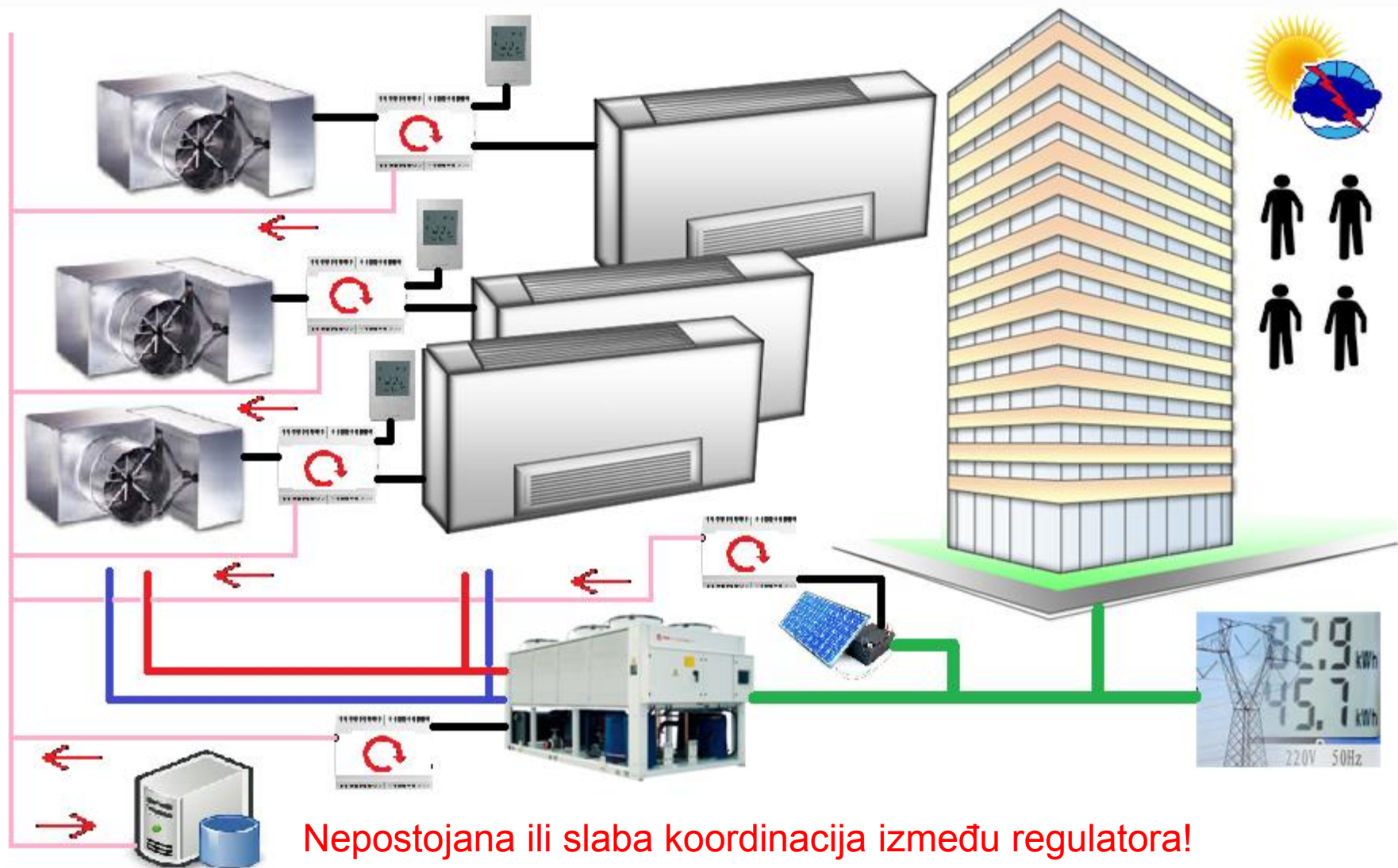
Koordinacija zgrada i mreža (1)

- Koordinacija unutar zgrade, unutar mreže te između zgrade i mreže je tehnički ostvariva
- ...kako?
 - Prediktivno upravljanje i matematičke optimizacije
 - Iskorištavanje prirodnih tržišnih mehanizama za korelaciju cijena i potrošnje

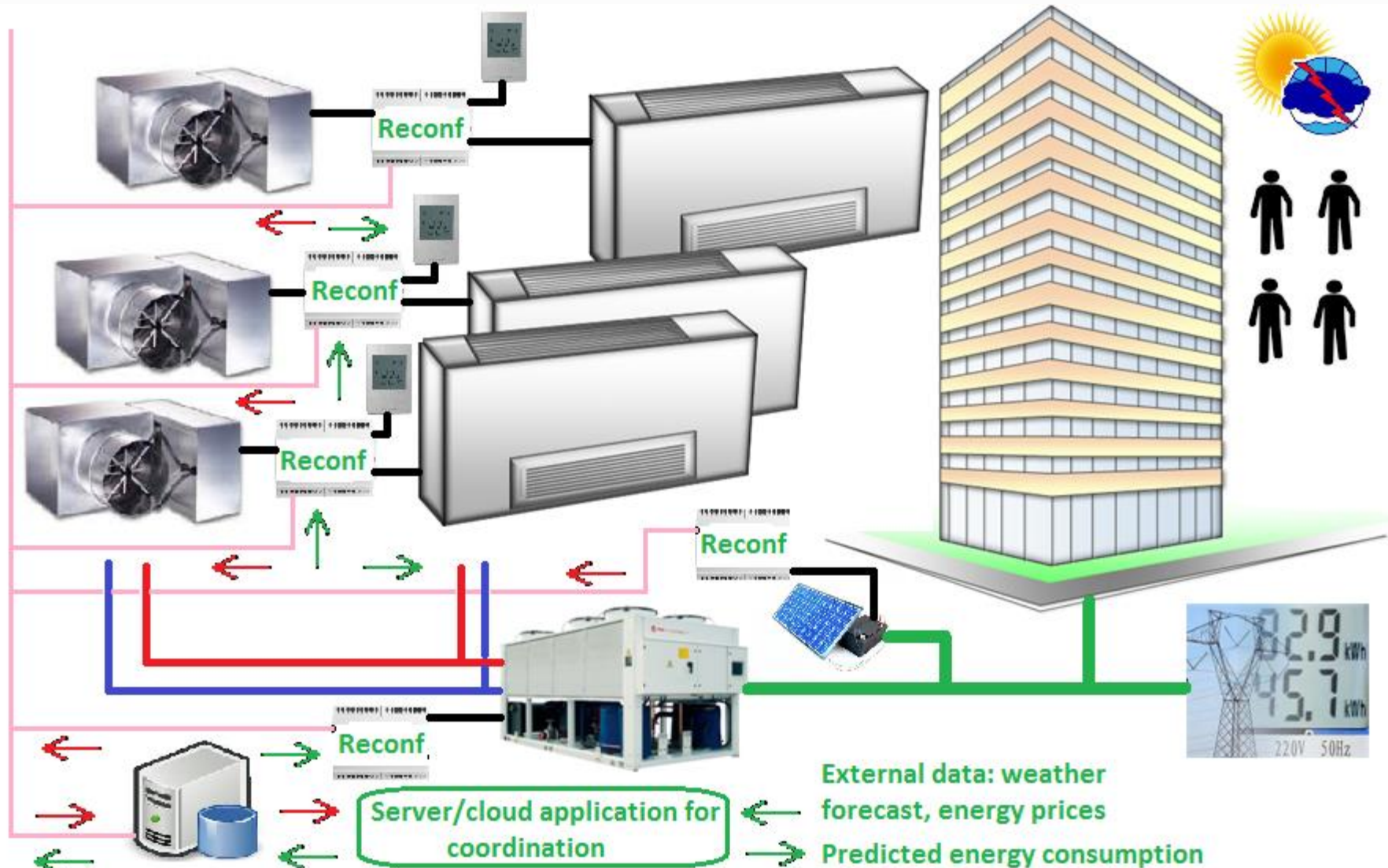
Koordinacija zgrada i mreža (2)

- ...ali
- ...možemo li ju učiniti ekonomski izvedivom?
 - Ako jednostavno možemo uvesti koordinaciju nad postojećim sustavima u njihovoj različitosti, da! → potreban alat za gospodarenje energijom u stvarnom vremenu prilagodljiv različitim konfiguracijama zgrada i mreža
- ...je li nam to dopušteno raditi?
 - Ako se možemo uskladiti s regulatornim okvirom i otkloniti prepreke → potrebno utjecati na regulatorni okvir na tehničkim temeljima

Klasične komercijalne zgrade



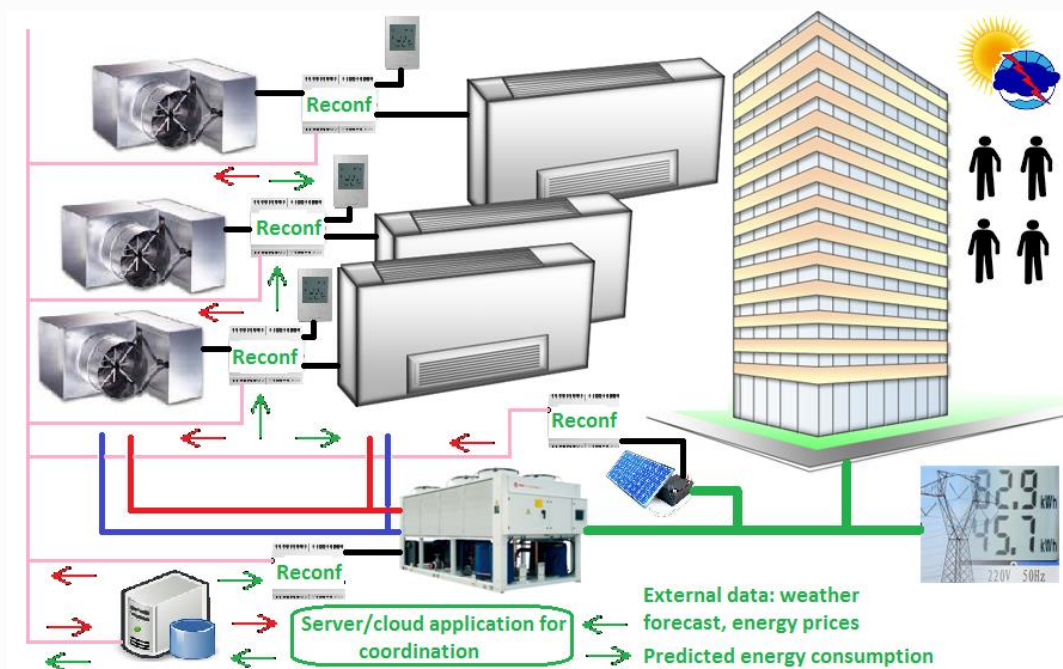
Koordinacija zgrada-mreža (1)



Koordinacija zgrada-mreža (2)

– Modularnost koordinacijske usluge

- Programski moduli za različite funkcionalne razine u zgradi

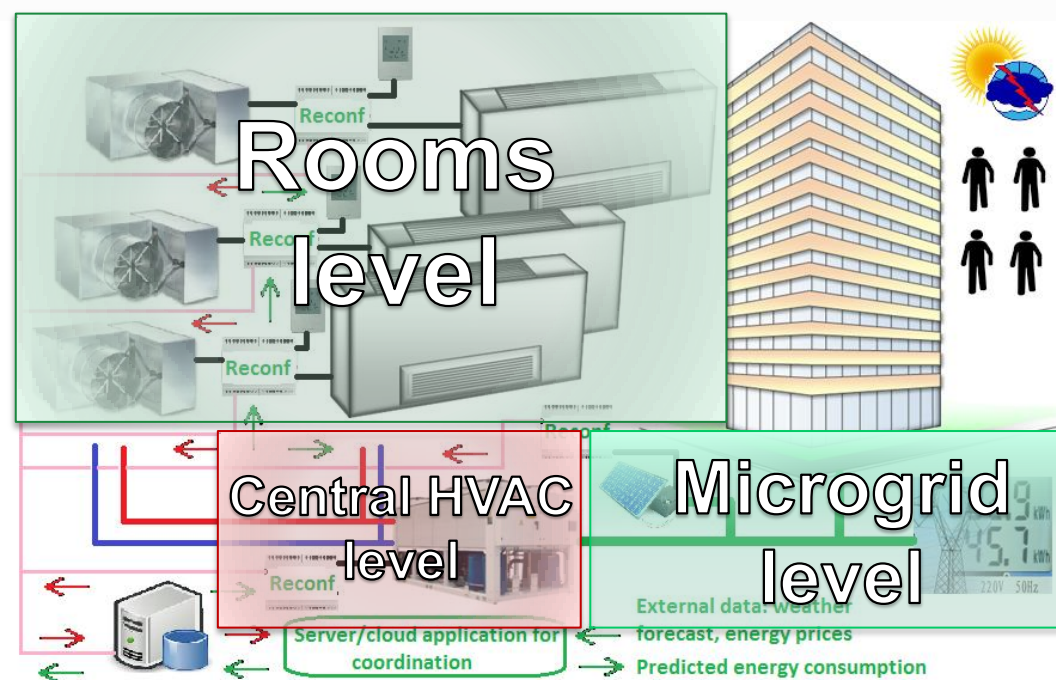


- Međusobno koordinirani u bilo kojoj konfiguraciji

Koordinacija zgrada-mreža (3)

– Modularnost koordinacijske usluge

- Programski moduli za različite funkcionalne razine u zgradi



- Međusobno koordinirani u bilo kojoj konfiguraciji

R&D projekti

- Projekt **ENHEMS-Buildings**
- Budžet: 569 145 €
- Trajanje: 2013-2015
- Linija: IPA III.C



- Projekt **3CON**
- Budžet: 1,5 mil. kn
- Trajanje: 2014-2017
- Linija: HRZZ - UIP



- Projekt **3Smart**
- Budžet: 3 791 343 €
- Trajanje: 2017-2019
- Linija: Interreg Danube



Projekt istraživanja i inovacija

- Projekt **PC-ATE Buildings**
- Budžet: 17 mil. kn
- Trajanje: 2018-2022
- Poziv: IRI

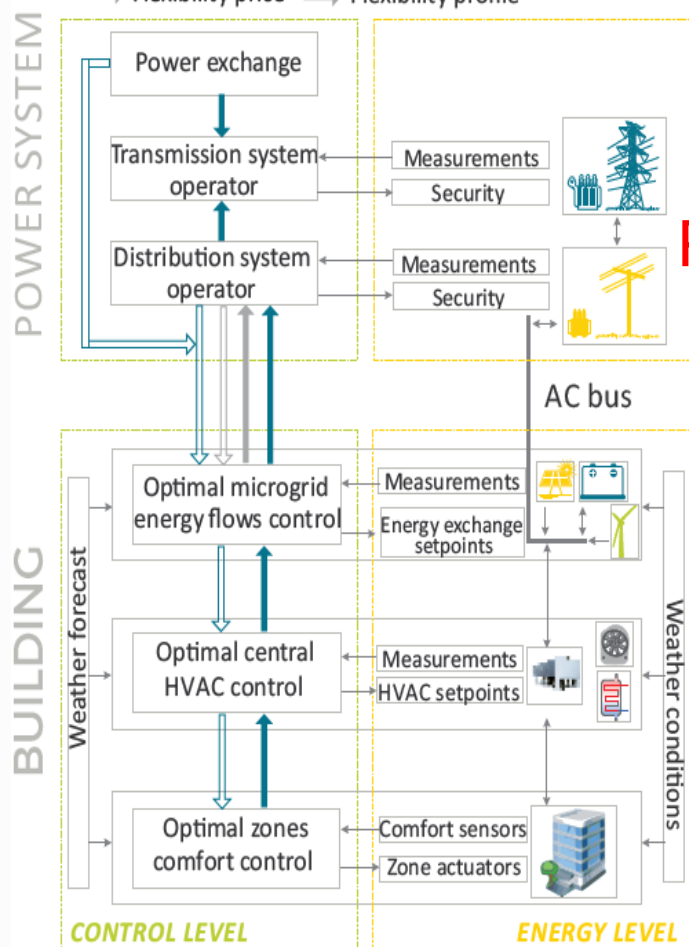


- Nositelj: 

- Partner: 

Projekt 3Smart

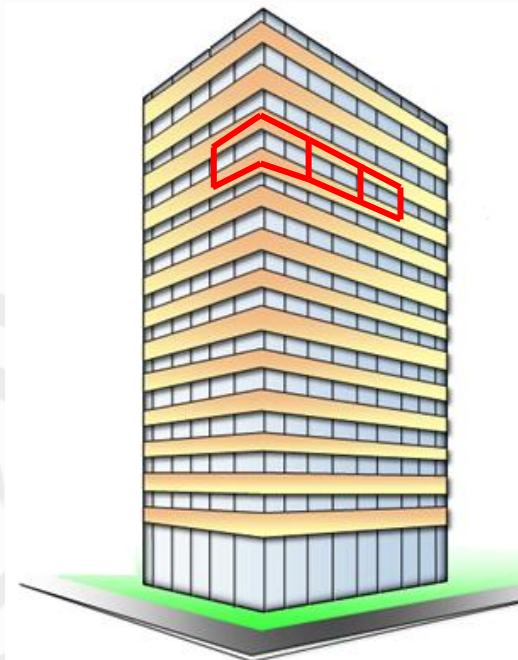
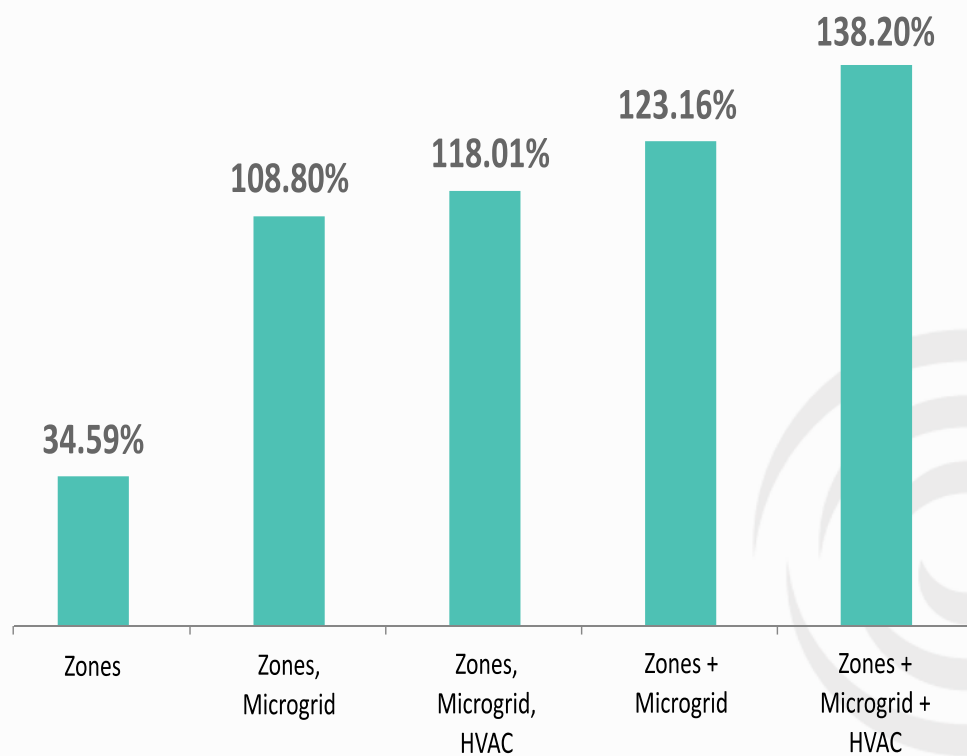
Legend:



Piloti: 5 lokacija, 8 zgrada, 5 mreža:



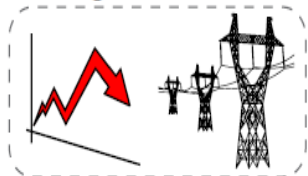
Drastično smanjenje energetskeg troška



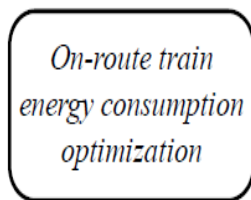
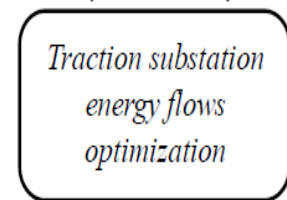
Primjena u transportu

- Željeznički promet:
 - optimalna vučna sila
 - optimalni tokovi razmjene energije s mrežom

Power grid 110 kV, 50 Hz

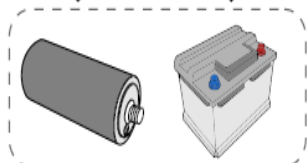


c E_G



E_{TR}

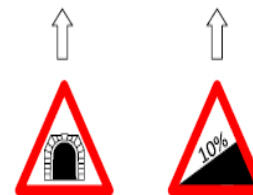
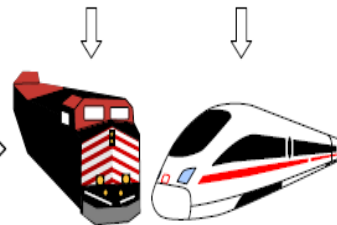
E_{SC} E_{BAT}



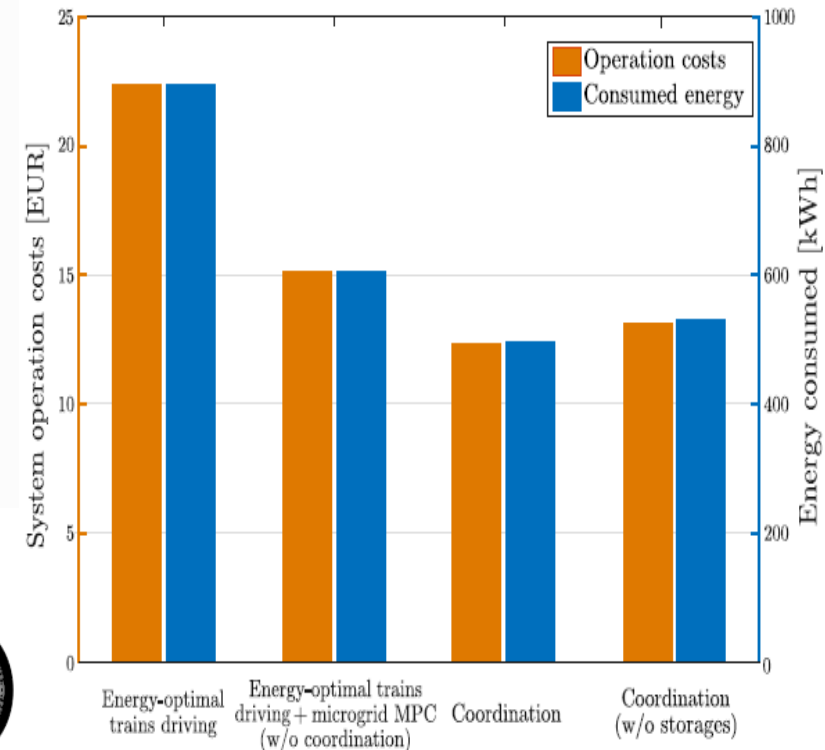
Hybrid energy storage system

Timetable constraints

DOLAZAK	ARRIVAL	DEPARTURE
11:00	11:05	11:10
11:10	11:15	11:20
11:20	11:25	11:30
11:30	11:35	11:40
11:40	11:45	11:50
11:50	11:55	12:00
12:00	12:05	12:10
12:10	12:15	12:20
12:20	12:25	12:30
12:30	12:35	12:40
12:40	12:45	12:50
12:50	12:55	13:00



On-route speed and path constraint.



3CON

Zahvala

Predstavljeni istraživački rezultati nastali su u okviru projekta Smart Building – Smart Grid – Smart City (3Smart).

Projekt je sufinanciran sredstvima Europske unije kroz Program transnacionalne suradnje Dunav (DTP1-502-3.2-3Smart), u iznosu od najviše 3.222.641,90 EUR.

PROJECT WEB PAGE

www.interreg-danube.eu/3smart

DISCLAIMER

Sadržaj ove prezentacije isključiva je odgovornost njenih autora te ne odražava nužno mišljenja i stavove Europske unije.